DIRECCIÓN-ADMINISTRACIÓN:
Calle del Carmen, núm. 29, principal.
Teléfono núm. 2.549.

VENTA DE EJEMPLARES:
Ministerio de la Gobernación, planta baja.
Número suelto, 0,50.

GACETA DE MADRID

SUMARIO

Parte oficial.

Ministerio de Gracia y Justicia:

Real decreto concediendo el tratamiento de Excelencia al Cabildo de la Santa Iglesia Catedral de Tenerife.—Página 764.

Otro nombrando para la Canonjía vacante en la Santa Iglesia Catedral de Badajoz á D. José García Ortega.—Página 764.

Otro indultando á Angel Crespo Dorado del resto de la pena que le falta cumplir.—Página 764.

Otro ídem á Patricio González Díaz de la mitad del resto de la pena que le falta cumplir.—Página 764.

Otro ídem á José Pascual Carvajal Marrón de la sexta parte de la condena que le fué impuesta.—Página 764.

Otros conmutando por igual tiempo de destierro el resto de la pena que les falta cumplir á Constantino Alvarez Alcázar, Guillermo Ondé Ferrer y Gabino González García.—Páginas 764 y 765.

Ministerio de Hacienda:

Real decreto disponiendo que al Asesor general de Seguros del Ministerio de la Gobernación se le considere incluído entre los miembros que han de componer la Junta encargada del desarrollo del seguro de guerra.—Página 765.

Otro nombrando, por traslación, Interventor de Hacienda de la provincia de Burgos, con la categoría de Jefe de Administración de cuarta clase, en comisión, á don Casimiro Martín Sánchez, Jefe de Administración de igual clase y de Sección de la Intervención civil de Guerra y Marina y del Protectorado en Marruecos, también en comisión.—Página 765.

Otro ídem íd. Jefe de Administración de cuarta clase y de Sección de la Intervención civil de Guerra y Marina y del Protectorado en Marruecos á D. Julián Jiménez Pulido, electo Interventor de Hacienda de la provincia de Burgos.—Página 765.

Ministerio de la Gobernación:

Real decreto declarando jubilado á D. Fernando Dongil y Calvo, Jefe de Centro del Cuerpo de Telégrafos, concediéndole honores de Jefe superior de Administración civil, libre de gastos y con exención de toda clase de derechos.—Página 765.

Otro concediendo, en el acto de su jubilación, honores de Jefe de Administración civil, libre de gastos y con exención de toda clase de derechos, á D. José Misas y Gabilán, Jefe de Sección de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos.—Página 765.

Ministerio de la Guerra:

Real orden disponiendo se devuelvan á Manuel Alvarez Suárez las 1.500 pesetas que depositó para redimirse del servicio militar activo.—Página 765.

Otras disponiendo se devuelvan á los individuos que se mencionan las cantidades que se indican, las cuales ingresaron para reducir el tiempo de servicio en filas.—Páginas 765 y 766.

Otra circular disponiendo se anuncie convocatoria para ingreso en las Academias militares, con arreglo á los preceptos que se publican.—Páginas 766 á 793.

Otra ídem resolviendo consultas elevadas á este Ministerio relativas á la extensión de los beneficios otorgados á prófugos y desertores por el Real decreto de indulto de 24 de Julio último, y á los individuos que hayan incurrido en responsabilidad por haber cambiado de residencia sin la oportuna autorización.—Página 794.

Ministerio de Hacienda:

Real orden disponiendo se proceda á nueva tasa del pan de consumo corriente en Madrid, y declarando que al objeto de que en todo momento se encuentre asegurado el abastecimiento de pan en esta capital, el Ayuntamiento está obligado á prever el caso de una cesación de industria y debe acordar en la misma sesión que dedique á la tasación del pan las medidas administrativas y económicas procedentes.—Páginas 794 á 796.

Ministerio de la Gobernación:

Real orden disponiendo se anuncie la provisión de 100 plazas de aspirantes sin sueldo del Cuerpo de Seguridad.—Página 797.

Otra disponiendo se suprima el aviso de conferencia por Hughes en los casos en que las conferencias se presenten escritas, así como para las prórrogas de conferencias estando presentes en las estaciones los conferenciantes; que las conferencias escritas sean llevadas al domicilio del destinatario, como los telegramas; que las prórrogas de las conferencias de abono vayan precedidas del aviso correspondiente, y que dichas variaciones empiecen á regir el día 1.° del próximo mes de Abril.—Página 797.

Administración Central:

GRACIA Y JUSTICIA.—Dirección General de los Registros y del Notariado.—*Anunciando hallarse vacantes los Registros de la Propiedad que se mencionan.—Página 797.*

HACIENDA.—Dirección General de la Deuda y Clases pasivas.—*Señalamiento de pagos.—Página 797.*

GOBERNACIÓN.—Dirección General de Seguridad.—*Anunciando la provisión, mediante examen, de 100 plazas de aspirantes sin sueldo del Cuerpo de Seguridad.—Página 797.*

Inspección general de Sanidad del Reino. Sanidad exterior.—*Instrucciones para la desinfección y formulario, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 148 del Reglamento de Sanidad, aprobado por Real decreto de 3 del mes actual.—Página 798.*

INSTRUCCIÓN PÚBLICA.—Subsecretaría.—Registro general de la Propiedad intelectual.—*Obras inscritas en este Registro general durante el cuarto trimestre del año próximo pasado.—Página 802.*

ANEXO 1.°—BOLSA.—OBSERVATORIO CENTRAL METEOROLÓGICO.—SUBASTAS.—ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL.—ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.—ANUNCIOS OFICIALES *del Banco Español del Río de la Plata, Compañía del ferrocarril de San Julián de Musques á Castro Urdiales y Traslaviña, Sociedad Minas de Castilla la Vieja y Jaén, Delegación de Hacienda en la provincia de Sevilla, Ayuntamiento de Linares, Sociedad minera Nieves y Banco de España.*—SANTORAL.—ESPECTÁCULOS.

ANEXO 2.°—EDICTOS.—CUADROS ESTADÍSTICOS DE

HACIENDA.—Intervención general de la Administración del Estado.—*Estados de la recaudación líquida obtenida durante el mes de Febrero próximo pasado.*

Junta Clasificadora de las Obligaciones procedentes de Ultramar.—*Relación número 241 de créditos por obligaciones procedentes de la última guerra de Ultramar.*

PARTE OFICIAL

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

S. M. el REY Don Alfonso XIII (q. D. g.), S. M. la REINA Doña Victoria Eugenia y SS. AA. RR. el Príncipe de Asturias é Infantes continúan sin novedad en su importante salud.

De igual beneficio disfrutan las demás personas de la Augusta Real Familia.

MINISTERIO DE GRACIA Y JUSTICIA

REALES DECRETOS

Queriendo dar una prueba de Mi Real aprecio al Cabildo de la Santa Iglesia Catedral de Tenerife,

Vengo en concederle el tratamiento de Excelencia.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

De conformidad con lo dispuesto en el Real decreto concordado de 6 de Diciembre de 1888,

Vengo en nombrar para la Canonjía vacante en la Santa Iglesia Catedral de Badajoz, por defunción de D. Evaristo de la Villa Pajares, á D. José García Ortega, propuesto en primer lugar por el Tribunal de oposición.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por Angel Crespo Dorado en súplica de que se le indulte del resto de la pena de once años y un día de inhabilitación á que fué condenado por la Audiencia de Ciudad Real en causa por delito de prevaricación:

Considerando que el delito no perjudicó á tercera persona, la buena conducta del penado anterior y posterior al hecho delictivo y haber satisfecho las responsabilidades pecuniarias:

Vista la ley de 18 de Junio de 1870, que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en indultar á Angel Crespo Dorado del resto de la pena que le falta cumplir y que le fué impuesta en la causa mencionada.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por Patricio González Díaz en súplica de que se le indulte del resto de la pena de un año, ocho meses y veintiún días de prisión correccional á que fué condenado por la Audiencia de Oviedo en causa por delito de disparo y lesiones:

Considerando la naturaleza del delito; la buena conducta del penado y el tiempo de condena que lleva extinguido:

Vista la ley de 18 de Junio de 1870, que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en indultar á Patricio González Díaz de la mitad del resto de la pena que le falta cumplir y que le fué impuesta en la causa mencionada.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por María Mejías en súplica de que se indulte á su esposo José Pascual Carvajal Marrón del resto de la pena de doce años y un día de reclusión temporal á que fué condenado por la Audiencia de Badajoz en causa por delito de homicidio:

Considerando las circunstancias que concurrieron en la ejecución del hecho delictivo, la buena conducta del reo y tiempo de condena que lleva cumplido:

Vista la Ley de 18 de Junio de 1870, que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en indultar á José Pascual Carvajal Marrón de la sexta parte de la condena impuesta en la causa de que se ha hecho mérito.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por Constantino Alvarez y Alcázar en súplica de que se le indulte del resto de la pena de un año, ocho meses y veintiún días de prisión correccional á que fué condenado por la Audiencia de Madrid en causa por delito de disparo y lesiones:

Considerando la naturaleza del hecho delictivo y la buena conducta y arrepentimiento del penado:

Vista la Ley de 18 de Junio de 1870, que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora, y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en conmutar por igual tiempo de destierro el resto de la pena que le falta extinguir á Constantino Alvarez Alcázar y que le fué impuesta en la causa mencionada.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por Guillermo Ondé Ferrer en súplica de que se le indulte del resto de la pena de un año y un día de prisión correccional á que fué condenado por la Audiencia de Zaragoza en causa por delito contra la salud pública:

Considerando que no resulta del expediente daño producido á persona determinada, los buenos antecedentes del penado y la conducta que observa en el penal:

Vista la Ley de 18 de Junio de 1870, que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora, y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en conmutar por igual tiempo de destierro el resto de la pena que falta cumplir á Guillermo Ondé Ferrer y que le fué impuesta en la causa mencionada.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

Visto el expediente instruído con motivo de instancia elevada por Gabino González García en súplica de que se le indulte del resto de la pena de un año, diez meses y veintidós días de prisión correccional á que fué condenado por la Audiencia de León en causa por delito de disparo y lesiones:

Considerando el tiempo de condena extinguido por el penado y la buena conducta que observa:

Vista la Ley de 18 de Junio de 1870,

que reguló el ejercicio de la gracia de indulto:

De acuerdo con lo informado por la Sala sentenciadora y con lo consultado por la Comisión permanente del Consejo de Estado, y conformándome con el parecer de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en conmutar por destierro la mitad del resto de la pena que falta cumplir á Gabino González García y que le fué impuesta en la causa mencionada.

Dado en Palacio á veintiséis de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Gracia y Justicia,
Juan Alvarado y del Saz.

MINISTERIO DE HACIENDA

REALES DECRETOS

A propuesta del Ministro de Hacienda y de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Vengo en disponer que se considere incluído el Asesor general de Seguros del Ministerio de la Gobernación entre los miembros que han de componer la Junta encargada del desarrollo del seguro de guerra de que trata el artículo 8.º de Mi Decreto de 23 del actual.

Dado en Palacio á veintisiete de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Hacienda,
Santiago Alba.

Vengo en nombrar, por traslación, Interventor de Hacienda en la provincia de Burgos, con la categoría de Jefe de Administración de cuarta clase, en comisión, á D. Casimiro Martín Sánchez, Jefe de Administración de igual clase y de Sección de la Intervención civil de Guerra y Marina y del Protectorado en Marruecos, también en comisión.

Dado en Palacio á veintisiete de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Hacienda,
Santiago Alba.

Vengo en nombrar, por traslación, Jefe de Administración de cuarta clase y de Sección de la Intervención civil de Guerra y Marina y del Protectorado en Marruecos, á D. Julián Jiménez Pulido, electo Interventor de Hacienda de la provincia de Burgos, con igual categoría y clase.

Dado en Palacio á veintisiete de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de Hacienda,
Santiago Alba.

MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN

REALES DECRETOS

Con arreglo á lo prevenido en el artículo 47 del Reglamento orgánico del Cuerpo de Telégrafos; á lo dispuesto en las leyes de Presupuestos de 1835 y 1892 y en la base 17 de la de 14 de Junio de 1909 y á propuesta del Ministro de la Gobernación,

Vengo en declarar jubilado, con el haber pasivo que por clasificación le corresponda, á D. Fernando Dongil y Calvo, Jefe de Centro del Cuerpo de Telégrafos, que cumple los sesenta y cinco años de edad el día 3 de Abril próximo, fecha de su cese en el servicio activo, concediéndole al propio tiempo, como recompensa á sus merecimientos y á sus buenos y dilatados servicios, los honores de Jefe superior de Administración civil, libres de gastos y con exención de toda clase de derechos, según lo establecido en la base 4.ª, letra D de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867.

Dado en Palacio á veinticuatro de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de la Gobernación,
Joaquín Ruiz Jiménez.

A propuesta del Ministro de la Gobernación,

Vengo en conceder á D. José Misas y Gabilán, Jefe de Sección de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos, en el acto de jubilarse, y como recompensa á sus merecimientos y á sus buenos y dilatados servicios, los honores de Jefe de Administración civil, libres de gastos y con exención de toda clase de derechos, según lo establecido en la base 4.ª, letra D, de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867.

Dado en Palacio á veinticuatro de Marzo de mil novecientos diecisiete.

ALFONSO.

El Ministro de la Gobernación,
Joaquín Ruiz Jiménez.

MINISTERIO DE LA GUERRA

REALES ÓRDENES

Excmo. Sr.: Vista la instancia promovida por Manuel Alvarez Suárez, vecino de Tineo, provincia de Oviedo, en solicitud de que le sean devueltas las 1.500 pesetas que ingresó en la Delegación de Hacienda de la provincia de Madrid, según carta de pago número 98, expedida en 29 de Septiembre de 1911, para redimirse del servicio militar activo como recluta del reemplazo de 1911, perteneciente á la Caja de Recluta de Pravia, número 103; teniendo en cuenta lo prevenido en el artículo 175 de la ley de Reclutamiento de 11 de Julio de 1885, modificada por la de 21 de Agosto de 1896,

El Rey (q. D. g.) se ha servido resolver que se devuelvan las 1.500 pesetas de referencia, las cuales percibirá el individuo que efectuó el depósito, ó la persona apoderada en forma legal, según dispone el artículo 189 del Reglamento dictado para la ejecución de dicha Ley.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1917.

LUQUE.

Señor Capitán general de la séptima Región.

Excmo. Sr.: Vista la instancia que cursó V. E. á este Ministerio en 5 del mes actual, promovida por el soldado de la séptima Compañía de la Brigada de Tropas de Sanidad Militar, Claudio García López, en solicitud de que le sean devueltas 250 pesetas de las 500 que ingresó como primer plazo para la reducción del tiempo de servicio en filas, por tener concedidos los beneficios del artículo 271 de la vigente ley de Reclutamiento,

El Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que de las 500 pesetas depositadas en la Delegación de Hacienda de la provincia de Burgos se devuelvan 250, correspondientes á la carta de pago número 64, expedida en 3 de Enero de 1916, quedando satisfecho con las 250 restantes el total de la cuota militar que señala el artículo 267 de la referida Ley, debiendo percibir la indicada suma el individuo que efectuó el depósito ó la persona apoderada en forma legal, según dispone el artículo 470 del Reglamento dictado para la ejecución de la ley de Reclutamiento.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1917.

LUQUE.

Señor Capitán general de la primera Región.

Excmo. Sr.: Vista la instancia promovida por Florencio López Beceiro, soldado del segundo Regimiento Infantería de Marina, en solicitud de que le sean devueltas las 250 pesetas que depositó en la Delegación de Hacienda de la provincia de la Coruña, según carta de pago número 147, expedida en 23 de Octubre de 1916, por el tercer plazo de la cuota militar; teniendo en cuenta que el ingreso de la indicada cantidad está verificado por duplicado,

El Rey (q. D. g.) se ha servido resolver que se devuelvan las 250 pesetas de referencia, las cuales percibirá el individuo que efectuó el depósito, ó la persona apoderada en forma legal, según dispone el artículo 470 del Reglamento dictado para la ejecución de la ley de Reclutamiento.

De Real orden lo digo á V. E. para su

nocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1917.

LUQUE.

Señor Capitán general de la octava Región.

REALES ÓRDENES CIRCULARES

Excmo. Sr.: En cumplimiento de lo prevenido, el REY (q. D. g.) se ha servido disponer se anuncie convocatoria para ingreso en las Academias militares, con sujeción á los preceptos siguientes:

1.° Se proveerán en el concurso 300 plazas en la Academia de Infantería, 25 en la de Caballería, 25 en la de Artillería, 25 en la de Ingenieros y 25 en la de Intendencia.

2.° Los exámenes de ingreso darán principio el 1.° de Julio próximo en los expresados centros de instrucción, en las localidades de su respectiva residencia, verificándose el concurso con sujeción á las reglas, programas y anexos que á continuación se insertan.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 9 de Marzo de 1917.

LUQUE.

Señor ...

REGLAS para la convocatoria de ingreso en las Academias militares, que ha de tener lugar de 1.° al 31 de Julio de 1917.

CORRESPONDEN Á LA REAL ORDEN CIRCULAR DE 9 DE MARZO DE 1917 (*D. O.*, NÚMERO 57).

REGLA 1.ª

Disposiciones de carácter general.

1.ª Todos los aspirantes que soliciten ingreso en alguna Academia militar, tendrán que hacerlo de todos los ejercicios, siendo condición indispensable para obtenerlo el que logren calificación suficiente en todos ellos en una sola convocatoria, con arreglo á las especiales condiciones en que ésta se convoque. Los que no obtuviesen ingreso no conservarán, por consiguiente, derecho alguno para las futuras convocatorias, respecto á los ejercicios en que hubiesen demostrado suficiencia.

2.ª Los aspirantes comprendidos en el período de transición conservarán los derechos que por Real orden de 15 de Marzo del año próximo pasado (*Diario Oficial*, núm. 62) se les concedió para examinarse de los ejercicios que les falten.

3.ª Las calificaciones numéricas de los exámenes de ingreso se publicarán diariamente y remitirán al Ministerio en la forma acostumbrada

4.ª A la terminación de los exámenes, en cada una de las Academias, los Directores formularán relación propuesta para cubrir las plazas de alumnos señaladas en la convocatoria á favor de los aspirantes que por orden riguroso de mayor puntuación, en la totalidad de los ejercicios, les corresponda ocupar aquéllas, ateniéndose en casos de empate á las reglas siguientes:

a) Entre dos militares se elegirá el de mayor graduación, ó el más antiguo si fuesen del mismo empleo;

b) Entre militar y paisano, el militar;

c) Entre dos paisanos, el hijo de militar;

d) No concurriendo estas circunstancias, el de menor edad.

Con los aspirantes que tienen derecho á los beneficios de Academias se formulará propuesta aparte para su ingreso fuera de número.

5.ª Los aspirantes que teniendo cuatro ejercicios aprobados deseen examinarse del último, entregarán al Presidente del Tribunal, antes de dar principio este examen, una papeleta suscripta por el interesado, en la que expresen con la mayor claridad el orden de preferencia de las Academias en que desean ingresar, caso de reunir condiciones para ser nombrado alumno en varias de ellas. La entrega de esta papeleta se hará bajo sobre cerrado, y sin abrirse se cursarán por el expresado Presidente á la Jefatura de estudios, para ser utilizados oportunamente.

Tanto estos sobres como las papeletas á que antes se hace referencia serán facilitados por las Academias, y ambos documentos se ajustarán á los modelos que se designen por la Superioridad.

Están exentos de llenar este requisito los aspirantes que se presenten en una sola Academia.

REGLA 2.ª

Condiciones que han de reunir los aspirantes.

1.ª Ser ciudadano español, soltero ó viudo sin hijos.

2.ª Tener aptitud física necesaria y desarrollo proporcionado á su edad.

3.ª No haber sufrido pena correccional ni aflictiva, ni hallarse procesado en la actualidad.

4.ª No haber sido expulsado de ningún establecimiento oficial de enseñanza.

5.ª Estar comprendido en los límites de edad que á continuación se marcan, contados de manera general desde 1.° de Enero á 31 de Diciembre inclusive.

a) *Mínimo* de ingreso para todos los aspirantes, sin distinción de clase, quince años;

b) *Mínimo* para el examen de los tres primeros ejercicios, solamente trece años, y para el del cuarto, catorce;

c) *Máximo* para los aspirantes paisanos, veintiún años;

d) Los individuos ó clases de tropa en primera situación de servicio activo, con menos de dos años de servicio, tienen ampliación, fijándose la edad en veinticuatro años;

e) Los que lleven más de dos años de servicio, cumplidos con anterioridad á la fecha de ingreso, y que en esta fecha se encuentren precisamente en filas, sin distinción de procedencia en cuanto al concepto forzoso ó voluntario de su ingreso en el servicio, tienen también ampliación fijada en veintisiete años. Los reclutas acogidos á los beneficios del capítulo XX de la ley de Reclutamiento, disfrutarán de esta ampliación de edad sin necesidad de estar en filas en la fecha de ingreso, siempre que lleven más de dos años de servicio, sin que esto envuelva derecho alguno á los haberes y gratificaciones establecidos para las clases ó individuos de tropa;

f) A los Suboficiales, Brigadas y Sargentos en filas, con seis años de servicios efectivos y dos de Sargento, se les amplía hasta treinta;

g) Los individuos de tropa que después de haber ingresado en el servicio en clase de voluntarios modificasen su situación militar por ingreso forzoso en el mismo, se considerarán para los límites de la edad, como de alistamiento forzoso, contándoseles en este concepto el tiempo servido desde el día en que fueron admitidos en el Ejército. Se exceptúa de los citados beneficios de ampliación de edad los individuos que tengan nota de prófugos ó desertores.

Se considerarán incluídos en el apartado *d)* los matriculados en la Armada que, á consecuencia del sorteo verificado en el año, se encuentren en dicha primera situación.

6.ª Haber satisfecho, en concepto de derechos de admisión á concurso, la cantidad de 25 pesetas.

Están exentos, sin embargo, de dicho pago:

a) Los aspirantes, huérfanos ó hermanos de militar ó marino, que tengan reconocido de real orden el derecho á disfrutar de los beneficios para el ingreso y permanencia en las Academias militares, así como los hijos de los condecorados con la Cruz de San Fernando, de los del Cuerpo de Inválidos y retirados por inútiles;

b) Los hijos de individuos de tropa;

c) De viuda de militar, sin derecho á pensión de viudedad, ó que ésta sea menor que la de Jefe;

d) Huérfanos en igualdad de condiciones;

e) Las clases de tropa de todas las categorías, procedentes de alistamiento, con dos años de servicios en filas;

f) Para los de esta última clase, ingresados en el servicio en calidad de voluntarios, y que después hayan sido declara los soldados en virtud de lo dispuesto en la ley de Reclutamiento, se contará el tiempo de servicio á partir de la fecha en que empezaran á servir en dicho último concepto.

Los derechos de referencia sólo se devolverán á los aspirantes que se declaren excluídos totalmente del concurso por enfermedad ó defecto físico, en las Academias donde por dicha causa de inutilidad, reconocida en otra, no llegaran á sufrir reconocimiento.

REGLA 3.ª

Prevenciones generales para los aspirantes.

1.ª Autorizada la presentación á examen en más de una Academia, para solicitar la admisión á concurso en cualquiera de ellas, los aspirantes promoverán instancia en papel de sello de la clase undécima, dirigida á su Director, expresando los ejercicios que con anterioridad tengan aprobados en la propia Academia y los de que pretenden examinarse en la convocatoria; documentada la instancia en regla y acompañando el importe de los derechos antes citados, en valores declarados, giro mutuo, postal ú otro corriente de inmediato y fácil cobro.

En estos giros figurarán siempre los aspirantes como remitentes, aunque la imposición se haga por otra persona.

Las expresadas instancias deberán admitirse en las Academias hasta las doce de la noche del día 31 del próximo mes de Mayo, teniéndose por no presentadas las que se reciban después de dicha fecha.

Su redacción deberá ajustarse á la que se detalla en el Anexo número 4.

2.ª Los aspirantes que hubiesen de presentar certificado de aprobación de las asignaturas de Gramática, Geografía ó Historias, y que hayan de obtenerlo dentro del citado mes de Junio, lo expresarán en la instancia, quedando en la obligación de entregarlos con anterioridad al 31 de Julio próximo, en que terminan los exámenes; bien entendido, que los que por cualquiera causa dejaren de remitir dichos documentos antes de la fecha indicada, quedarán excluídos del concurso.

3.ª De los certificados de aprobación de las antedichas materias que los aspirantes presenten en una Academia podrán solicitar certificación expresiva de su contenido, al objeto de surtir efecto en otra.

4.ª A las instancias habrá de acompañarse:

Certificado del acta de inscripción de nacimiento, legalizada, si está extendida en Colegio notarial distinto de aquel en que se halla enclavada la Academia.

Los mayores de catorce años, cédula personal, que será devuelta, y certificado de soltería ó de ser viudo sin hijos, así como también certificación del Registro de Penados y Rebeldes de no haber sufrido condena ni estar declarado en rebeldía, haciendo los aspirantes declaración expresa en sus instancias de no hallarse procesado ni haber sido expulsado de ningún Establecimiento oficial de enseñanza; en la inteligencia que los que en esta declaración incurran en falsedad perderán todos sus derechos, incluso su plaza en las Academias, si se descubriese después de ingresados en ellas, sin perjuicio, en todo caso, de la responsabilidad correspondiente.

Los alumnos de los Colegios de huérfanos dependientes de este Ministerio acreditarán estos antecedentes de conducta por medio de certificados sustitutivos, expedidos por los Directores de dichos Establecimientos.

5.ª Además de los documentos anteriores, los hijos de militar acreditarán esta circunstancia con copia legalizada del último Real despacho expedido á favor del padre ó de la Real orden de concesión de su empleo.

6.ª Los huérfanos ó hermanos de militar con derecho á los beneficios para ingreso y permanencia en las Academias deberán acreditarlo con copia de la Real orden en que se conceda este derecho, y los hijos de los condecorados con la Cruz de San Fernando, así como los de los Jefes y Oficiales y tropa pertenecientes al Cuerpo de Inválidos y de los retirados por inútiles, mediante los documentos que justifiquen su condición.

7.ª Las clases é individuos del Ejército y Armada presentarán sus instancias por conducto de sus Jefes naturales, quienes las cursarán directamente á las Academias dentro del término marcado, acompañando por su parte copia de la filiación del interesado y de la hoja de castigos.

8.ª Los aspirantes recibirán el oportuno aviso del Director de la Academia notificándoles haber sido admitidos á concurso, ó las razones que á ello se opongan, á cuyo fin serán examinadas las instancias por la Junta consultiva, teniendo en cuenta que los que al alcanzar los límites de edad establecidos no hayan obtenido plaza, quedarán excluídos del concurso, con pérdida de los derechos adquiridos.

9.ª El oficio de admisión á concurso en una Academia, á que se refiere el anterior párrafo, puede suplir la documentación prevenida para solicitar examen en otra, siempre con sujeción al plazo improrrogable de remisión señalado.

10. El sorteo de los aspirantes para determinar el orden en que han de realizar los ejercicios se celebrará en las Academias el día 10 de Junio, y al acto podrán asistir los interesados que lo deseen.

El modo de verificarlo será por agrupaciones arregladas al número de ejercicios de que soliciten aquéllos examinarse en el concurso, distribuyéndose proporcionalmente los aspirantes de cada una de ellas para componer las tandas.

La división mencionada tendrá en todo caso el término que consienta el personal disponible para la formación de los Tribunales de examen en cada Academia.

11. Las Academias comunicarán oportunamente á los interesados las fechas en que deben verificar los actos.

12. Queda autorizado *un cambio de número* solamente dentro de la misma agrupación, y en cuanto á los aspirantes hermanos, sortearán individualmente como corresponde por razón de los ejercicios que hayan de realizar, pero podrá concedérseles que concurran á exámenes en la misma fecha, cuando así lo soliciten en sus instancias.

13. Los que no se presenten á examen en el día que tengan señalado se entiende que renuncian y pierden todo derecho á ser examinados. Si la causa fuera por enfermedad ú otro motivo justificado, lo manifestarán por escrito al Director, remitiendo ó quedando en remitir los certificados correspondientes. Si el enfermo estuviese en la misma localidad en que radique la Academia, será reconocido por el Médico de ésta, previa orden del Director.

El certificado de haber estado examinándose un aspirante en una Academia en los días en que debiera haberse presentado á sufrir examen en otra, surtirá los mismos efectos que el de enfermedad, y tanto en este caso como en el de enfermedad fuera de la localidad, la remisión de los certificados debe hacerse con la anticipación necesaria para que los directores puedan señalarles nueva fecha de examen, siempre que esta fecha se halle dentro del período de la convocatoria, ó sea antes de la terminación de los exámenes.

14. Cuando la enfermedad ocurra entre dos ejercicios, el aspirante dará noticia al Director, cuyo jefe dispondrá el reconocimiento facultativo, y en virtud del informe del Médico, acerca del tiempo probable de la duración de la enfermedad, fijará la fecha del examen del siguiente ejercicio, entendiéndose que el plazo máximo de preparación ó repaso no excederá del ordinariamente marcado para los demás, reduciéndose sólo en el caso de rebasar dicha fecha de la señalada para la terminación de los exámenes.

Durante el tiempo que dure la enfermedad, estará bajo la vigilancia de los Médicos de las Academias, que darán el alta correspondiente.

15. Los aspirantes que por circunstancias del momento renuncien á la prueba de uno ó varios de los ejercicios de que hubiesen solicitado examen, deberán ponerlo en conocimiento del Director con la anticipación posible á la fecha en que hayan de actuar, para su debida noticia.

16. El que después de principiado el ejercicio desista de continuarlo, se entiende que renuncia al examen.

Si una vez comenzado este último tuviera que retirarse por causa de enfermedad, lo manifestará al presidente del Tribunal. El aspirante será reconocido en el acto por el Médico de la Academia, y si á juicio de éste fuera legítima la causa alegada, podrá el Director autorizar la nueva admisión á examen, señalando al efecto un plazo que no exceda del día en que terminen los exámenes.

Si la enfermedad no resulta justificada, deberá continuar el examen en el mismo día, y si desiste, pierde todo derecho en el actual concurso.

17. Los aspirantes tendrán en cuenta que el segundo y tercer ejercicio han de verificarlo en los dos días inmediatos siguientes al reconocimiento, y que entre el tercero y cuarto se les concede el mismo intervalo de tiempo que entre el cuarto y quinto, ó sea el de tres días.

18. La *división de los ejercicios*, que comprende el plan de ingreso en las Academias de Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros ó Intendencia, y á que se refieren los párrafos anteriores, es la siguiente:

Primer ejercicio.

Reconocimiento.
Gimnasia.

Segundo ejercicio.

Dibujo de Paisaje.
Gramática castellana.
Francés.

Tercer ejercicio.

Geografía universal.
Historia general y particular de España.

Cuarto ejercicio.

Aritmética.
Algebra.

Quinto ejercicio.

Geometría de dos y tres dimensiones.
Trigonometría rectilínea.

19. Para la práctica de los exámenes en los diversos ejercicios, se tendrá en cuenta cuanto más adelante se indica relativamente á cada uno de éstos.

20. Los aspirantes que hayan sido nombrados alumnos recibirán el oportuno aviso, y se presentarán en la Academia el día 1.º de Septiembre venidero, con los uniformes y correajes que reglamentariamente están señalados.

Los que deban ser internos presentarán los objetos y equipos que por dichos Centros se les prevendrá oportunamente.

21. Siendo la situación normal de los alumnos la de internos, sólo excepcionalmente, y atendiendo á circunstancias especiales de número ó de insuficiencia de locales, podrá concederse la estancia externa en las condiciones que determinan los reglamentos y disposiciones vigentes; en la inteligencia de que alcanza el precepto, no sólo á las Academias en que ya está establecido el internado, sino á las demás en que pueda plantearse el régimen en el próximo curso ó sucesivos.

22. Desde la fecha de su ingreso en las Academias militares, quedarán sometidos al Código de Justicia Militar, en los términos que previene el apartado 2.º del artículo 22 del mismo, y á las demás disposiciones vigentes que les comprenda.

23. Los alumnos que procediesen de la clase de paisanos serán filiados á su ingreso y prestarán el juramento á las banderas.

24. Los alumnos internos satisfarán las cuotas de pensión que por los reglamentos interiores están señaladas ó las que pudiesen determinarse en virtud de real orden.

Los hijos de militar tendrán opción á las pensiones académicas que se consignan en presupuesto, con arreglo á los preceptos establecidos en el Real decreto de 18 de Diciembre de 1913 (*C. L.* número 23[illegible]), que regula su distribución y percibo.

Las clases de tropa, una vez admitidos á concurso, podrán efectuar los viajes por cuenta del Estado, teniendo presente que este beneficio de transporte será concedido por un solo concurso dentro de cada categoría.

En el caso de que un aspirante, clase de tropa, no hubiese hecho uso del pasaje en las condiciones que se indican para presentarse á examen en años anteriores, perteneciendo á las categorías inferiores respectivas, se le reconocerá aquel derecho una vez por cada una de ellas, además de la que le corresponda por la clase á que pertenezca.

REGLA 4.ª

Disposiciones generales relativas á los exámenes.

1.ª *Los Tribunales de ingreso* estarán constituídos por un Profesor que tenga la categoría de Jefe y cuatro Profesores, actuando el más moderno en el cargo de Secretario.

Se exceptúa el del primer ejercicio, que lo estará por un Profesor-Presidente, de la categoría de Jefe, y tres Médicos militares, al que se agregará el Profesor de gimnasia para el examen de ella.

Sólo en casos muy especiales y de muy reconocida necesidad, podrán los Directores proponer que los primeros Tenientes Ayudantes de Profesor formen parte de los Tribunales de ingreso.

2.ª La constitución de los Tribunales de reconocimiento se hará sobre la base de los Médicos con destino en los respectivos centros de instrucción, y para completar su número, cuando no bastasen, los Directores solicitarán de los Gobernadores militares de los puntos de residencia el nombramiento de los necesarios para el funcionamiento de aquéllos en relación con los ejercicios de examen y para la observación subsiguiente en los casos precisos, acudiendo dichas Autoridades, cuando en la localidad no los hubiese disponibles, al Capitán general de la Región, á fin de que por esta Autoridad se designen los que faltaren.

3.ª La distribución de las tandas de aspirantes la harán los Directores de las Academias, con arreglo al número de ellos y de Tribunales nombrados.

4.ª Para tener en cuenta los ejercicios de que cada aspirante ha de ser examinado, se previene que la aptitud demostrada en cada uno de aquéllos, desde la convocatoria de 1915, tiene de validez cuatro años, contados á partir de la fecha en que merezcan igual declaración, ya lo hubiesen sido en primer examen ó mejora del mismo; sobreentendiéndose, que la referida validez lo es exclusivamente con relación á la Academia en que se obtenga dicha aprobación.

Los que hubiesen aprobado, bien directamente ó por convalidación de certificados, alguno de los ejercicios con anterioridad á dicha fecha, conservarán los derechos que les concedió el artículo 7.º del Real decreto de 6 de Diciembre de 1911 (*D. O.* núm. 273).

5.ª De acuerdo con lo establecido en la prevención anterior, los aspirantes podrán someterse á nuevo examen cuando deseen mejorar la nota, y en el caso de que el Tribunal examinador no lo considere con la preparación necesaria para ello, prevalecerá la calificación del último examen, pero sin descender de cinco, que es la mínima de aprobación.

6.ª *El examen de cada materia* revestirá un carácter práctico-teórico, y se tendrá en cuenta que la insuficiencia demostrada en cualquiera de estas dos pruebas, será motivo para que el aspirante no pueda continuar el ejercicio.

7.ª Por lo que respecta á los ejercicios prácticos, se ha tenido ya en cuenta, al ser propuestos por las Juntas facultativas de las Academias, la circunstancia de que los marcados en estas reglas no requieren más base para su resolución que los conocimientos detallados en los respectivos programas, acomodándose á ellos de tal modo, que la forma de exposición ó enunciado no debe inducir á error, en cuanto al punto de que se trate, comprendido taxativamente en dichos programas.

8.ª Los textos que han de regir para las asignaturas que constituyen el plan de ingreso son:

Segundo ejercicio.

Dibujo «Le petit cours de paysage», de A. Calame, primera parte.

Francés, lectura y traducción de un trozo de dicho idioma.

Tercer ejercicio.

Para el examen directo de las asignaturas de cultura general, servirán provisionalmente los textos aprobados por Real orden de 12 de Febrero de 1891 (*C. L.*, núm. 61).

Cuarto ejercicio.

Aritmética, Salinas y Benítez, edición 1915.

Algebra, los mismos, cuarta edición (1905).

Quinto ejercicio.

Geometría, Ortega, duodécima edición (1910).

Trigonometría, Gómez Pallete, duodécima edición (1915).

Los programas de dichas materias se insertan á continuación, á excepción de los de cultura general, por la validez que hoy tienen los certificados.

No serán exigidas en absoluto, ni bajo pretexto alguno, las notas que figuran en los textos.

9.ª Los ejercicios que constituyen la parte práctica del examen, serán tomados, para la presente convocatoria, de las obras que se señalan en los anexos correspondientes.

10. Las censuras que se apliquen para conceptuar el resultado de los exámenes de las distintas asignaturas, se acomodarán á la escala numérica de notas de 0 á 10.

11. Para graduar el valor relativo de las materias del ingreso en el concepto de la distinta importancia que en cada Academia puedan tener, son reglamentarios los siguientes coeficientes.

	ACADEMIAS DE					
	Infantería y Caballería.		Artillería é Ingenieros.		Intendencia.	
	EJERCICIO		EJERCICIO		EJERCICIO	
	Práctico	Oral.	Práctico.	Oral.	Práctico.	Oral.
Dibujo	5	»	5	»	5	»
Gramática castellana	7	»	7	»	7	»
Francés	4	»	4	»	4	»
Aritmética	5	4	9	8	6	5
Algebra	7	6	10	9	7	6
Geometría	6	5	9	8	6	5
Trigonometría	8	7	10	9	8	7

12. El cálculo de notas en cada examen, se ha de hacer como indica el siguiente estado, que representa un caso práctico, con el cual se sustituye la explicación del procedimiento para evitar distintas interpretaciones.

			Nota de examen.	Coeficiente.	Producto	Promedios.	Nota parcial por ejercicio.
2.º	Francés		6	4	24	24,50	24,50
	Dibujo		5	5	25		
4.º	Aritmética	Práctico	7,25	9	65,25	58,625	117,875
		Teórico	6,50	8	52		
	Algebra	Práctico	6	10	60	59,250	
		Teórico	6,50	9	58,50		
5.º	Geometría	Práctico	6	9	54	51	110,000
		Teórico	6	8	48		
	Trigonometría	Práctico	5,50	10	55	59	
		Teórico	7	9	63		
	Nota final						252,375

No se incluye en este cuadro el primer ejercicio, porque el examen de Gimnasia no tiene censura numérica y sí sólo la nota de aprobado ó apto. Igual sucede con las asignaturas de Cultura general, ínterin subsista la validez de los certificados.

13. Los números que figuran en la primera columna del párrafo anterior, corresponden al promedio de calificaciones hechas por los diversos profesores, y al tomarlos como punto de partida, ha de tenerse en cuenta que se requiere fundamentalmente la nota mínima de bueno en cada asignatura, como promedio de calificaciones, para obtener la aprobación; y en dicho sentido es en el que se ha fijado como nota mínina necesaria la de cinco.

Presupone este modo de calificar un criterio armónico en la idea que forme cada uno de los individuos del Tribunal con respecto al concepto que le merezca el examinando; de consiguiente, si al hacer la calificación definitiva resultara la incongruencia de que habiendo tenido, por ejemplo, mayoría para ser declarado aprobado, fuera, sin embargo, inferior á cinco la nota, debe considerarse que existe dicha incongruencia ó disparidad en el modo de reducir á números la calificación, y por consecuencia, debe en ese caso (ó en el contrario) repetirse ésta, y adjudicada la censura de *aprobado ó no aprobado*, asignar cada profesor de nuevo la nota numérica correspondiente que se halle de acuerdo con la mencionada censura.

14. Al hacer las *calificaciones* debe el Tribunal tener en consideración las condiciones de los aspirantes, ó sea, si tienen ó no derecho á los beneficios de Academias, aplicándoles en el primer caso las calificaciones de suficiencia ó no suficiencia; sirviéndoles la primera para su ingreso fuera de número en la Academia en que hayan merecido dicha conceptuación.

15. El personal de los Tribunales de reconocimiento, de plantilla ó adscriptos, tendrá derecho á las mismas obvenciones que se concedan á los demás Tribunales que se constituyan en el período hábil de actuación en los exámenes de ingreso.

16. Debiendo entrar en primer término en la constitución de los Tribunales de reconocimiento facultativo y examen de Gimnasia, los Médicos de las respectivas Academias, y en consideración á la importante función que les compete en el período de exámenes, como en el de observación y reconocimiento subsiguientes, no serán conferidos al expresado personal médico de la plantilla de las Academias, en las épocas de referencia, servicio ó comisión alguna que les separe del punto de residencia.

17. A fin de atender las incidencias que motiven retrasos justificados, se considerará que los Tribunales permanecen constituídos durante todo el mes de Julio, aunque hayan terminado los exámenes de los correspondientes ejercicios. Transcurrido dicho mes se disolverán, no siendo atendidas bajo ningún pretexto las incidencias que pudieran presentarse con posterioridad.

REGLA 5.ª

Primer ejercicio.
Reconocimiento y Gimnasia.

1.º Los *reconocimientos facultativos* se ajustarán, en general, al cuadro de inutilidades de la ley de Reclutamiento y demás disposiciones vigentes, y en cuanto á su ejecución, á las reglas que se insertan en el anexo número 2.

La inutilidad para ingreso en las Academias no prejuzga la del servicio militar, como obligación derivada de la expresada ley de Reclutamiento y de Reemplazo del Ejército.

2.º En todos los casos que en el acto de reconocimiento se compruebe con exactitud el diagnóstico de cualquiera de los defectos ó enfermedades comprendidas en el cuadro de exenciones, podrá el Tribunal excluir de concurso á los aspirantes afectos, sin que éstos queden sujetos á la observación reglamentaria, sino á instancia de parte.

3.º Las tallas mínimas que han de exigirse á los aspirantes son las siguientes: á los de catorce años, 1,425 metros; á los de quince años, 1,44 metros; á los de dieciséis años, 1,50 metros, y á los de diecisiete ó más, 1,56 metros.

4.º En la práctica de los reconocimientos, los Tribunales declararán excluídos totalmente de examen y eliminados de la convocatoria del presente año á los aspirantes que padezcan defectos ó enfermedades comprendidas en las tres primeras clases del cuadro de inutilidades vigente y en los artículos 2.º, 3.º, 4.º y 5.º del anexo número 2.

Asimismo quedarán incluídos en esta declaración y eliminados de igual modo de la convocatoria del año actual, á los aspirantes del nuevo período comprendidos en el párrafo quinto.

Esta disposición será aplicable á cuantos aspirantes hayan sido declarados excluídos totales en convocatorias anteriores.

5.º Serán excluídos del examen del último ejercicio que constituya el ingreso, en cada caso, los aspirantes que por sus padecimientos sean clasificados dentro de las clases 4.ª y 5.ª del mencionado cuadro.

6.º Los aspirantes que, como comprendidos en las clases 3.ª y 5.ª del cuadro de exenciones, requieran comprobación de sus presuntas inutilidades, y los que por su dudosa aptitud en el concepto antropométrico ó naturaleza de sus afecciones que se estimen susceptibles de modificación en corto plazo, pueda presumirse que se hallen en disposición de ingresar en el período que media hasta el 1.º de Septiembre, mediante nuevo reconocimiento ú observación consiguiente, serán declarados pendientes de observación y sometidos potestativamente á ella con arreglo á lo que determinan los artículos 10, 11, 12 y 13 del anexo número 2; pudiendo examinarse de la totalidad del plan de ingreso en los términos que preceptúa el párrafo siguiente.

7.º Cuando del reconocimiento facultativo practicado resultase un aspirante en alguno de los casos á que hace referencia el artículo anterior, se le notificará así al interesado, para que en vista de las eventualidades á que ha de estar sujeto por esta causa, las acepte ó renuncie á examinarse. Si optara por el examen y obtuviere plaza de alumno, deberá entenderse que se concede á condición de ser declarado útil después del plazo de observación, quedando anulada la concesión en el caso de que, como consecuencia del reconocimiento definitivo, resultase excluído del concurso.

Estas circunstancias se expresarán por nota detallada en la relación de aspirantes declarados alumnos.

8.º El reconocimiento verificado en una Academia, de concierto con el examen de Gimnasia á que va unido, será válido para todas las demás en la convocatoria en que se realice, y por consiguiente, los Directores dispensarán la presentación en el día señalado para el primer ejercicio á los aspirantes que hayan sido reconocidos con anterioridad en otra Academia, debiendo los interesados avisar oportunamente esta circunstancia, para que en las Academias se tenga noticia de ella la víspera de la fecha señalada para el primer examen de materias.

Los Directores darán cuenta inmediata á las demás Academias de todos los casos de exclusión y de los pendientes de observación; bien entendido, que si eventualmente, por retraso del oportuno aviso, algún aspirante se sometiera á nuevo reconocimiento en otra Academia, no será éste válido en el impensado caso de que resultara contradictorio con el primero.

A los que lo soliciten se les facilitará copia del certificado de reconocimiento, autorizado por el Tribunal y avisado por el Director, expresivo de su resultado, ajustándose en su redacción al formulario que se detalla en el anexo número 3.

9.º Cuando el ingreso se realice en convocatorias sucesivas, será obligatorio el examen de Gimnasia en cada una de ellas, como asimismo el reconocimiento facultativo á que se asocia, con antelación á los exámenes de materias.

10. Al Tribunal del reconocimiento facultativo se le agregará el Profesor de Gimnasia de la respectiva Academia para auxiliarle en sus funciones, atendido al doble objeto que ha de llenar el examen; debiendo actuar dicho Tribunal con las mismas formalidades que en su misión sean compatibles con las establecidas para exámenes de materias y siendo de rigor que los reconocimientos se practiquen conjuntamente por los miembros del Tribunal y no individual y separadamente. Téngase en cuenta por el Presidente del Tribunal que á él corresponde dar autoridad á los actos y resolver, con asesoramiento de los Vocales, las reclamaciones é incidencias que se promuevan, ó transmitirlas al Director para la determinación que proceda.

11. El examen de Gimnasia, complemento necesario del reconocimiento facultativo, deberá comprender todos los ejercicios señalados en el anexo número 1, sin excepción alguna, aplicándose la calificación de apto ó no apto, y siendo preciso, para la validez de este ejercicio que concurran la certificación de utilidad del reconocimiento médico con la declaración de aptitud de los ejercicios gimnásticos.

Los ejercicios que comprende esta prueba se propondrán demostrativamente en el examen, efectuando un auxiliar delante de la tanda de aspirantes los que señale el Tribunal, con sujeción estricta á los términos del programa aprobado, y bajo la forma y criterio razonado de adaptación á las condiciones físicas del examinando.

Si por causa accidental algún aspirante se viese imposibilitado de ejecutar cualquier ejercicio gimnástico, se le considerará en el caso de los *pendientes de observación*. La no aptitud de este examen, así como los defectos de talla en el reconocimiento de que va precedido, producirá en ambos casos la exclusión total de exámenes ó la parcial del último de ellos, según los casos y preceptos de estas reglas y demás disposiciones vigentes sobre ingreso.

12. Al aspirante nombrado alumno y pendiente de observación no se le formará hoja de estudios, ni se le exigirá uso de uniforme, pago alguno que no sea el de admisión á examen, ni asistencia á ningún acto académico hasta que sea declarado útil, y durante el plazo de observación no tendrá ninguno de los derechos que son inherentes á los alumnos.

REGLA 6.ª

Segundo y tercer ejercicios.

1. Constituyen el *segundo ejercicio* las materias siguientes: Dibujo de paisaje, Gramática castellana y Francés.

2. El examen de *Dibujo*, para el que deberán llevarse los útiles necesarios, se efectuará con arreglo á los modelos ya citados.

La esencia de esta prueba no requiere de manera indefectible la completa terminación del trabajo como condición precisa para obtener aptitud, si bien será circunstancia á tomar en cuenta de consuno con la ejecución material para el señalamiento de nota; deberá, por consiguiente, en todos los casos ser apreciado el mérito relativo de la parte concluída del dibujo y juzgar por ella la aptitud demostrada por el aspirante dentro de la suficiencia exigible.

3. La duración máxima de este exa-

men será de tres horas, y para la ejecución del mismo se adoptará un modelo único para cada tanda, á fin de que los trabajos resulten juzgados con la más completa equidad.

Si la tanda fuese numerosa, se subdividirá en varias, y estas subdivisiones podrán utilizar distintos modelos, pero de manera que dentro de cada subdivisión sean todos iguales.

4. El examen de *Gramática castellana* comprenderá: ejercicio de lectura sobre un trozo escogido de los clásicos, análisis gramatical de una parte del trozo leído, y como prueba supletoria, escritura al dictado.

Sin perjuicio de la validez profesional que para los certificados de aprobación de las materias de enseñanza general debe sustituir en el período de transición que ha de mediar hasta que se publiquen los textos de estas asignaturas, cuyo concurso está pendiente, y en las que está incluída la Gramática castellana, los aspirantes que deseen aprobar este segundo ejercicio sufrirán el examen de escritura al dictado.

5. El examen de *Francés* será oral, y consistirá en la lectura y traducción de un trozo elegido por el Tribunal que no contenga tecnicismos, cuyo sentido pueda ser desconocido del examinando.

6. El *tercer ejercicio* está constituído por la *Geografía Universal* y la *Historia general y particular de España.*

7. En el grupo de asignaturas que comprende este tercer ejercicio se ha de atender, principalmente, á establecer líneas generales sobre las materias que abarcan, sin descender á detalles que no tengan importancia, desarrollando el aspirante el contenido de una lección sacada á la suerte que comprenda una pregunta de los programas respectivos, y explanando sobre mapas ó croquis mudos el tema de la explicación.

Estos diseños ó mapas serán facilitados por las Academias.

La duración máxima de este ejercicio será de dos horas.

8. Para los *exámenes directos* que hayan de verificarse en las Academias de las asignaturas de *Gramática castellana, Geografía Universal* é *Historia general y particular de España,* regirán, según se ha dicho, los programas aprobados por Real orden de 12 de Febrero de 1891 (*C. L.* número 68), con libertad de textos, á defecto de los reglamentarios, siempre que se adapten á la extensión de los referidos programas.

9. El examen de las expresadas materias en la presente convocatoria puede ser directo, ó bien según se prescribe en el párrafo cuarto de la presente regla, sustituído con los certificados de aprobación de las mismas, expedidos por Institutos de segunda enseñanza, Academias militares, Colegios de Trujillo, Huérfanos de la Guerra, María Cristina, Santiago, Santa Bárbara y San Fernando, Nuestra Señora de la Concepción, Alfonso XIII, de Guardias Jóvenes (Sección de Madrid) y Negociado de Escuelas del Ministerio de Marina, Escuela oficial de Industria y Comercio y Escuela Normal Superior de Maestros.

10. Los que á defecto de los certificados de las asignaturas de enseñanza general deban efectuar directamente el examen de ellas en las Academias militares, sólo tendrán durante este período de transición la calificación de aprobado.

REGLA 7.ª

Cuarto y quinto ejercicios.

1. Constituyen el *cuarto ejercicio* las asignaturas de *Aritmética* y *Algebra.*

2. El examen de este ejercicio comprende las dos fases, práctica y oral, que son la base del sistema adoptado para las oposiciones á plazas de alumnos en las Academias militares.

3. El examen de *Aritmética* se desarrollará en la forma siguiente:

Cada aspirante extraerá una bola del bombo, que habrá dispuesto al efecto para el ejercicio práctico, y que contendrá tantos números como sobres de preguntas de la asignatura correspondiente se hayan formado, y tomando por sí el aspirante el sobre igual á la bola extraída, resolverá en la pizarra uno de los tres ejercicios que contiene, exponiendo el cálculo lo más abreviado que sea posible para razonar el ejercicio. Para la ejecución de este examen se colocarán pupitres frente al lugar ocupado por cada aspirante, para que, utilizados por éstos, puedan preparar en ellos sus ejercicios antes de exponerlos en el encerado.

4. El Tribunal podrá hacer al aspirante las observaciones que crea procedentes durante la resolución de ejercicios, para cerciorarse, en cada caso, de que aplica bien los principios fundamentales de su resolución, teniendo presente que los aspirantes no están obligados á seguir el método que en el planteamiento y desarrollo de los ejercicios señalados empleen sus autores, sino que por el contrario quedan en libertad de adoptar, en cada caso, el que consideren más conveniente, siempre que los principios en que se funden sus resoluciones formen parte de las teorías del programa de la asignatura *correspondiente*, quedando, á juicio del profesorado el apreciar dentro de estas soluciones si dichos principios han sido aplicados con verdadera propiedad para graduar la suficiencia demostrada, á base de aprobación que en *estos casos* de resolución acertada debe prevalecer.

5. De la misma manera serán materia de minucioso examen por parte del Tribunal, todos aquellos ejercicios en que no se obtenga exactitud en el resultado; haciendo esencial distinción entre los errores de concepto y las simples equivocaciones materiales de cálculo.

6. Los problemas que se propongan en el examen práctico de Aritmética se contraerán: uno, á operaciones en general con toda clase de números abstractos; otro, á cuestiones referentes al sistema métrico decimal, y el tercero, á magnitudes proporcionales ó cuestiones de Aritmética mercantil.

7. El *ejercicio oral* correlativo se verificará á continuación del práctico, sacando á suerte cada aspirante una lección, que explicará independientemente de las preguntas que el Tribunal estime pertinentes en aclaración y justificación del razonamiento.

8. La duración de dicho ejercicio oral se entenderá de treinta minutos para la materialidad de la explicación, independientemente del que pueda invertirse en la preparación de la pregunta, y sin perjuicio, en todo caso, de la indispensable latitud que el Tribunal considere precisa para asegurar su completa eficacia.

9. Con respecto al modo de verificarlo, téngase en cuenta que habrá de acomodarse al desarrollo de las materias contenidas en las preguntas designadas por la suerte, quedando, por tanto, á la discreción de los aspirantes el planteamiento de los problemas y ejercicios de los textos que para aplicación y complemento de las teorías explicadas consideren necesarios.

10. El examen de *Algebra* ha de verificarse en el mismo día que el de Aritmética y previo un prudencial descanso, teniendo lugar aquél en la forma expresada para éste.

Tanto en uno como en otro se exigirá al examinando que resuelva uno de los ejercicios sacados en suerte, quedando á juicio del Tribunal si debe ó no resolver los restantes, pero teniendo en cuenta que no ha de pasar de cuatro horas por la mañana para el conjunto de los dos ejercicios de Aritmética, y cuatro por la tarde para los de Algebra. La calificación será independiente del número de ejercicios resueltos, fijándose principalmente en la calidad de ellos y modo de resolver, á juicio del Tribunal.

11. Los de *Algebra* se referirán: uno, á transformación de expresiones algebraicas, dadas la inicial y final; otro, á aplicaciones logarítmicas, y el tercero, á resolución de un sistema de ecuaciones ó de un problema que comprenda su planteamiento y despejo de incógnitas.

12. El *quinto ejercicio* está constituído por los exámenes de *Geometría* y *Trigonometría,* los cuales han de verificarse en igual forma que los de Aritmética y Algebra, debiendo mediar entre aquéllos y éstos un intermedio de tres días, que podrá disminuirse hasta uno con la aquiescencia de los interesados, ó cuando por retraso reglamentario del examen sea indispensable para que termine el día prefijado.

13. Las cuestiones objeto del *examen práctico de Geometría*, versarán: una, sobre longitudes ó ángulos; otra, sobre áreas, y otra, sobre volúmenes, con empleo de las tablas de logaritmos cuando se considere conveniente.

Todos estos problemas serán precisamente de carácter numérico, con exclusión terminante de los que se funden en propiedades geométricas y de los de una y otra clase, cuya resolución dependa del mero acierto ó inspiración.

14. Los *problemas de Trigonometría* serán también tres, y se referirán: uno, á transformación y evaluación de funciones circulares; otro, á resolución de triángulos, y el tercero, á áreas.

15. El número de sobres que se utilice para el examen práctico puede ser distinto del que se señala en los programas para el oral, con la facultad de repetir los ejercicios en los días sucesivos, si fuese necesario.

Las Academias serán las encargadas de distribuir los referidos ejercicios entre el número total de sobres, de modo que cada uno de estos últimos contenga tres, escogiéndolos en forma tal, que haya uno de cada una de las clases á que se refieren los párrafos 6, 11, 13 y 14 de esta regla.

También cuidarán dichos centros que los expresados sobres estén á su vez ponderados, debiéndose agotar en su formación el número total de los que figuran en el anexo número 5, aunque para ello fuese necesaria la repetición dentro de alguna de las citadas clases.

16. En la presente convocatoria se exigirá el *manejo* de la regla de cálculo en su aplicación á los números para resolver las cuestiones siguientes:

1.ª Problema directo é inverso del uso de las tablas de logaritmos.

2.ª Producto de dos ó varios factores.

3.ª Cociente de dos números.

4.ª Obtención directa de cuadrados, cubos y raíces de igual orden.

5.ª Obtención de potencias y raíces de grado superior al tercero, usándose para estos problemas las escalas NN y LL de la regla y reglilla, acomodándose al procedimiento señalado en los números 5.° y 6.° del párrafo 111 del Algebra de Salinas y Benítez.

Dichas cuestiones formarán parte del programa redactado para el examen oral de la asignatura de Algebra.

REGLA 8.ª

Documentación.

1. Los Directores de las Academias remitirán al Ministerio de la Guerra para su aprobación, y antes del día 15 de Junio, relación nominal de los *Tribunales* que han de actuar durante los exámenes de ingreso, procurando llevar un turno especial por categorías, para que vaya alternando en este cometido todo el profesorado.

2. Asimismo habrán de remitir, antes del día 1.º de Julio relación nominal, por orden alfabético, de todos los aspirantes que hayan sido *admitidos á la convocatoria*, con expresión de la agrupación, número y tanda que á cada uno le haya correspondido en el sorteo, y fechas en que han de concurrir á reconocimiento y á los ejercicios de que tengan solicitado examen.

3. Durante los exámenes, remitirán diariamente relación nominal de los resultados obtenidos en los distintos ejercicios, limitándose, en cuanto al primero, á los que no sean clasificados como útiles y aptos, con expresión de su calificación.

4. Los Directores de los ya citados centros de instrucción manifestarán, antes de dar principio el curso, el número de alumnos internos que con arreglo á la capacidad de sus locales puedan tener, estableciéndose con los restantes la media pensión y externado en la forma que previenen las disposiciones vigentes.

Anexos que se citan.

ANEXO NUMERO 1

PROGRAMAS

Gimnasia.

1.º Ejercicios elementales, que comprenden:

a) Posiciones de piernas en la estación de pie;

b) Posiciones de brazos;

c) Movimiento de extensión de piernas;

d) Movimientos de flexión;

e) Movimientos de brazos (fl xión y extensión).

f) Flexiones de cuello;

g) Flexiones de tronco, adelante y atrás;

h) Flexiones laterales de tronco;

i) Torsiones de cuerpo.

2.º Marcha y carrera.—Haciéndose un minuto de la primera, dos ó tres de carrera, según que los ejecutantes sean menores ó mayores de dieciséis años, y otro minuto de marcha.

3.º Suspensiones.—*a)* Marcha lateral por la barra ó viga horizontal en suspensión por las manos;

b) Trepar por la cuerda vertical lisa, hasta alcanzar una altura igual á tres veces su talla, por lo menos.

4.º Saltos.—*a)* En longitud, comenzando por una distancia igual á la del individuo, con los brazos extendidos hacia arriba;

b) En elevación, á partir de una altura igual á la del punto medio del muslo;

c) En profundidad, con un mismo tipo para todos;

d) Combinación de los dos primeros saltos;

e) Combinación del salto en longitud y profundidad.

Aritmética.

Texto: Salinas y Benitez. — 8.ª edición (1915).

1

Números enteros.—Definiciones.—Unidad y número.—Formación de los números y operaciones numéricas.—Algoritmia y Algoritmo.—Aritmética.—Numeración.

Numeración hablada. Nomenclatura; su fundamento.—Unidades de diversos órdenes.—Base del sistema.—Nomenclatura decimal.—Denominación de un número cualquiera.—Teorema: Todo número mayor que nueve puede descomponerse en colecciones de unidades de diversos órdenes, de modo que cada una de ellas contenga un número inferior á 10.—Particularidades y modificaciones de la nomenclatura decimal.—Resumen de la nomenclatura. (Párrafos 1.º al 14.)

Regla de tres simple y compuesta.—Dependencia de una magnitud de otras varias.—Cuestiones relativas á las magnitudes proporcionales 1.ª y 2.ª—Regla de tres simple y directa.—Idem inversa. Regla de tres compuesta.—Forma numérica y propiedades de la proporcionalidad de varias magnitudes.—Método de reducción á la unidad. (Párrafos 271 al 278.)

2

Numeración escrita.—Notación numérica.—Representación de las colecciones de unidades de diversos órdenes.—Valores absoluto y relativo.—Representación simbólica.—Cifra cero.—Representación de las unidades de un orden cualquiera. Lectura de un número escrito en cifras: primero, segundo y tercer caso.—Escritura en cifras de un número enunciado: primero, segundo y tercer caso.—Representación del número indeterminado. (Párrafos 14 al 23.)

Adición.—Definiciones.—Algoritmo.—Artificio aditivo.—Casos de la suma: 1.º y 2.º—Observación: Orden en que han de sumarse.—Consecuencias: 1.ª El orden de los sumandos no altera la suma.—2.ª Aumento ó disminución de un sumando.—3.ª Suma de un número y una suma; operación indicada.—4.ª Adición de varias sumas. Prueba. (Párrafos 23 al 30.)

Números inconmensurables.—Teoría de los límites.—Definición.—Consecuencias: Límite de una variable, expresión de una variable.—Ejemplo notable de límite.—Proposiciones relativas á los límites.—Teorema 1.º: Dos cantidades variables que permanecen constantemente iguales tienen el mismo límite.—Teorema 2.º: Si dos cantidades constantes están comprendidas entre dos variables cuya diferencia pueda ser tan pequeña como se quiera, dichas constantes son iguales. Teorema 3.º: El límite de la suma de varias variables, es la suma de sus límites. Escolio: El número de sumandos ha de ser limitado.—Corolario: El límite de la diferencia de dos cantidades variables, es la diferencia de sus límites.—Teorema 4.º: El límite del producto de varios factores variables es el producto de los límites.—El número de factores ha de ser limitado.—Corolario 1.º: El límite de la potencia de una cantidad variable es la potencia de igual grado del límite de dicha variable.—Corolario 2.º: El límite del cociente de dos variables es el cociente de los límites.—Corolario 3.º: El límite de la raíz cuadrada ó de la cúbica de una variable es la raíz del mismo grado del límite de la variable.—Escolio general: El límite del resultado de una operación cualquiera es el de la misma operación efectuada con los límites. (Párrafos 205 al 208.)

3

Pruebas de las operaciones numéricas por medio de los restos relativos á un módulo cualquiera.—Utilidad de las propiedades de los números.—Pruebas de la suma, resta, multiplicación y división.—Observación.—Módulos que deben emplearse en estas pruebas.—Aplicaciones á ejemplos empleando el módulo 9. (Párrafos 80 al 86.)

Regla de aligación.—Definiciones.—Mezcla.—Aleación.—Lingote.—Precio y ley.—Regla de aligación.—Problema directo de las mezclas.—Conociendo las cantidades que entran en una mezcla y sus precios respectivos, determinar el precio de la mezcla.—Problema inverso: Fijado el precio de una mezcla y conocidos los de las substancias que han de formarla, hallar las cantidades que deben mezclarse.—Teorema 1.º: Las cantidades de dos substancias mezcladas son inversamente proporcionales á las diferencias entre sus precios respectivos y el precio de la mezcla.—Cuando son más de dos las substancias mezcladas, el problema es indeterminado. (Párrafos 297 al 300.)

4

Mínimo común múltiplo de dos números.—Definición y consecuencias.—Principios relativos al m. c. m. de dos números.—Teorema 1.º: El m. c. m. de dos números es el cociente de dividir su producto por su m. c. d.—Corolario 1.º: El producto del m. c. m. de dos números por su m. c. d. es el producto de dichos números.—Corolario 2.º: Todos los múltiplos de dos números lo son de su m. c. m.—Corolario 3.º: Si dos números son primos entre sí, su m. c. m. es su producto.—Teorema 2.º: Si se multiplican dos números por otro, su m. c. m. queda multiplicado por este número.—Corolario: Si dos números se dividen por un mismo factor común, su m. c. m. queda dividido por él.—Teorema 3.º: Los cocientes de dividir el m. c. m. de dos números por cada uno de ellos, son primos entre sí. (Párrafos 93 al 95.)

Descomposición en factores primos.—Posibilidad de efectuarla.—Teorema: Todo número compuesto es el producto de un cierto número de factores primos.—Forma de un número con relación á sus factores primos.—Investigación de los factores primos de un número.—Teorema: No existe más que un solo sistema de factores primos cuyo producto sea igual á un cierto número.—Observación. (Párrafos 102 al 106.)

Regla de conjunta.—Definición y algoritmo.—Procedimiento práctico.—Teorema: Los productos ordenados de varias equivalencias que tengan homogéneos el segundo miembro de cada una y el primero de la siguiente, forman otra equivalencia, cuyo primer miembro pertenece á la primera especie y el segundo á la última.—Regla práctica. (Párrafos 301 al fin.)

5

Raíz cuadrada.—Preliminares.—Definición y algoritmo.—Condiciones á que debe satisfacer la extracción.—Extracción de la raíz cuadrada en menos de una unidad.—Definiciones; raíz por defecto; raíz por exceso; resto; raíz entera.—Raíz cuadrada de un número entero.—Caso 1.º: Número menor que 100.—2.º: Número mayor que 100.—Teorema 1.º: La raíz cuadrada entera del número de las centenas de un número, es exactamente el número de las decenas de su raíz.—Teorema 2.º: Si de un número se resta el cuadrado de las decenas de la raíz cuadrada y se divide el número de las decenas del residuo así obtenido por el doble del número de las decenas de la raíz, resulta la cifra de las unidades ó un cociente mayor.—Comprobación de la cifra obtenida para las unidades de la raíz. — Regla práctica. — Proposiciones relativas al resto.—Teorema 1.º: El resto que se obtiene al extraer por defecto en menos de una unidad la raíz cuadrada de un número entero, no puede exceder al doble de dicha raíz.—Teorema 2.º: Si el último resto es igual ó menor que la raíz hallada, ésta difiere por defecto de la verdadera en menos de media unidad, y si fuere mayor, el número inmediatamente superior á la raíz hallada será la raíz por exceso con igual límite de error. — Prueba de la extracción: Raíz cuadrada de un número fraccionario.—Teorema: La raíz cuadrada de una fracción es la raíz cuadrada en menos de la unidad de su parte entera. (Párrafos 183 al 190.)

Interés simple.—Definición.—Renta.—Tanto por 100.—Clases de interés.—Proporcionalidad de las magnitudes relativas al interés simple.—Problemas diversos en las reglas de interés simple.—Caso particular de la regla de interés simple. (Párrafos 278 al 282.)

6

División. — Definición. — Algoritmo.—Artificio elemental de la división.—Número divisible por otro.—Procedimiento general.—Determinación de las unidades más elevadas del cociente.—Casos de la división.—1.º y 2.º: Comprobación de la cifra del cociente.—3.º y 4.º: Caso particular.—Si el divisor termina en ceros, se prescinde de ellos y de igual número de cifras del dividendo.—Prueba de la división y nueva prueba de la multiplicación. (Párrafos 55 al 64.)

Números concretos. — Nociones preliminares.—Definiciones.—Magnitudes que se someten al cálculo.—Múltiplos y submúltiplos del módulo ó unidad.—Denominación genérica de los módulos.—Sistema de pesas y medidas y monetario.—Condiciones á que han de satisfacer todos los sistemas de pesas, medidas y monetario.—Sistema métrico decimal.—Legalidad de la adopción. — Unidad fundamental y unidades principales.—Unidades longitudinales, superficiales, de volumen, de capacidad, ponderales.—Observación.—Relación entre las unidades y sus múltiplos y submúltiplos. — Sistema monetario. — Monedas efectivas é imaginarias, de cuenta y cambio, ley ó título, talla ó pie, permisos.—Unidades de tiempo. — Unidades angulares. (Párrafos 239 al 250.)

Reducción de números métricos.—Definiciones. — Número complejo é incomplejo; homogéneo y heterogéneo. — Reglas de transformación.—1.ª Incomplejo en otro incomplejo de orden inferior ó superior.— 2.ª Complejo en incomplejo de orden inferior. — 3.ª Complejo en incomplejo de un orden cualquiera.—4.ª Incomplejo en complejo de órdenes inferiores.—5.ª Incomplejo en complejo de órdenes superiores. (Párrafo 264.)

7

Mínimo común múltiplo de varios números.—Principio fundamental.—Teorema: El m. c. m. de varios números no se altera si sustituímos dos de ellos por su m. c. m.—Procedimiento.—Teoremas relativos al m. c. m. de varios números.—Teorema 1.º: Todo múltiplo de varios números lo es de su m. c. m.—Teorema 2.º Si se multiplican ó dividen varios números por otro, su m. c. m. queda multiplicado ó dividido.—Teorema 3.º: Si se divide el m. c. m. de varios números por cada uno de ellos, los cocientes son primos entre sí.—Recíprocamente. (Párrafos 95 al 98.)

Razones y proporciones. — Definiciones.—Símbolo y expresión de la relación. Teorema: La relación de dos magnitudes de la misma especie está expresada por el cociente de los números que la miden, tomando una tercera por unidad.—Proporcionalidad. — Algoritmo. — Modo de reconocer la proporcionalidad.—Teorema 1.º: Cuando dos magnitudes son proporcionales, si se multiplica un valor particular de una de ellas por un número, el valor correspondiente de la otra queda multiplicado por el mismo número. — Recíprocamente. — Teorema 2.º: Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales, al multiplicar un valor de una de ellas por un número, el correspondiente de la otra queda dividido por el mismo número.—Recíprocamente. Forma numérica de la proporcionalidad de dos magnitudes.—Relación de sus valores numéricos. (Párrafos 265 al 271).

8

Divisibilidad de los números.—Principios fundamentales.—Múltiplos y divisores de un número.—Múltiplo común.—Divisor común.—Resto de un número con relación á otro.—Módulo.—Números congruentes.—Consecuencias: 1.ª Dos números iguales son congruentes con respecto á cualquier módulo.—2.ª Un número múltiplo de otro es congruente con cero respecto á este último.—3.ª Dos números múltiplos de un tercero son congruentes respecto á este tercero.—4.ª El dividendo y resto aditivo son congruentes respecto al divisor.—Principios fundamentales de las congruencias.—Teorema 1.º: La diferencia de dos números congruentes es múltiplo del módulo.—Corolario.—Teorema 2.º: Si la diferencia de dos números es un múltiplo de otro, dichos números son congruentes con respecto á éste.—Corolario.—Teorema 3.º Si se suman miembro á miembro varias congruencias respecto de un mismo módulo, resulta una nueva congruencia.—Corolario 1.º: Una congruencia no se altera sumando un mismo número á sus dos miembros.—Corolario 2.º: Una congruencia no se altera sumando á uno de sus miembros ó á los dos, un cierto múltiplo ó múltiplos cualquiera del módulo. Teorema 4.º: Si se multiplican miembro á miembro varias congruencias relativas á un mismo módulo, resulta otra congruencia.—Corolario.—Una congruencia subsiste si se multiplican sus dos miembros por un mismo número. (Párrafos 67 al 71.)

Fracciones decimales.—Numeración y propiedades.—Definición.—Unidades decimales de distintos órdenes.—Representación entera del número decimal.—Lectura de un número decimal escrito en forma entera.—Escritura en forma entera de un número decimal enunciado.—Propiedades de los números decimales.—Teorema 1.º: El valor de un número decimal no se altera cuando se escriben ceros á su derecha.—Teorema 2.º Si la coma se corre hacia la derecha ó hacia la izquierda, uno, dos, tres, etc., lugares, el número queda, respectivamente, multiplicado ó dividido por la unidad seguida de uno, dos, tres, etc., ceros.

Adición. — Procedimiento aditivo. — *Substracción.*—Manera de operar.—*Multiplicación.*—Casos diversos.—1.º Multiplicar un número decimal por un entero.—2.º Un número decimal por otro decimal. *División.*—Casos diversos. — 1.º Dividir un decimal por un entero.—2.º Dividir un entero ó decimal por otro decimal.—Párrafos 151 al 161.)

9

Divisibilidad de los números.—*Teoremas relativos á los restos.*—Teorema 1.º El resto de una suma es el mismo que el de la suma de los restos aditivos de los sumandos.—Corolario 1.º Condición necesaria y suficiente para que un número divida á la suma de varios.—Corolario 2.º Si un número divide á varios, divide á su suma.—Corolario 3.º Si un número divide á otros, divide á sus múltiplos.—Teorema 2.º La condición necesaria y suficiente para que sea cero el resto de una diferencia con respecto á cualquier módulo, es que sean iguales los restos aditivos ó substractivos del minuendo y del substraendo.—Corolario 1.º Si un número divide á dos, divide á su diferencia.—Corolario 2.º Si un número divide á dividendo y divisor, divide al resto.—Corolario 3.º Si se dividen dividendo y divisor de una división inexacta por un número, el cociente no varía, pero el resto queda dividido por dicho número.—Teorema 3.º El resto aditivo ó substractivo de un producto con relación á cualquier módulo, es el mismo que el del producto de los restos aditivos de los factores.—Corolario.—Condición necesaria y suficiente para que un número divida á un producto. (Párrafo 71).

Reducción de una fracción decimal á ordinaria.—Definición.— Procedimiento. Teorema 1.º Para reducir una fracción decimal de número limitado de cifras á fracción ordinaria, se prescinde de la coma y se pone por denominador la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales contiene.—Escolio: Cuando la fracción tenga parte entera.—Teorema 2.º La fracción ordinaria generatriz de una decimal periódica pura, sin parte entera, tiene por numerador el período y por denominador un número formado de tantos nueves como cifras tiene el período.—Escolio: Cuando la fracción propuesta tenga parte entera. Teorema 3.º La fracción ordinaria generatriz de una decimal periódica mixta, sin parte entera, tiene por numerador la parte no periódica, seguida del período disminuído en la parte no periódica, y por denominador, un número formado de tantos nueves como cifras tiene el período, seguido de tantos ceros como cifras hay en la parte no periódica.—Escolio: Cuando la fracción propuesta tenga parte entera.—Caso de imposibilidad y solución aproximada. Noción de la cantidad inconmensurable. (Párrafos 163 al 172.)

10

Caracteres generales de divisibilidad. Procedimiento de investigación.—Determinación y reproducción de los restos de las unidades sucesivas. — Forma de la unidad de un orden cualquiera.—Forma de una colección de unidades.—Forma de un número cualquiera.—Condición general de la divisibilidad.—Aplicaciones á los módulos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.—Tabla de restos. (Párrafos 72 al 80.)

Potencias en general.—Definiciones.—Potencia, grado, base.—Potencia perfecta.—Potencia de un número cualquiera; de la unidad, y de ésta seguida de ceros. Teorema 1.º La potencia de un cierto grado de una fracción es otra fracción cuyos términos son las potencias del mismo grado del numerador y denominador.—Corolario 1.º Las potencias de una fracción irreducible son fracciones irreducibles.—Corolario 2.º Si un número entero no es potencia perfecta de otro entero, tampoco lo es una fracción.—Teorema 2.º Para elevar un número decimal á una potencia *máxima*, se eleva como si fuera entero, y después se separan *m* veces el número de cifras decimales que tiene el número.—Potencias de base implícita.—Teorema 1.° La potencia de un producto es el producto de las potencias del mismo grado de cada uno de los factores.—Teorema 2.° La potencia de un cociente es el cociente de las potencias de igual grado, del dividendo y divisor. Teorema 3.° Para elevar una potencia á otra potencia, se multiplican los exponentes.—Condiciones generales de potencialidad.—Teorema 1.° Para que un número sea potencia perfecta del grado m, es preciso y basta que los exponentes de los factores primos sean múltiplos de m. Teorema 2.° Para que una fracción irreducible sea potencia perfecta del grado m, es preciso y basta que lo sea de cada uno de sus términos.—Potencias de expresiones de relación.—Teorema 1.° Si dos números son congruentes, sus potencias del mismo grado lo son.—Corolario: El resto que da la potencia de un número al dividirla por un módulo es el mismo que da la potencia de igual grado de su resto aditivo, con respecto á dicho módulo.—Teorema 2.° Si cuatro números forman igualdad fraccionaria, sus potencias de igual grado forman otra igualdad fraccionaria.—(Párrafos 172 al 177.)

11

Fracciones ordinarias.—Multiplicación.—Definición.—Consecuencias: no implica siempre aumento; medida de la magnitud.—Casos elementales de la multiplicación: 1.° $\frac{a}{m} \times p$; 2.° $m \times \frac{p}{q}$; 3.° $\frac{m}{n} \times \frac{p}{q}$. Producto de varios factores.—Multiplicación de fracciones implícitas $(a + b + c)\,m$; $m = \frac{i}{q}$; $m = \frac{p}{q}$ $a - b) \times \frac{p}{q}$. Inversos de los anteriores; multiplicación de números mixtos. Escolio: Fracciones de fracción, fracciones múltiples, fracción de la unidad á que equivalen. (Párrafos 130 al 135.)

Reducción de fracción ordinaria á decimal. — Definición. — Procedimiento.—Teorema 1.° Para expresar una fracción ordinaria en decimales, con un error menor de una unidad de orden p.ésimo, se agregan p ceros á su numerador, se divide el resultado por el denominador, y de la derecha del cociente se separan p cifras decimales.—Escolio: Cuando no se fije el número de cifras decimales.—Teorema 2.° La condición necesaria y suficiente para que una fracción ordinaria irreducible se reduzca exactamente á decimal, es que su denominador no contenga más factores primos que el 2 y el 5.—Teorema 3.° Cuando una fracción ordinaria irreducible contiene en el denominador factores primos distintos del 2 y el 5, da origen á una decimal indefinida.—Teorema 4.° Si el denominador de una fracción ordinaria irreducible no contiene más que factores 2 y 5, la decimal á que se reduce exactamente, consta de tantas cifras decimales como unidades tenga el mayor de los exponentes de dichos factores.—Fracciones decimales periódicas. — Definiciones. — Teorema 1.° Cuando una fracción no es exactamente reducible á decimales, da origen á una fracción periódica.—Número de cifras del período.—Teorema 2.° Toda fracción ordinaria irreducible, cuyo denominador es primo con 10, se reduce á decimal periódica pura.—Teorema 3.° Cuando el numerador de una fracción ordinaria, cuyo denominador es primo con 10, no termina en cero, la última cifra de la parte entera de la decimal equivalente no puede ser igual á la última del período.—Teorema 4.° Toda fracción irreducible cuyo denominador no es primo con 10, conteniendo factores primos distintos de 2 y 5, da origen á una decimal periódica mixta, en la que el número de cifras no periódicas es igual al mayor exponente de los factores 2 y 5 de su denominador. (Párrafos 165 al 168.)

12

Teoremas referentes á los números primos.—Nuevas proposiciones.—Teorema 1.° Todo número primo que divide á un producto de varios factores, divide, por lo menos, á uno de ellos.—Corolario 1.° Todo número primo que divide á una potencia, divide á la base.—Corolario 2.° Si dos números son primos entre sí, sus potencias también lo son.—Teorema 2.° Todo número primo con los factores de un producto, es primo con éste y recíprocamente.—Corolario: Todo número que divide á un producto y es primo con todos los factores menos con uno, divide á éste.—Teorema 3.° Si varios números primos entre sí dos á dos, dividen separadamente á un número, su producto también le divide.—Corolario: El m. c. m. de varios números primos entre sí dos á dos, es su producto.—Escolio: Caracteres de divisibilidad.— Cuando un número es un producto de varios factores primos entre sí. (Párrafo 101.)

Razones y proporciones.—Definiciones. Símbolo y expresión de la relación.—Teorema: La relación de dos magnitudes de la misma especie, está expresada por el cociente de los números que la miden, tomando una tercera por unidad.—Proporcionalidad. — Algoritmo.— Modo de reconocer la proporcionalidad.—Teorema 1.° Cuando dos magnitudes son proporcionales, si se multiplica un valor particular de una de ellas por un número, el valor correspondiente de la otra queda multiplicado por el mismo número. – Recíprocamente.—Teorema 2.° Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales, al multiplicar un valor de una de ellas por un número, el correspondiente de la otra queda dividido por el mismo número.— Recíprocamente.—Forma numérica de la proporcionalidad de dos magnitudes.—Relación de sus valores numéricos. (Párrafos 265 al 271.)

13

Propiedades de las fracciones ordinarias.—Magnitud.— Continua.—Discreta. Múltiplo y parte alícuota.—Terminaciones avo y ésima.—Unidad ó módulo.—Fracción.—Unidad fraccionaria.— Medición de las magnitudes.—Cantidad.—Términos de la fracción.—Fracciones ordinarias.—Nomenclatura y escritura de la fracción.—Fracciones inversas.— Expresiones fraccionarias.—Número mixto.—Transformación de fracciones.— Teorema 1.° Si el numerador de una fracción se hace m veces mayor ó menor, la fracción se hace m veces mayor ó menor.—Teorema 2.° Si el denominador se hace m veces mayor ó menor, la fracción se hace m veces menor ó mayor.—Teorema 3.° El valor de una fracción no se altera multiplicando ó dividiendo sus dos términos por un mismo número.—Reducción á un común denominador.— Regla.— Transformación de la fracción mayor que la unidad.—Condición necesaria y suficiente para que una fracción sea igual á un número entero.—Convertir un número mixto en fracción.— Simplificación de fracciones.—Fracción irreducible.—Teorema 1.° Si una fracción tiene sus términos primos entre sí, cualquiera que le sea igual, tiene sus términos equimúltiplos de los de la primera.—Corolario: Una fracción cuyos términos son primos entre sí, es irreducible.—Recíproca.—Regla para reducir una fracción á su más simple expresión. — Aplicación de una fracción cuyo numerador sea múltiplo del denominador.—Corolario 1.° Multiplicando los dos términos de una fracción irreducible por la serie natural de los números, se hallan todas sus equivalencias.—Corolario 2.° Dos fracciones irreducibles iguales, son idénticas.—Reducción de fracciones al mínimo común denominador. — Regla.— Escolio. (Párrafos 109 al 123.)

Regla de compañía.—Definición.—Particiones proporcionales.— Descomponer una cantidad en partes proporcionales á varios números dados.—Fórmula de la regla de compañía. (Párrafos 294 al 297.)

14

Números primos.— Definición.— Primos absolutos y primos entre sí.—Primeras proposiciones.—Teorema 1.° Todo número primo que no divide á otro, es primo con él.—Teorema 2.° Todo número que no es primo, tiene un divisor primo.—Corolario: Si varios números no son primos entre sí, tienen un divisor común primo.—Teorema 3.° La serie de los números primos es ilimitada.—Formación de una tabla de números primos.—Teorema 1.° Si en la serie natural de los números se parte de un número n y se tachan los que se encuentran de n en n, desaparecen los múltiplos de n.—Teorema 2.° Si hemos tachado en la serie natural de los números los múltiplos de los números primos 2, 3, 5 ... p, y es q el primero sin tachar después de p, q será el número primo inmediatamente superior á p, y todos los inferiores á q^2 sin tachar son primos.—Regla para formar una tabla de números primos.—Corolario: Un número es primo cuando no es divisible por ninguno de los números primos cuyos cuadrados no sean mayores que él.—Escolio. (Párrafos 98 al 101.)

Números concretos.—Problemas que se resuelven por la correlación de unidades métricas.—1.° Pasar de capacidad á volumen, y al contrario.—2.° Conocido el volumen, calcular el peso, y al contrario. 3.° Hallar el peso de un cuerpo, conocida su capacidad, y al contrario. (Párrafo 264.)

15

Fracciones ordinarias.—División.—Definición.—Cociente completo de dos números enteros.—Casos elementales de la división: 1.° $\frac{a}{b} : m$; 2.° $A : \frac{m}{n}$. División en forma implícita.—Fracciones complejas.—Extensión de la notación fraccionaria.—Generalidades de ciertas proposiciones. — Principios fundamentales.—Teorema 1.° Si se multiplica ó divide el numerador de una fracción compleja por un cierto número, la fracción queda multiplicada ó dividida por dicho número.—Teorema 2.° Si se multiplica ó divide el denominador de una fracción compleja por un cierto número, la fracción queda dividida ó multiplicada por dicho número.—Teorema 3.° Una fración compleja no se altera si multiplican ó dividen sus dos términos por un mismo número. Operaciones: suma, resta, multiplicación y división.—Escolio.—Cómo pueden deducirse la resta y división. (Párrafos 135 al 145.)

Transformaciones de los números concretos.—Definiciones.—Número complejo ó incomplejo, homogéneo y heterogéneo. Reglas de transformación: 1.ª Incomplejo en otro incomplejo de orden inferior ó superior.—2.ª Complejo en incomplejo de orden inferior.—3.ª Complejo en incomplejo de un orden cualquiera.—4.ª Incomplejo en complejo de órdenes inferiores.—5.ª Incomplejo en complejo de órdenes superiores. (Párrafos 258 al 260.)

16

Igualdades fraccionarias.—Definición. Extremos, medios.—Teorema 1.º Productos de extremos igual al de medios.—Recíproca.—Corolario 1.º Un extremo es igual al producto de medios, dividido por el otro extremo.—Corolario 2.º Pueden efectuarse con los términos de una igualdad fraccionaria todas las transformaciones que no alteren la igualdad de los productos de extremos y medios.—Teorema 2.º En toda igualdad fraccionaria la suma ó diferencia de los numeradores, partidas, respectivamente, por la suma ó diferencia de los denominadores, forman una fracción igual á cualquiera de las propuestas.—Corolario 1.º En toda igualdad fraccionaria, la suma de numeradores, partida por su diferencia, es igual á la suma de denominadores, partida por su diferencia.—Corolario 2.º La suma de numeradores, partida por la de denominadores en una serie de igualdades fraccionarias, forma una fracción igual á cada una de ellas.—Escolio.—Teorema 3.º La suma ó diferencia de los primeros términos, dividida, respectivamente, por la suma ó diferencia de los otros dos, es igual al primero, partido por el tercero, ó al segundo, partido por el cuarto.—Corolario: La suma de los dos primeros términos, partida por su diferencia, es igual á la suma de los otros dos, dividida por su diferencia.—Teorema 4.º Cuando los numeradores ó denominadores son iguales, los demás términos forman una igualdad fraccionaria.—Teorema 5.º Si se multiplican término á término varias igualdades fraccionarias, los productos forman otra igualdad fraccionaria.—Teorema 6.º Si se dividen término á término dos igualdades fraccionarias, los cocientes forman otra igualdad fraccionaria. (Párrafos 145 al 147.)

Interés simple.—Definición.—Renta.—Tanto por ciento.—Clases de interés.—Proporcionalidad de las magnitudes relativas al interés simple.—Problemas diversos en la regla de interés simple.—Caso particular de la regla de interés simple. (Párrafos 278 al 282.)

17

Máximo común divisor de dos números.—Definiciones y consecuencias.—Números primos entre sí.—Principio fundamental.—Teorema: El m. c. d. de dos números, no divisibles uno por otro, es el mismo que el del menor y el resto, por defecto ó por exceso, de la división de ambos.—Investigación del m. c. d. de dos números.—Propiedades del m. c. d. de dos números.—Teorema 1.º: Todo número que divida á dos, divide á su m. c. d.—Teorema 2.º: Si se multiplican ó dividen dos números por un tercero, su m. c. d. quedará multiplicado ó dividido por dicho tercer número.—Corolario: Si se dividen dos números por su m. c. d., los cocientes son primos entre sí.—Recíprocamente.—Teorema 3.º: Si un número divide á un producto de dos factores y es primo con uno, divide al otro.—Corolario: El m. c. d. de dos números no se altera aun cuando se multiplique ó divida uno de ellos por un factor primo con el otro.—Escolio: Simplificación de la operación. (Párrafos 86 al 90.)

Raíz cuadrada de las fracciones sin aproximación fija.—Reglas operativas en cada caso.—Teorema 1.º: Para extraer la raíz cuadrada de una fracción cuyo denominador es cuadrado perfecto, se extrae la de su numerador exacta ó aproximadamente y se divide por la del denominador. — Corolario: Para extraer la raíz cuadrada de un número decimal compuesto de un número par de cifras decimales se opera como si fuera entero y de la raíz cuadrada se separa la mitad del número de cifras decimales.—Teorema 2.º: La raíz cuadrada de una fracción irreducible cuyo denominador no es cuadrado perfecto, se extrae, convirtiéndola en otra que cumpla esta condición.—Corolario: Para extraer la raíz cuadrada de un número decimal compuesto de un número impar de cifras decimales, se le agrega un cero y se opera como en el caso en que dicho número es par. (Párrafo 190.)

18

Máximo común divisor de varios números.—Principio fundamental.—Teorema: El m. c. d. de varios números no se altera sustituyendo dos de ellos por su m. c. d.—Procedimiento.—Teoremas relativos al m. c. d. de varios números.—Teorema 1.º: Todo divisor de varios números lo es de su m. c. d.—Teorema 2.º: Si se multiplican ó dividen varios números por otros, su m. c. d. queda multiplicado ó dividido por este otro.—Corolario: Si se dividen varios números por su m. c. d., los cocientes son primos ente sí. Recíproca. (Párrafos 90 al 93.)

Reducción de fracciones.—Reducir un número fraccionario á otro de denominador dado.—Definición.—Procedimiento.—Teorema 1.º: Cuando una fracción no es exactamente reducible á otra de denominador *n*, se encuentra comprendida entre dos que tienen dicho denominador, y por numeradores respectivos el mayor número entero contenido en el producto de dicha fracción por *n* y el entero inmediatamente superior. — Teorema 2.º: Para que una fracción irreducible pueda transformarse exactamente en otra de denominador dado, es preciso y basta que su denominador divida al que ha de tener la fracción. (Párrafos 161 al 163.)

Operaciones con los números inconmensurables.— Medida de la magnitud inconmensurable. — Definición. — Qué otros números inconmensurables pueden considerarse en la Aritmética además de los procedentes de medir la magnitud. (Párrafo 208.)

19

Investigación de los divisores de un número.—Divisibilidad por descomposición.—Teorema: La condición necesaria y suficiente para que un número divida á otro es que no contenga factores primos distintos de este otro, ni los contenga con mayores exponentes.—Determinación en factores primos del m. c. d. y del m. c. m.—Teorema 1.º: El m. c. d. de varios números es el producto de sus factores primos comunes afectados del menor exponente.—Teorema 2.º: El m. c. m. de varios números es el producto de todos los factores primos afectados de mayor exponente. (Párrafos 106 y 108.)

Reglas para operar con los números concretos.—Adición.—Regla.—Substracción.—Regla. — Multiplicación. — Definición. — Cuestión práctica que resuelve esta operación: Conocido un número concreto que expresa la equivalencia de una cierta unidad concreta, obtener el que corresponde á otro número concreto de la misma especie que esa unidad.—Regla práctica.—División.—Definición. — Cuestiones que pueden conducir á una división de concretos.—Conocido un número concreto equivalente á una cierta unidad, hallar la equivalencia de otro concreto de la misma especie que el primero.—Regla.—Conocido un número concreto, al cual equivale otro segundo, también concreto y de cualquier especie, hallar la equivalencia de una unidad de la especie del primero de estos números.—Regla. (Párrafos 260 y 264.)

20

Alteración de fracciones.—Teorema 1.º: Si se suman término á término varias fracciones desiguales, la fracción resultante está comprendida entre ambas.—Corolario: Si se suman término á término varias fracciones desiguales, la fracción resultante está comprendida entre la mayor y la menor.—Teorema 2.º: Si añadimos un mismo número á los dos términos de una fracción, la resultante se aproxima á la unidad.—Escolio.—Corolario: Si de los dos términos de una fracción se resta un mismo número, la fracción resultante se aleja de la unidad. Adición de fracciones.—Definición.—Casos elementales de adición.—1.º Sumar fracciones que tengan el mismo denominador.—2.º Sumar fracciones de distinto denominador.—3.º Sumar un entero y una fracción.—Adición de fracciones implícitas.—Escolio: Otro procedimiento.—Substracción. — Definición. — Casos elementales de la substracción.—1.º Restar dos fracciones de igual denominador.—2.º Restar dos fracciones cualesquiera.—3.º Restar de un número entero una fracción.—Escolio.—4.º Restar un número entero de una fracción impropia.—Substracción de fracciones implícitas.—Escolio. (Párrafos 123 al 130.)

Regla de aligación.—*Definición de mezcla.*—Aleación, lingote, precio y ley; regla de aligación.—Problema directo de las aleaciones.—Conociendo los pesos de los metales que entran en una aleación y sus leyes respectivas, determinar la ley de la aleación.—Problema inverso.—Fijada la ley de una aleación y conocidas las leyes de los metales que han de formarla, hallar los pesos de los que deben alearse.—Caso 1.º—Teorema: Los pesos de dos metales aleados son inversamente proporcionales á las diferencias entre sus leyes respectivas y la ley de la aleación.—El problema es indeterminado; puede ser determinado, cuando se conoce la suma ó diferencia de los pesos de los metales aleados.—Caso 2.º—Cuando son más de dos los metales aleados, aumenta la indeterminación del problema; solución que tiene. (Párrafos 297 y 300.)

21

Substracción.—Definiciones.—Algoritmo.—Artificio substractivo.—Casos 1.º, 2.º y 3.º—Observaciones: 1.ª Orden de la operación; 2.ª Reducción á un solo caso; 3.ª Aumento ó disminución de los términos.—Prueba de la resta y nueva prueba de la suma.

Sustracciones complejas.—Teorema 1.º: Para restar de un número la suma de otros varios se resta el primer sumando; del resultado se resta el segundo, y así sucesivamente hasta el último de ellos.—Teorema 2.º: Para restar de un número la diferencia indicada de otros dos se agrega al minuendo el menor de ellos, y de la suma se resta el mayor.—Teorema 3.º: Para restar de un número el resultado de una serie de sumas y restas, basta agregarle los sustraendos, restando, sucesivamente, del resultado, cada uno de los minuendos.

Suma y resta combinadas. — Teorema 1.º: Para sumar á un número la diferencia indicada de otros dos, se suma á dichos números el minuendo, y del resultado se resta el sustraendo.—Teorema 2.º: Para sumar á un número, otro expresado por una serie de sumas y restas, basta agregarle, sucesivamente, los sumandos, y de la suma restar en igual forma los sustraendos. — Aplicaciones: $(a + b) + (a - b)$; $(a + b) - (a - b)$. — Escolio.

Complemento aritmético. —Modo de hallarle.—Aplicaciones con ejercicio. (Párrafos 39 al 42.)

Números incomensurables.—Teoría de los límites.—Definición.—Consecuencias: Límite de una variable; expresión de una variable.—Ejemplo notable de límite.—Proposiciones relativas á los límites.—Teorema 1.º: Dos cantidades variables que permanecen constantemente iguales tienen el mismo límite.—Teorema 2.º: Si dos cantidades constantantes están comprendidas entre dos variables, cuya diferencia pueda ser tan pequeña como se quiera, dichas constantes son iguales.—Teorema 3.º: El límite de la suma de varias variables es la suma de sus límites. Escolio: El número de sumandos ha de ser limitado.—Corolario: El límite de la diferencia de dos cantidades variables es la diferencia de sus límites.—Teorema 4.º: El límite del producto de varios factores variables es el producto de los límites.—El número de factores ha de ser limitado.—Corolario 1.º: El límite de la potencia de una cantidad variable es la potencia de igual grado del límite de dicha variable.—Corolario 2.º: El límite del cociente de dos variables es el cociente de los límites.—Corolario 3.º: El límite de la raíz cuadrada de una variable es la raíz del mismo grado del límite de la variable.—Escolio general: El límite del resultado de una operación cualquiera es el de la misma operación efectuadas con los límites. (Párrafos 203 al 206.)

Descuento.—Definiciones.—Fundamento del descuento.—Descuento comercial. (Párrafos 283 al 285.)

22

Multiplicación.—Definición. — Algoritmo.—Consecuencias inmediatas de la definición: 1.ª Cuando uno cualquiera de los factores se iguala á la unidad.—2.ª Cuando uno de los factores se reduzca á cero.—Artificio de la multiplicación.—Casos de la multiplicación: 1.º Multiplicación de dos números de una sola cifra. 2.º Multiplicación de un número de varias cifras por otro de una sola.—Casos particulares: 1.º Multiplicación de un número cualquiera por la unidad seguida de ceros.—2.º Multiplicación de un número cualquiera por una cifra significativa, distinta de la unidad, seguida de ceros.—Caso general: Multiplicación de un número de varias cifras por otro de varias cifras.—Casos en que los factores terminan en ceros. 1.º Si el multiplicador es un número terminado en ceros.—2.º Si ambos factores terminan en ceros.—Observación: Diferencia que existe entre los papeles que desempeñan el multiplicando y el multiplicador.—Teorema: El orden de los factores no altera el producto. Prueba de la multiplicación. (Párrafos 42 al 52.)

Extracción de la raíz cuadrada de un número entero ó fraccionario con una aproximación dada.—Raíz cuadrada con aproximación fijada.—Definición.—Procedimiento general.—Teorema: La raíz de un número N en menos de $\frac{1}{q}$ se encuentra extrayendo la raíz en menos de una unidad del producto Nq^2, y dividiéndolo por q.—Corolario 1.º: La raíz cuadrada de un número entero con un error menor que $\frac{1}{10^q}$ se halla escribiendo $2q$ ceros á su derecha, y separando de la raíz cuadrada del número así formado, q cifras decimales.—Corolario 2.º: La raíz cuadrada de una fracción ordinaria en menos de $\frac{1}{10^q}$ se obtiene reduciendo la fracción á decimal con $2q$ cifras decimales, prescindiendo de la coma, y en la raíz del número así formado, separando el número de cifras decimales pedidas.—Corolario 3.º: Para hallar la raíz cuadrada de un número decimal en menos de $\frac{1}{10^n}$ se toman $2n$ cifras decimales, prescindiendo de las de orden inferior ó agregando ceros si no hubiera número suficiente, y se extrae después la raíz cuadrada del número decimal que así se obtiene.—Raíz cuadrada de los números implícitos.—Procedimiento general y casos particulares.—Raíz de un producto de números cuadrados perfectos.—Raíz de un cociente.—Raíz de una potencia par. (Párrafos 191 al 194.)

23

Multiplicación. — Múltiplo de un número. — Equimúltiplos. — Multiplicación cuando los factores son implícitos.—Teorema 1.º: El producto de la suma de varios números por otro es igual á la suma de los productos de todos los sumandos por el mismo multiplicador.—Corolario: Para multiplicar un número por una suma, se multiplica dicho número por cada uno de los sumandos y se suman los productos obtenidos.—Escolio: Sacar factor común.—Teorema 2.º: El producto de la diferencia de dos números por un tercero es igual á la diferencia de los productos del minuendo y el sustraendo por dicho tercer número.—Corolario: Para multiplicar un número por la diferencia de otros dos, se multiplica por el minuendo y sustraendo, y del primer producto se resta el segundo.—Escolio: Para multiplicar dos sumas entre sí basta multiplicar los sumandos de cada una de ellas por cada uno de los de la otra, y se suman los productos obtenidos.—Producto de varios factores.—Definición.—Algoritmo.—Potencia.—Exponente.—Potencias de base 10.—Teorema 1.º: En un producto de varios factores puede invertirse el orden de éstos sin que se altere el producto.—Corolario 1.º: En un producto de varios factores puede reemplazarse cualquier número de ellos por su producto efectuado, y recíprocamente, un factor cualquiera puede sustituirse por otros á cuyo producto sea igual.—Corolario 2.º: Para multiplicar un número por el producto indicado de varios factores, se le multiplica sucesivamente por cada uno de ellos.—Corolario 3.º: Para multiplicar el producto indicado de varios factores por un número, basta multiplicar cualquiera de los factores por dicho número. Escolio: Papel de los factores en los dos últimos casos.—Corolario 4.º: Para multiplicar entre sí dos ó más productos de varios factores, se forma un solo producto con los factores de todos ellos.—Corolario 5.º: El producto de varias potencias de un mismo número es otra potencia de este número, indicada por un exponente igual á la suma de los exponentes de los factores. (Párrafos 52 al 55.)

Potencias.—Cubo de un número.—Definición.—Teoremas relativos al cubo.—Teorema 1.º: El cubo de la suma de dos números es igual al cubo del primero, más el triplo del cuadrado del primero por el segundo, más el triplo del primero por el cuadrado del segundo, más el cubo del segundo.—Cubo de una diferencia.—Corolario 1.º: Cubo de un número compuesto de decenas y unidades.—Corolario 2.º: La diferencia de los cubos de dos números consecutivos es igual al triplo del cuadrado del menor, más el triplo de este menor, más una unidad. (Párrafos 180 al 182.)

24

División.—División por exceso.—Resto por defecto y por exceso.—División de números expresados en forma implícita. Teorema 1.º: Para dividir un producto indicado por uno de sus factores se suprime éste.—Corolario: Para dividir un producto por un número que sea divisor de uno de los factores del producto, basta dividir dicho factor por el expresado número, conservando los demás factores. — Teorema 2.º: Para dividir un número cualquiera por un producto de varios factores, se divide dicho número por uno de éstos, el cociente obtenido por el otro factor, y así sucesivamente hasta dividir por el último de ellos. — Teorema 3.º: El cociente de dos potencias de un mismo número es igual á una potencia del mismo número cuyo exponente es la diferencia de los que tienen el dividendo y el divisor.—Escolio: Caso en que dividendo y divisor sean iguales.—Dependencia mutua entre los términos de la división, del cociente y del resto.—Teorema: El cociente de dos números no varía cuando se multiplican los dos términos por el mismo número pero el resto queda multiplicado. (Párrafos 64 al 67.)

Cuadrado de un número.—Definición.—Teoremas referentes al cuadrado.—Teorema 1.º: El cuadrado de la suma de dos números es igual al cuadrado del primero, más el cuadrado del segundo, más el doble producto del primero por el segundo.—Corolario: Cuadrado de la diferencia.—Cuadrado de un número compuesto de decenas y unidades.—Teorema 2.º: La suma de dos números, multiplicada por su diferencia, es la diferencia de cuadrados. — Corolario: La diferencia de los cuadrados de dos números consecutivos es igual al doble del menor, más la unidad. (Párrafos 177 al 179.)

Reducción de números métricos.—Definiciones.—Número complejo é incomplejo; homogéneo y heterogéneo.—Reglas de transformación. — 1.ª Incomplejo en otro incomplejo de orden superior ó inferior.—2.ª Complejo en incomplejo en orden inferior.—3.ª Complejo en incomplejo de un orden cualquiera.—4.ª Incomplejo en complejo de órdenes inferiores.—5.ª Incomplejo en complejo de órdenes superiores. (Párrafo 264.)

Álgebra.

Texto: Salinas y Benítez. — 4.ª edición (1905).

1

Nociones fundamentales.—Definiciones y notación simbólica. — Función. — Ley matemática. — Problema. — Dependencia entre los datos y las incógnitas.—Casos en que se obtendrá la incógnita en forma explícita.—Idem en forma implícita.—Definición del Álgebra.—Concepto cuantitativo y cualitativo de las magnitudes.—

Notación algebraica.—Necesidad de adoptar signos y símbolos para representar las leyes que ligan las funciones con sus variables.—Ejemplo aclaratorio.—Determinar dos números tales, que el primero aumentado en tres unidades sea igual al duplo del segundo, y que el segundo sea igual al primero disminuído en cinco unidades.—Signos que se emplean para expresar las operaciones y relaciones de las cantidades entre sí.—Fórmula. (Párrafos 1 al 7.)

Progresiones por diferencia.—Definiciones: Términos; razón; progresiones crecientes, decrecientes, limitadas, indefinidas y doblemente indefinidas.—Algoritmo.—Propiedades.—Teorema 1.º: En toda progresión, un término es igual á otro anterior á él, más el producto de la razón por el número de los que le preceden á partir del considerado.—Recíproco.—Caso en que se tome para comparar un término, el primero de la progresión.—Teorema 2.º: Los términos de una progresión por diferencia creciente é indefinida, pueden ser mayores que cualquier cantidad.—Teorema 3.º: La suma de los términos equidistantes de los extremos es constante é igual á la de los extremos.—Teorema 4.º: La suma de todos los términos de una progresión limitada es igual á la semisuma de los términos extremos multiplicada por el número de términos de la progresión.—Fórmula de la suma en función del primer término.—Aplicaciones á la suma de la serie natural de los números y á la la de los impares.—Interpolación diferencial.—Definición.— Procedimiento y signo de la razón.—Teorema 1.º: Si entre cada dos términos consecutivos de una progresión por diferencia interpolamos el mismo número de medios, resulta una sola progresión.—Teorema 2.º: Si entre dos cantidades a y b se interpolan p—1 medios diferenciales, y después p'—1 entre cada dos términos de la progresión resultante, se hallará una progresión idéntica á la que se hubiera formado interpolando $p. p'$—1 medios entre las dos primeras cantidades. (Párrafos 77 al 81.)

Ecuaciones.—Forma general de una ecuación.—Clasificación de las ecuaciones.—Ecuación de primer grado con una incógnita.—Resolución de la ecuación.—Discusión de la fórmula.—Primer caso: Indeterminación.—Segundo caso: Imposibilidad. (Párrafos 118, 119, 123 y 124.)

Regla de cálculo.—Uso en el problema directo de logaritmos.

2

Cualidad de la magnitud.—Definición. Cantidades positivas y negativas.—Ejemplos para aclarar la diferencia que existe entre aquéllas y éstas.—Relaciones entre los valores de una magnitud.—Valores absolutos y relativos.—Efecto producido por la reunión de los números que miden dos estados, uno positivo y otro negativo, de una misma magnitud.—Proposiciones que se deducen del carácter opuesto de las cantidades positivas y negativas.—1.ª Toda cantidad negativa es menor que cualquiera otra positiva.—2.ª Toda cantidad negativa es menor que cero.—3.ª De dos cantidades negativas es menor la que tiene mayor valor absoluto.—Algoritmo algebraico. (Párrafos 7 al 10.)

Transformaciones que puede experimentar una ecuación.—Objeto de las transformaciones.—Teoremas fundamentales de transformación.—Teorema 1.º: Cuando á los dos miembros de una ecuación se les agrega ó resta una misma cantidad numérica ó algebraica, se obtiene una ecuación equivalente.—Corolario: En toda ecuación puede suprimirse un término cualquiera de un miembro, llevándole al otro con signo contrario.—Teorema 2.º: Una ecuación se transforma en otra equivalente si se multiplican los dos miembros por una misma expresión numérica ó algebraica, siempre que ésta no contenga las incógnitas y sea distinta de cero y del infinito.—Corolario: Cuando algunos términos son fraccionarios y los denominadores no contienen ninguna incógnita, dicha ecuación puede transformarse en otra equivalente, cuyos términos sean enteros.—Escolio: Caso de que en una ecuación con una sola incógnita, algún término tenga la incógnita en el denominador, si la ecuación tiene más de una incógnita, no puede asegurarse que quitando denominadores se obtenga una ecuación equivalente cuando en ellos entra alguna de las incógnitas.—Teorema 3.º: Los dos miembros de una ecuación pueden dividirse por una cantidad, siempre que ésta no contenga á las incógnitas y sea distinta de cero ó infinito.—Teorema 4.º: Si se elevan los dos miembros de una ecuación á una misma potencia, la nueva ecuación que resulta no es, en general, equivalente á la primera.—Teorema 5.º: Si se extraen raíces de igual orden de los dos miembros de una ecuación, pueden perderse algunas soluciones; comprobación extrayendo las raíces cuadradas en la ecuación $A^2=B^2$. (Párrafos 116 al 118.)

Problema.—Hallar un número que, aumentado en nueve veces su inverso, sea igual á tres. (Párrafo 162, problema 5.º)

Regla de cálculo.—Uso en el problema inverso de logaritmos.

3

Elevación á potencias.—Definición.—Alegoritmo.—Potencia de un monomio. Regla.—Fórmula de la potencia de un binomio, sus ventajas.—Procedimiento para su determinación; ley de formación de los coeficientes; su determinación sucesiva y forma general.—Fórmula de la potencia de un binomio. (Párrafos 64 al 66, y del 67 hasta las observaciones.)

Propiedades de los logaritmos.—Proposiciones generales.—Teorema 1.º: El logaritmo de un producto es la suma de los logaritmos de los factores.—Generalización á un número cualquiera de factores.—Corolario 1.º: El logaritmo de un cociente es igual al logaritmo del dividendo, menos el logaritmo del divisor; el logaritmo de una fracción es igual al logaritmo del numerador, menos el logaritmo del denominador.—El logaritmo de un número entero es igual y de signo contrario al de su inverso.—Corolario 2.º: El logaritmo de una potencia de un número es igual al exponente por el logaritmo de la base.—Corolario 3.º: El logaritmo de la raíz de un número es igual al logaritmo del número dividido por el índice de la raíz. (Párrafo 93, hasta el teorema 2.º)

Problema.—El número de centinelas de un castillo es tal, que el producto de los dos números inmediatamente superiores á él, iguala á 13, más 15 veces ese mismo número que quiere calcularse. (Párrafo 162, problema 4.º)

4

Progresiones por cociente.—Interpolación proporcional.—Definición, procedimiento.—Teorema 1.º: Si entre cada dos términos de una progresión se interpola el mismo número de medios, resulta una sola progresión.—Teorema 2.º: Si entre a y b interpolamos p — 1 medios proporcionales y depués interpolamos p' — 1 medios entre cada dos términos de la progresión formada, resulta una progresión igual á la formada interpolando $p. p'$ — 1 entre a y b.—Teorema 3.º: Interpolando un número suficientemente grande de medios proporcionales entre los términos de una progresión por cociente, podremos conseguir que la diferencia entre dos términos consecutivos de la nueva progresión sea tan pequeña como se quiera. (Párrafo 85.)

Transformaciones que puede experimentar un sistema de ecuaciones.—Objeto de la transformación.—Transformaciones aisladas.—Idem de combinación. Teorema 1.º: En un sistema de ecuaciones puede substituirse una de ellas por la que resulte de sumarla, miembro á miembro, con otra cualquiera del sistema.—Corolario: Una ecuación de un sistema puede reemplazarse por la que resulte sumándola algebraicamente y miembro á miembro, con varias de las demás.—Teorema 2.º: En un sistema de ecuaciones puede, en general, sustituirse una de ellas por la que se obtiene multiplicándola, miembro á miembro, con otra cualquiera del sistema.—Corolario: En un sistema puede, en general, emplazarse una ecuación por la que resulte de multiplicarla miembro á miembro por cualquiera de las demás.—Teorema 3.º: Una ecuación de un sistema puede, en general, reemplazarse por la que resulte de dividirla, miembro á miembro, por otra del sistema.—Teorema 4.º: En un sistema de ecuaciones puede sustituirse una de ellas por la que se obtenga sumándole ó restándole las potencias de igual grado de los dos miembros de otra cualquiera del sistema.—Corolario: Una ecuación puede sustituirse por la obtenida sumándole algebraicamente las potencias de otras varias del sistema, multiplicadas por números cualesquiera, siempre que sean los mismos los grados y los factores de los miembros de cada una.—Teorema 5.º: En un sistema de ecuaciones no es posible, en general, reemplazar una por la que resulte de sumarle ó restarle ordenadamente las raíces de igual orden de otra del sistema. (Párrafos 120 al 123.)

Problema.—El denominador de una fracción ordinaria irreducible excede en seis unidades á su numerador, y toda ella en $\frac{1}{12}$ á la que se obtiene disminuyendo una unidad á los dos términos. ¿Cuál es esta fracción? (Párrafo 162, problema 3.º)

Regla de cálculo.—Uso en el producto de dos factores.

5

Fórmula de la potencia de un binomio. Propiedades de esta fórmula.—1.ª El desarrollo obtenido es un polinomio homogéneo y del grado m, respecto á las letras a y x.—2.ª El coeficiente de un término multiplicado por el exponente de x en el mismo y dividido por el de a más una unidad es el coeficiente del siguiente.—3.ª El denominador de cada coeficiente es el producto de la serie natural de los números, hasta el que indica los términos que preceden al considerado, y el numerador el producto de otros tantos factores sucesivos, descendentes á partir de m.—4.ª El número total de términos es $m + 1$.—5.ª Los términos equidistantes de los extremos tienen igual coeficiente.—6.ª Los coeficientes aumentan desde el primero hasta el del término medio, si m es par, ó hasta el último de la primera mitad, si es impar.—7.ª La forma del desarrollo $(x - a)^m$ es igua á la de $(x + a)^m$ siendo alternativamente positivos y negativos los términos.—8.ª La suma de los coeficientes es igual á 2^m y la suma de los de lugar par es igual á los de lugar impar. (Párrafo 67, observaciones.)

Logaritmo y sus aplicaciones.—Preliminares.—Definición de logaritmo; restricción de la definición á las progresiones propuestas; extensión de la misma al logaritmo de un número interpolado en la progresión por cociente; condición para que un número conmensurable y mayor que uno pueda formar parte de la progresión por cociente, cuya razón es un número entero, y cuyo primer término es la unidad; condición para que un número conmensurable y menor que la unidad pueda formar parte de la progresión por cociente cuya razón es un número entero y cuyo primer término es la unidad; todo número conmensurable puede entrar en la progresión por diferencia si r es conmensurable.—Sistema de logaritmos.—Un número tiene infinitos logaritmos y un mismo logaritmo lo es de infinidad de números.—Base del sistema.—Algoritmo de los logaritmos comunes y neperianos.—Consecuencias: 1.ª En todo sistema de logaritmos el logaritmo de la unidad es cero y el logaritmo de la base es la unidad.—2.ª Si la base es mayor que 1, á mayor número corresponde mayor logaritmo. El logaritmo de infinito es infinito.—El logaritmo de cero es menos infinito.—Consecuencias si la base es menor que 1. Los números negativos carecen de logaritmo. (Párrafos 88 al 93.)

6

Potencias y raíces de las expresiones algebráicas. — Elevación á potencias. — Fórmula de la potencia de un polinomio.—Notaciones.

1.ª $\sum_{n=m'}^{n=m} f(n)$ 2.ª $\prod_{n=m}^{n=m'} f(n)$

Aplicación de estas notaciones á la fórmula del binomio.—Nueva expresión del término general del binomio.—Empleo de la última notación en la fórmula del binomio. — Fundamentándose en ella, hallar el desarrollo de la fórmula

$(a + b + c + d + \ldots + l)^m$

Aplicar el desarrollo obtenido al cuadrado y al cubo de un polinomio.—Variación de las potencias de una cantidad. Teorema 1.º: Las potencias sucesivas de una cantidad mayor que la unidad, son mayores que la unidad y crecen ilimitadamente.—Teorema 2.º: Las potencias sucesivas de una cantidad menor que la unidad, son menores que la unidad y decrecen, siendo su límite cero. (Párrafos 68 al 70.)

Ecuaciones de segundo grado con una incógnita.—Resoluciones de la ecuación completa.—Forma general de la ecuación. Obtención de la fórmula.—Regla.—Casos particulares en que $a = 1$ y $b = 2\ b$. Discusión de la fórmula general que da las raíces.—Relaciones entre los coeficientes y las raíces.—Modo de hallar dos números cuyo producto y suma se conocen. (Párrafos 150 al 153.)

Regla de cálculo.—Uso en el producto de varios factores.

7

Tablas de logaritmos decimales.—Definición.—Descripción de las tablas: Sencillas y de doble entrada; tabla primera de Schrön; partes de que consta; error con que están calculados los logaritmos; trazo horizontal; disposiciones de la primera parte; ídem de la segunda y tercera; asteriscos; diferencias tabulares; tablas de partes proporcionales; índice para hallar un número ó un logaritmo dado. (Párrafos 96 y 98.)

Teoría de las desigualdades.—Principios fundamentales.—Definición.—Una desigualdad no cambia de sentido ó no se altera sumando ó restando una misma cantidad á sus dos miembros.—Consecuencias de este principio.—Una desigualdad no se altera multiplicando ó dividiendo sus dos miembros por una cantidad positiva, y cambian de sentido multiplicando ó dividiendo dichos miembros por una negativa.—Consecuencia: Qué debe hacerse al cambiar de signo á todos los términos de la desigualdad.—Pueden elevarse los dos miembros de una desigualdad á una potencia cualquiera de grado impar, y á una potencia de grado par, cuando sus miembros sean positivos.—Se puede extraer raíces de orden impar de los dos miembros de una desigualdad cualquiera, y raíces de orden par, cuando sus miembros sean positivos y se tomen las raíces positivas. (Párrafo 141.)

Propiedades de los logaritmos.—Teorema 2.º: Cuanto mayores son dos números y menor su diferencia, tanto menor es la diferencia de sus logaritmos. — Teorema 3.º: Las diferencias de dos números no son proporcionales á las diferencias de sus logaritmos; pero esta proporcionalidad es tanto más aproximada cuanto mayores son los números y menor su diferencia. (Párrafo 93, desde el teorema 2.º)

8

Uso de las tablas de logaritmos.—Principios fundamentales.—Teorema 1.º: El logaritmo de un número comprendido entre dos enteros consecutivos de la tabla, es aproximadamente igual al logaritmo del número inferior inmediato más el producto de la diferencia tabular, por la que existe entre este último número y el propuesto.—Causas de error y límite.

Sistemas generales de ecuaciones de primer grado.—Diferentes clases de sistemas.—1.º Forma determinada.—2.º Forma indeterminada.—3.º Forma de incompatibilidad.—*Primera clase.*—Regla para resolver el sistema.—Observaciones.—1.ª Caso en que es determinado. 2.ª Idem indeterminado.—3.ª Idem imposible.—4.ª Modo de efectuar la eliminación en la práctica.—5.ª Casos particulares.

Resolver el sistema de ecuaciones siguiente:

$$4x + 3y - 5z = 8$$
$$5x + 6y - 2z = 47$$
$$2x - 4y + 9z = 23$$

(Párrafos 135 al 137.)

Problema.—Hallar un número que dividido por el exceso sobre la unidad de otro número dado a, y multiplicando el cociente por el cuadrado de ese mismo número conocido, dé un producto igual á dicho cociente, más 8. (Párrafo 140, problema 8.º)

9

Operaciones elementales con las expresiones algebraicas y propiedades de los polinomios enteros.—Preliminares.—Objeto del cálculo algebraico.—Carácter de las operaciones algebraicas.—Adición. Definición.—Algoritmo de la operación. Procedimiento operativo.—Casos: 1.º Adición de monomios.—2.º Adición de monomio y polinomio.—3.º Adición de polinomios. — Regla general para sumar varias expresiones algebraicas.—Consecuencias.—Substracción.—Definición.—Algoritmo de la operación. — Procedimiento operativo.—Regla para restar dos expresiones algebraicas.—Consecuencias: 1.ª Un polinomio cualquiera puede considerarse como la expresión de la diferencia de otros dos.—2.ª Todo polinomio equivale á la diferencia entre la suma de sus términos positivos y negativos.—3.ª Todos los términos de cualquier polinomio pueden encerrarse en un paréntesis, con diversos signos, afectando á dicho paréntesis del signo menos. (Párrafos 23 al 26.)

Interpretación, en concreto, de los valores de las incógnitas.—Consideraciones generales.—Problemas diversos.

1.º En una reunión de 12 personas se ha hecho una colecta para los pobres, habiendo dado cada mujer cuatro pesetas y cada hombre seis; la suma total asciende á 65 pesetas. ¿Cuántos hombres y cuántas mujeres había?

2.º Hallar un número de dos cifras en el cual el cuádruplo de la cifra de las unidades exceda en una unidad al triplo de la cifra de las decenas y que restando el número invertido, se tenga por resto 36.

3.º Un comerciante paga por un viaje un número tal de duros, que si de tres veces la suma satisfecha, valuada en pesetas, se resta su mitad, la diferencia excede á 768 pesetas, precisamente en esa suma cuyo valor quiere calcularse.

4.º Encontrar un número primo cuyo quíntuplo disminuído en la mitad del entero inmediatamente inferior á dicho número primo, iguale al cuádruplo del que resulta aumentándole dos unidades.

5.º El jornal de un obrero es un número de pesetas que, multiplicado por 9 y aumentado el producto en 11, forma la misma suma que se obtiene agregando 5 al séxtuplo del referido número. ¿Cuánto gana dicho obrero cada día?

6.º Hallar un número que, disminuído en sus tres cuartas partes y aumentado en la sexta, dé dos unidades más que los cinco dozavos de dicho número.

7.º Obtener un número tal que, restando de su duplo la tercera parte del cuádruplo del que se halla aumentándole 5, el resultado sea igual al número que se obtiene después de restar 6 á los dos tercios del que se pide, disminuído en una unidad.

8.º Hallar un número que dividido por el exceso sobre la unidad de otro número dado a, y multiplicando el cociente por el cuadrado de ese mismo número conocido, dé un producto igual á dicho cociente, más 8.

9.º Con dos vinos cuyos precios son a y b céntimos el litro, se desea formar una mezcla de d litros, cuyo precio sea c céntimos el litro. (Párrafos 139 y problemas del 1 al 10 del párrafo 140).

Regla de cálculo. — Uso para dividir dos números.

10

Cálculo logarítmico.—Utilidad del empleo de los logaritmos en los cálculos numéricos.—Potencias de exponente considerable; raíces del grado superior al tercero; fórmula calculable por logaritmos; cuadros logarítmicos.—Multiplicación.—División; conversión de las restas en sumas por el cologaritmo.—Potencia; caso en que el logaritmo es negativo.—Raíz; caso en que la característica del logaritmo es negativa y no divisible por el índice. (Párrafos 102 al 107.)

Ecuaciones de primer grado.—*Forma indeterminada.*—Número de soluciones.—Caso en que el sistema será imposible.—

Regla.—Resolver el sistema de ecuaciones iguiente:

$$2x + 3y - 4z + 2u = -6$$
$$4x - 3y + 2z - 3u = 7$$

Forma de incompatibilidad.—Caso en que existen coeficientes indeterminados. Ecuaciones de condición.—Caso en que el sistema es determinado ó indeterminado. Regla.—Resolver el sistema de ecuaciones siguientes:

$$\begin{aligned} x + y &= 3 + 2b \\ x - y &= 2a - 1 \\ bx - ay &= a^2 + b^2 \\ ax + by &= a^2 + b^2 + 5 \end{aligned}$$

determinando los valores de a y b que hacen soluble el sistema. (Párrafos 137 al 139).

11

Operaciones algebráicas.—División.—Definición.—Algoritmo de la operación. Procedimiento operativo.—Casos: 1.º División de dos potencias de una misma cantidad.—2.º División de monomios enteros.—3.º División de un polinomio por un monomio.—División de un monomio por un polimonio.—4.º División de dos polinomios.—Observaciones: 1.ª No hay necesidad de escribir el producto del primer término del divisor por cada término del cociente.—2.ª Qué se hace cuando la letra ordenatriz entra en varios términos del dividendo y divisor con iguales exponentes.—3.ª Grado del cociente.—4.ª Dividendo y divisor homogéneos.—5.ª Ordenación del dividendo cuando carece de alguna potencia la letra ordenatriz.—6.ª Caso en que el cociente de dos polinomios es un monomio.—Condiciones para que un polinomio sea divisible por otro.—División inexacta. (Párrafos 42 al 48.)

Interpretaciones en concreto de los valores de las incógnitas.—Consideraciones generales; condiciones á que deben satisfacer las soluciones; significación de las formas $\frac{m}{o}$ y $\frac{o}{o}$ carácter de las cantidades positivas y negativas.—Aplicación al siguiente problema: Dos móviles parten al mismo tiempo de los puntos A y B que distan d metros y recorren la recta que los une, con movimiento uniforme y en el sentido AB; sus velocidades son respectivamente v y v' metros por segundo, y se pide la distancia del punto A al de encuentro.—Interpretación de los resultados según sea: 1.º $v > v'$; 2.º $v = v'$, 3.º $v < v'$; generalización cuando los móviles no parten precisamente de A y B, sino que se mueven desde tiempo indefinido. 4.º Si dichos móviles marchan en sentidos opuestos, y 5.º Discutir el problema para $d = O$. (Párrafo 139 y problema 10 del 140.)

Regla de cálculo.—Uso para hallar el número inverso de otro dado.

12

Operaciones algebráicas.—Casos particulares de la división. — 1.º Dividir $x^m - a^m$ por $x - a$.—2.º Dividir $x^m + a^m$ por $x - a$.—3.º Dividir $x^m - a^m$ por $x + a$. 4.º Dividir $x^m + a^m$ por $x + a$. Determinando en cada caso la ley del cociente y la condición de divisibilidad. (Párrafo 48.)

Combinación de desigualdades.—1.ª Puede sumarse, miembro á miembro, varias desigualdades que se veriquen en el mismo sentido.—2.ª Se pueden restar, miembro á miembro, dos desigualdades que se verifiquen en sentido contrario, dando á la desigualdad diferencia el signo de la que hace de minuendo.—3.ª Pueden multiplicarse, miembro á miembro, varias desigualdades que se verifiquen en el mismo sentido y cuyos miembros sean todos positivos.—4.ª Pueden dividirse, miembro á miembro, dos desigualdades que se verifiquen en sentido contrario y cuyos miembros sean todos positivos, dando á la desigualdad cociente el signo de la desigualdad dividendo ó signo contrario á la de divisor.—Combinaciones de igualdades con desigualdades.—Demostrar: 1.º Una igualdad puede sumarse, miembro á miembro, con varias desigualdades que se verifiquen en el mismo sentido.—2.º Una igualdad y una desigualdad pueden restarse, miembro á miembro, dando á la desigualdad diferencia el signo de la desigualdad minuendo ó signo contrario al de la sustraendo.—3.º Una desigualdad de miembros positivos se puede multiplicar ordenadamente con varias desigualdades que se verifiquen en igual sentido y cuyos miembros sean también positivos.—4.º Una igualdad y una desigualdad que cumplan con esta última condición puede dividirse entre sí, miembro á miembro, ligando los cocientes por el signo de la desigualdad dividendo ó por el opuesto de la desigualdad divisor.—Desigualdades de primer grado con una incógnita.—1.º Resolver una sola desigualdad.—2.º Resolver varias desigualdades con una sola incognita. (Párrafos 141 al 145.)

13

Operaciones elementales con las expresiones algebraicas.—Fracciones algebraicas.—Difinición.—Algoritmo de las expresiones fraccionarias.—Transformaciones y procedimiento operativo; simplificación y reducción á un común denominador.—Operaciones con las fracciones. Suma, resta, multiplicación y división. Formas simbólicas que proceden de la fracción.—Forma $\frac{a}{o}$; ejemplo: condición para que un producto de dos factores se convierta en cero.—Forma $\frac{o}{b}$; ejemplo. Forma $\frac{o}{o}$; ejemplo: verdadero valor que se presenta bajo esta forma. (Párrafos 49 al 53).

Teoría elemental de la eliminación.—Definición.—Necesidad de la eliminación. Método de sustitución.—Método de igualación.—Método de reducción. (Párrafos 125 al 130.)

Regla de cálculo.—Uso para obtener el cuadrado de un número.

14

Propiedades de los polinomios enteros. Definición. — Teoremas relativos á los polinomios enteros.—Teorema 1.º: Si un polinomio entero, con respecto á la letra x, se anula cuando á esta letra se le da el valor a, dicho polinomio es divisible por $x - a$.—Teorema 2.º: Si un polinomio entero y del grado m, con relación á x, se anula para m valores de esta letra, dicho polinomio es un producto de m factores de la forma $x - a$, y de un factor independiente de x.—Corolario: Si un polinomio entero se anula para más de m valores de su variable, el factor independiente es cero.—Definición del polinomio idénticamente nulo.—Teorema 3.º: Si un polinomio entero se anula para más valores de su variable que el grado, es idénticamente nulo, es decir, tiene sus coeficientes iguales á cero.—Teorema 4.º: Si dos polinomios enteros con relación á x, se hacen iguales para más de m valores de x, siendo m el mayor de los grados de ambos polinomios, éstos son idénticos.—Teorema 5.º: Todo polinomio entero puede descomponerse de un solo modo en dos partes, de las cuales una contenga como factor á otro polinomio dado y la otra sea un polinomio de grado inferior al segundo de los que se consideran. (Párrafos 53 á 55.)

Ecuaciones de segundo grado con una incógnita.—Diversas clases de raíces.—Discusión. — Casos: 1.º $b^2 - 4ac > o$: 2.º $b^2 - 4ac = o$: 3.º $b^2 - 4ac < o$.—Signo de las raíces:

$$c > o \begin{cases} b > o \\ b < o \end{cases} \qquad c < o \begin{cases} b > o \\ b < o \end{cases}$$

Deducir el número de raíces positivas ó negativas por el número de variaciones ó permanencias de la ecuación. (Párrafos 153 al 155.)

Problema.—Hallar un número de dos cifras en el cual el cuádruplo de la cifra de las unidades exceda en una unidad al triplo de la cifra de las decenas, y que restando el número invertido se tenga por resto 36. (Párrafo 140, problema 2.º)

Regla de cálculo.—Uso para extraer la raíz cuadrada de un producto.

15

Propiedades de los polinomios enteros.—Méto lo de los coeficientes indeterminados.—Problema: Hallar el cociente de dividir un polinomio P entero, con relación á x, por el binomio $x - a$; ley de formación de los términos del cociente y del resto.—Propiedades que resultan.—Recíproco del teorema 1.º—Si un polinomio entero, con respecto á una letra x, es divisible por el binomio $x - a$, dicho polinomio se anula cuando se sustituye en él x por a.—Escolio: Necesidad de que el polinomio sea completo; caso en que sólo quiera conocerse el resto. (Párrafo 55.)

Interpretación de las raíces en la resolución de los problemas.—Caracteres de esta interpretación.—Aplicación de las consideraciones relativas á las ecuaciones de segundo grado; duplicidad de valores de las incógnitas; valores inconmensurables ó imaginarios.—Aplicación al problema siguiente: Hallar en la recta que une dos focos luminosos A y B, el punto donde debe colocarse una pantalla para que reciba cantidades iguales de luz.—Discusión de la fórmula: 1.º $a > b$; 2.º $a = b$; 3.º $a < b$, y estos mismos casos para $d = o$. (Párrafos 161 y 162, problema 6.º)

Problema.—Un comerciante paga por un viaje un número tal de duros, que si de tres veces la suma satisfecha, valuada en pesetas, se resta su mitad, la diferencia excede á 768 pesetas, precisamente en esa suma cuyo valor quiere calcularse. (Párrafo 140, problema 3.º)

Regla de cálculo.—Uso para obtener el cubo de un número dado.

16

Potencias y raíces de las expresiones algebraicas.—Cálculo de las cantidades radicales.—Definición.—Algoritmo.—Necesidad de operar directamente con los radicales. (Párrafos 56 al 59.)

Logaritmos decimales.—Definición.—Propiedades particulares de este sistema. Teorema 1.º: El logaritmo de una potencia de 10 es igual al grado de la potencia.—Teorema 2.º: Las unidades enteras y decimales de diversos órdenes son los únicos números conmensurables cuyos logaritmos son igualmente conmensurables.—Teorema 3.º: La característica ó parte entera del logaritmo de un número mayor que la unidad tiene tantas unidades como cifras enteras, menos una, tiene dicho número.—Teorema 4.º: La mantisa ó parte decimal del logaritmo de un número no se altera multiplicando ó dividiendo éste por cualquier potencia de 10. Corolario: Cuando dos números tienen las mismas cifras colocadas en el mismo orden, no difiriendo sino por la posición de la coma, sus logaritmos tienen la misma mantisa.—Teorema 5.º: La característica del logaritmo de un número menor que la unidad, tiene tantas unidades negativas como indica el lugar de la primera cifra decimal significativa de la izquierda.—Escolio: Transformación de un logaritmo todo negativo en otro que tenga la característica negativa y mantisa positiva; transformación contraria. (Párrafos 94 al 96.)

Problema.—Hallar en la recta que une dos focos luminosos A y B, el punto igualmente iluminado.—Discusión de la fórmula: 1.º $a > b$; 2.º $a = b$; 3.º $a < b$; 4.º La misma discusión para $d = o$. (Párrafo 162, problema 6.º)

17

Raíces de las expresiones algebraicas. Transformación de radicales. — Teorema 1.º: Cuando la cantidad subradical puede descomponerse en dos factores, de los cuales uno sea potencia perfecta del grado que expresa el índice, se simplifica el radical, sacando fuera de él como factor la raíz del que es potencia perfecta.—Teorema recíproco. — Radicales semejantes —Teorema 2.º: Un radical no se altera multiplicando el índice y el exponente de la cantidad subradical por un mismo número.—Teorema recíproco.—Corolario: Para reducir varios radicales á un mismo índice, se multiplican el de cada uno y el exponente de su cantidad subradical por el producto de los índices de los demás, y si dichos índices tienen factores comunes, se multiplican por el cociente que resulta de dividir su mínimo común múltiplo por cada uno de ellos.—Operaciones con las cantidades radicales: adición y substracción, multiplicación, división, potencia, raíz.—Observaciones: 1.ª

2.ª $\left(\sqrt[m]{A}\right)^n$ siendo $m = n.p.$ 3.ª $\left(\sqrt[m]{A}\right)^n$, siendo $m = m'\ p$ y $n = n'\ p$.

Escolio: Caso en que un radical la cantidad subradical es una potencia, cuyo exponente es un múltiplo del índice.—Observación.—Potencias de exponentes fraccionarios (Párrafos 60 á 63.)

Manejo de las tablas de logaritmos.—Problema directo.—Primer caso: Hallar el logaritmo de un número entero ó decimal que, prescindiendo de la coma, no exceda al límite superior de la tabla.—Segundo caso: Hallar el logaritmo de un número entero ó decimal que, prescindiendo de la coma, exceda al límite superior de la tabla.—Problema inverso.—Primer caso: Hallar el número correspondiente á un logaritmo que, abstracción hecha de la característica, no está contenido en la tabla. (Párrafos 100 y 101.)

Problema.—Encontrar un número primo cuyo quíntuplo disminuído en la mitad del entero inmediatamente inferior á dicho número primo, iguale al cuádruplo del que resulta aumentándole dos unidades. (Párrafo 140, problema 4.º)

18

Potencias y raíces de las expresiones algebraicas.—Cálculo de las cantidades radicales.—Racionalización de los denominadores de ciertas expresiones irracionales.—Casos:

1.º $\frac{a}{\sqrt{b}}$ 2.º $\frac{N}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ 3.º $\frac{N}{\sqrt{a}+\sqrt{b}+\sqrt{c}}$

Casos en que son más de tres los radicales contenidos en el denominador. (Párrafo 63.)

Progresiones por cociente.—Definición; términos; razón; clases de progresiones. Algoritmo.—Propiedades.—Teorema 1.º En toda progresión, un término es igual á otro anterior, multiplicado por una potencia de la razón cuyo exponente es el número de términos que median entre él y el considerado.—Recíproca.—Caso en que se tome el primer término como término de comparación.—Teorema 2.º Los términos de una progresión creciente ó indefinida pueden llegar á ser mayores que cualquiera cantidad, y los de una decreciente tienen por límite cero.—Teorema 3.º El producto de los términos equidistantes de los extremos es igual al de estos extremos.—Teorema 4.º El producto de todos los términos es la raíz cuadrada del producto de los extremos elevado á una potencia cuyo exponente es el número de términos; aplicaciones.—Teorema 5.º La suma de los términos de una progresión limitada, es la diferencia entre el producto del último por la razón y el primero, y dividida por la razón menos la unidad: extensión de la fórmula á los casos en que c es menor ó igual á la unidad; límite de la suma en las progresiones indefinidas. (Párrafos 81 al 84.)

Problema.—Hallar un número que, disminuído en sus tres cuartas partes y aumentado en la sexta, dé dos unidades más que los cinco dozavos de dicho número. (Párrafo 140, problema 6.º)

Regla de cálculo.—Uso para extraer la raíz cúbica de un número dado.

19

Concepto de las operaciones de Algebra.—Necesidad de nuevas definiciones. Adición. — Definición; procedimiento.—Consecuencias: 1.ª La adición algebraica no supone aumento.—2.ª El orden de sumandos no altera la suma.—3.ª Toda serie de adiciones y substracciones puede considerarse como una suma algebraica. Substracción.—Definición; procedimiento.—Consecuencia: La substracción algebraica no supone disminución en el minuendo.—Multiplicación.— Definición.—Regla de signos.—Producto de varios factores.—Consecuencias: 1.ª El orden de los signos no altera el que corresponde al producto.—2.ª El producto total variará de signo cuando varíe el de uno de los factores.—División.—Definición.— Regla de signos.—Consecuencia: Cuándo variará el signo del cociente y cuándo permanecerá siendo el mismo.—Elevación á potencias.—Definición.—Signo de la potencia.—Extracción de raíces. — Definición.—Signos de la raíz.—Forma imaginaria. (Párrafos 10 al 17.)

Ecuaciones de primer grado.—Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Resolución: 1.º Por substitución.—2.º Por igualación.—3.º Por reducción.—Observaciones: 1.ª El denominador es el mismo en ambos, y el numerador de cada una se obtiene reemplazando en aquél los coeficientes por los segundos miembros. 2.ª Si en las ecuaciones propuestas se substituye a, b y c por sus correspondientes a' b' y c', y al contrario, la primera ecuación se convierte en la segunda, y al contrario. — 3.ª Permutando en las ecuaciones a y a' con b y b' y x con y, el sistema no varía. (Párrafos 131 al 133.)

Problema.—Se han embarcado en un vapor 360 toneladas de carbón, debiendo repartirse por igual entre cada uno de los días que debe durar el viaje; al emprender éste, se navegaron cuatro días á la vela, aumentando así en tres toneladas la cantidad de carbón disponible por día. ¿Cuánto duró la navegación? (Párrafo 162, problema 2.º)

Regla de cálculo.—Uso para obtener las potencias de grado superior al tercero de un número dado.

20

Extracción de raíces. — Definición.—Algoritmo.—Raíces de los monomios.—Regla: Condiciones para que un monomio tenga raíz exacta.—Raíces de los polinomios.—Regla.—Aplicación de la regla á la extracción de la raíz cuadrada de un polinomio. — Condiciones para que un polinomio sea potencia perfecta.— Raíz inexacta de los polinomios.—Variación de las raíces de una cantidad.—Teorema 1.º Las raíces de una cantidad mayor que la unidad son mayores que ésta y menores que dicha cantidad; disminuyen cuando aumenta el índice, y el límite inferior es la unidad.—Teorema 2.º Las raíces de una cantidad menor que la unidad son menores que ésta y mayores que dicha cantidad, aumentan con el índice y su límite superior es la unidad. (Párrafos 70 al 77.)

Ecuaciones de segundo grado con una incógnita.—Resoluciones de la ecuación completa.— Forma general de la ecuación.—Obtención de la fórmula.- Regla. Casos particulares en que $a = 1$ y $B = 2b$. Discusión de la fórmula general que da las raíces.—Relaciones entre los coeficientes y las raíces.—Modo de hallar dos números cuyo producto y suma se conocen. (Párrafos 150 al 153.)

Problema.—El jornal de un obrero es un número de pesetas que multiplicado por 9 y aumentado el producto en 11, forma la misma suma que se obtiene agregando 5 al séxtuplo del referido número. ¿Cuánto gana dicho obrero cada día? (Párrafo 140, problema 5.º)

Regla de cálculo.—Uso para obtener raíces de grado superior al tercero, de un número dado.

21

Operaciones algebraicas.— Multiplicación.—Definición.—Algoritmo de la operación. —Procedimiento operativo.—Casos: 1.º Multiplicación de monomios enteros.—2.º Multiplicación de un polinomio por un monomio.—3.º Multiplicación de polinomios.—Observaciones: 1.ª Con objeto de facilitar la reducción de términos semejantes, qué es lo que se hace con el multiplicando y multiplicador. — 2.ª Caso en que la letra ordenatriz entre con el mismo exponente en varios términos. 3.ª Si los factores polinomios son más de dos, qué operación se ejecuta.—Consecuencias: 1.ª De dónde provienen el primero y el último término del producto, cuando se multiplican dos polinomios ordenados.—2.ª Número de términos del producto.—3.ª Grado del producto de dos factores.—4.ª En el caso de que los factores sean homogéneos, qué deberá ser el producto.—Cambio de signo de una letra. (Párrafos 36 al 42.)

Ecuaciones de primer grado.—Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Resolución: 1.º Por substitución.—2.º Por igualación.—3.º Por reducción.—Observaciones: 1.ª El denominador es el mismo en ambos, y el numerador de cada una se obtiene reemplazando en aquél los coeficientes por los segundos miembros.—2.ª Si en las ecuaciones propuestas se substituye a, b y c por sus correspondientes a', b' y c', y al contrario, la primera ecuación se convierte en la segunda, y al contrario.—3.ª Permutando en las ecuaciones a y a' con b y b' y x con y, el sistema no varía. (Párrafos 131 al 133.)

Problema.—Se han embarcado en un

vapor 360 toneladas de carbón, debiendo repartirse por igual entre cada uno de los días que debe durar el viaje; al emprender éste se navegaron cuatro días á la vela, aumentando así en tres toneladas la cantidad de carbón disponible por día ¿Cuánto duró la navegación? (Párrafo 162, problema 2.°)

Regla de cálculo.—Uso para multiplicar dos números.—Idem íd. para dividirlos.

22

Expresiones algebráicas.—Definición. Monomio y polinomio.—Definición.—Cantidades incompletas.—Cantidades complejas.—Términos semejantes.—Cantidades racionales.—Cantidad entera.—Cantidad fraccionaria.—Cantidades irracionales.—Valor numérico de una expresión algebráica.—Expresiones equivalentes.—Grado de una expresión.—Grado de un monomio entero.—Grado de un polinomio entero.—Grado de un monomio ó un polinomio con respecto á una letra que no contiene.—Grado de las expresiones fraccionarias é irracionales.—Expresiones homogéneas.—Polinomio homogéneo.—Ordenación de polinomios. Letra ordenatriz.—Polinomio completo é incompleto.—Casos: 1.° Que el polinomio contenga dos letras y sea homogéneo.—2.° Que el polinomio considerado contenga varios términos, en los cuales la letra ordenatriz lleve el mismo exponente.—Generalización del convenio de la ordenación.—Simplificación de polinomios. Regla práctica (Párrafos 17 al 26.)

Uso de las tablas de logaritmos.—Principios fundamentales.—Teorema 1.° El logaritmo de un número comprendido entre dos enteros consecutivos de la tabla, es aproximadamente igual al logaritmo del número inferior inmediato, más el producto de la diferencia tabular, por la que existe entre este último número y el propuesto.—Causas de error y límite.—Teorema 2.° El número correspondiente á un logaritmo comprendido entre dos consecutivos de las tablas, es aproximadamente igual al número entero que corresponde al logaritmo inferior inmediato más el cociente de dividir por la diferencia tabular la que existe entre este último logaritmo y el logaritmo dado.—Causas de error y límite. (Párrafo 99.)

Problema.—Ha sido preciso vender un reloj en 22,75 pesetas, rebajando su coste primitivo en un tanto por ciento igual al número de pesetas que costó, ¿cual fué su precio? (Párrafo 162, problema 1.°)

23

Resolución de las ecuaciones.—Preliminares.—Identidad.—Ecuación.—Raíz. Sistema de ecuaciones; solución del sistema; ecuaciones y sistemas equivalentes. Procedimientos para plantear los problemas; partes que hay que considerar; regla para el planteo.—Ejemplo: Hallar un número tal que, agregándole n, la suma sea p veces dicho número. (Párrafos 112 al 116.)

Uso de las tablas de logaritmos.—Principios fundamentales.—Teorema 2.° El número correspondiente á un logaritmo comprendido entre dos consecutivos de las tablas, es aproximadamente igual al número entero que corresponde al logaritmo inferior inmediato más al cociente de dividir por la diferencia tabular, la que existe entre este último logaritmo y el logaritmo dado.—Causas de error y límite. (Párrafo 99.)

Problema.—Con dos vinos cuyos precios son a y b céntimos el litro, se desea formar una mezcla de d litros, cuyo precio sea c céntimos el litro. (Párrafo 140, problema 9.°)

Geometría.

Texto: Ortega.—12.ª edición (1910).

1

Geometría plana.—*Relaciones métricas entre los elementos de un triángulo.*—Definiciones para proyección de un punto ó una recta sobre otra recta.—Teorema: Si desde el vértice de un ángulo recto de un triángulo rectángulo se traza una perpendicular á la hipotenusa, se verifica: 1.° El triángulo propuesto se descompone en otros dos semejantes al mismo, y, por consiguiente, entre sí.—2.° Dicha perpendicular es media proporcional entre los dos segmentos en que divide á la hipotenusa.—3.° Cada cateto es media proporcional entre la hipotenusa y su proyección sobre ella.—4.° El cuadrado del número que mide la longitud de la hipotenusa, es igual á la suma de los cuadrados de los números que expresan las longitudes de los catetos.—5.° Los cuadrados de los números que miden las longitudes de los tres lados, son proporcionales á las longitudes de las proyecciones de dichos lados sobre la hipotenusa.—Corolarios: 1.° Si desde un punto de una circunferencia se traza una perpendicular á un diámetro, esta perpendicular es media proporcional entre los dos segmentos del diámetro.—2.° Toda cuerda es media proporcional entre el diámetro que pasa por uno de sus extremos y su proyección sobre él.—3.° Si por el extremo de un diámetro se trazan varias cuerdas, los cuadrados de sus longitudes son proporcionales á las longitudes de sus proyecciones sobre dicho diámetro. 4.° Calcular uno de los lados de un triángulo rectángulo.—5.° Calcular el lado de un cuadrado dada la diagonal, y viceversa. (Párrafos 290 al 293.)

Problemas.—Determinar geométricamente dos segmentos de recta, cuya diferencia y producto sean conocidos.—Dados dos polígonos semejantes construir un tercero semejante á ellos y cuya área sea igual á la suma de las de aquéllas. (Párrafos 313 y 451.)

Geometría en el espacio.—*Poliedros.*—Definición y clasificación de los poliedros.—Caras, aristas, vértices, diagonal, plano diagonal.—Poliedro convexo y cóncavo.—Caracteres para reconocer si un poliedro es convexo.—1.° Un poliedro convexo queda todo á un mismo lado de una de sus caras, prolongada indefinidamente.—2.° Una recta sólo puede cortar en dos puntos á la superficie de un poliedro convexo.—3.° Los planos diagonales de los poliedros convexos son siempre interiores.—Poliedros regulares ó irregulares.—Nombres que reciben los poliedros por los números de caras que los limitan. (Párrafos 708 al 710.)

2

Geometría plana.—*Propiedades y relaciones métricas en un triángulo.*—Teorema: En todo triángulo, el cuadrado de la longitud de un lado opuesto á un ángulo agudo, es igual á la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos, disminuída en el duplo de uno de estos lados por la proyección del otro sobre él. Teorema: En todo triángulo obtusángulo, el cuadrado de la longitud del lado opuesto al ángulo obtuso, es igual á la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos, aumentada en el duplo de uno de estos lados por la proyección del otro sobre él.—Escolio: Consecuencias de los tres últimos teoremas: El cuadro de la longitud de un lado de un triángulo, es menor, igual ó mayor que la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos, según que el ángulo opuesto á dicho lado sea agudo, recto ú obtuso, y recíprocamente. (Párrafos 293 al 293.)

Problemas.—Dado un polígono regular, inscrito en una circunferencia, inscribir en ella otro de doble número de lados y calcular su lado en función del de aquél. Escolios: 1.° Dada la cuerda de un arco, calcular la del arco mitad.—2.° El perímetro del polígono buscado es mayor que el del propuesto.—3.° Si se tratara del problema inverso.—Construir un círculo equivalente á un polígono dado. (Párrafos 344, 345 y 452.)

Geometría en el espacio.—*Pirámide.*—Definiciones.—Pirámide triangular, cuadrangular, pentagonal, etc.—Pirámide regular é irregular.—Pirámide truncada.—La pirámide y el tronco de pirámide no son poliedros regulares.—Cómo puede considerarse engendrada la superficie lateral de una pirámide.—Cómo inscrito y circunscrito á la pirámide. (Párrafos 710 al 713.)

3

Geometría plana.—*Angulos.*—Definiciones.—Lados.—Vértice.—Angulos adyacentes.—Opuestos por el vértice.—Bisectriz.—Suma y diferencia de ángulos.—Magnitud de un ángulo.—Angulo convexo y cóncavo.—Perpendicular.—Angulo recto.—Teorema: Por un punto dado sobre una recta se puede siempre trazar una perpendicular, y sólo una, á dicha recta.—Corolario: Todos los ángulos rectos son iguales.—Observación.—Angulo agudo y obtuso.—Complementarios y suplementarios. (Párrafos 7 al 14.)

Problemas.—Dividir una recta en partes proporcionales á otras dadas.—Escolio: Dividir un segmento en partes iguales.—Transformar un polígono en un cuadrado equivalente. (Párrafos 305, 306 y 470.)

Geometría en el espacio.—*Propiedades de los tetraedros.*—Teorema: En todo tetraedro se verifica que los planos bisectores de los seis diedros se cortan en un punto que equidista de las cuatro caras. Corolarios: 1.° Los planos bisectores de los diedros, cuyas aristas concurren en un mismo vértice, se cortan según una recta.—2.° Los planos bisectores de los diedros cuyas aristas forman una cara, se cortan en un punto.—3.° Las perpendiculares trazadas á las cuatro caras desde el punto común á todos los planos bisectores, son iguales.—Definición de esfera inscripta y esferas ex inscriptas.—Teorema: Si por los puntos medios de las aristas de un tetraedro se trazan planos perpendiculares á las respectivas aristas, estos planos se cortan en un punto.—Corolarios: 1.° Los planos perpendiculares en los puntos medios de tres aristas que forman una cara se cortan según una recta.—2.° Idem en las tres aristas que concurran á un vértice se cortan en un punto.—3.° Esfera circunscripta á un tetraedro.—Escolio: El teorema puede enunciarse: Las perpendiculares trazadas á las cuatro caras de un tetraedro, por los centros de los círculos circunscriptos á cada una de ellas se cortan en un mismo punto, que puede ser el centro de una esfera circunscripta al tetraedro. (Párrafos 713 al 720.)

4

Geometría plana.—*Propiedades de los ángulos.*—Teorema: Los dos ángulos adyacentes que forma una recta cuando encuentra á otra son suplementarios.—Recíproco.—Si dos ángulos adyacentes son suplementarios, los lados no comunes estarán en línea recta.—Corolario 1.º Si á un mismo lado de una recta y por uno de sus puntos se trazan otras varias, la suma de los ángulos sucesivos que forman todas ellas es igual á dos ángulos rectos.—Corolario 2.º La suma de todos los ángulos consecutivos que se forman alrededor de un punto por varias rectas que concurran en él, es igual á cuatro ángulos rectos.—Teorema: Dos ángulos opuestos por el vértice son iguales.—Escolio: Si una recta es perpendicular á otra, ésta lo es también á la primera, y si dos rectas son perpendiculares, lo son también sus prolongaciones.—Teorema: Las bisectrices de dos ángulos adyacentes suplementarios son perpendiculares. Escolio: Las bisectrices de dos ángulos opuestos por el vértice forman una misma recta, y las de los cuatro ángulos formados por dos rectas al cortarse lo verifican en ángulo recto en el vértice de dichos ángulos. (Párrafos 14 al 21.)

Geometría en el espacio.—*Pirámides*.—Propiedades de la pirámide en general. Teorema: Cortando una pirámide por un plano paralelo al de la base se verifica: 1.º Las aristas laterales, la altura y demás rectas trazadas desde el vértice hasta la base, quedan cortadas en partes proporcionales.—2.º La sección será un polígono semejante al de la base.—3.º Estos dos polígonos tendrán sus áreas proporcionales á los cuadrados de sus distancias al vértice.—Escolio: Cuando la pirámide propuesta es regular.—Teorema: Si dos pirámides de igual altura se cortan por planos paralelos á las bases y que disten lo mismo de los dos vértices, los polígonos secciones son proporcionales á las bases.—Corolario: Caso en que las dos bases son equivalentes. (Párrafos 722 al 726.)

Problema.—Por un punto trazar un plano perpendicular á otros dos. (Párrafo 553.)

5

Geometría plana. — *Perpendiculares y oblicuas.*—Teorema: Por un punto fuera de una recta siempre se puede trazar á ésta una perpendicular, y solo una.—*Propiedades relativas á las oblicuas.*—Teorema: Si desde un punto exterior á una recta se le trazan una perpendicular y varias oblicuas, se verifica: 1.º La perpendicular es más corta que cualquiera de las oblicuas.—2.º Dos oblicuas cuyos pies equidistan del de la perpendicular, son iguales.—3.º Entre dos oblicuas cualesquiera, aquella cuyo pie diste más del de la perpendicular, es la mayor.—Recíprocamente: Si desde un punto exterior á una recta se trazan otras varias que la corten. 1.º, 2.º, 3.º—Escolios: 1.º La perpendicular trazada desde un punto á una recta es la línea más corta que se le puede trazar desde dicho punto.—2.º Si desde un punto se trazan la perpendicular y una oblicua á una recta cualquiera, la perpendicular queda siempre del lado del ángulo agudo formado por la oblicua con dicha recta.—3.º Oblicuas iguales que pueden trazarse desde un punto á una recta cualquiera.—Observación respecto á las proposiciones recíprocas. (Párrafos 21 al 28.)

Geometría en el espacio.—*Planos paralelos.*—Teorema: Si dos planos son paralelos, toda recta que corte á uno de ellos, corta también al otro, y todo plano que corte á uno corta también al otro, siendo en este caso las intersecciones dos rectas paralelas.—Corolarios: 1.º Si dos planos son paralelos, toda recta paralela á uno de ellos ó contenida en él, es paralela al otro ó está situada en el mismo.—2.º Si dos planos son paralelos, todo plano paralelo á uno de ellos lo es también al otro ó coincide con él.—3.º Si se tienen dos planos paralelos, y por un punto de uno de ellos se trazan paralelas al otro, todas estas rectas estarán contenidas en el primero.—4.º Por un punto del espacio se puede siempre trazar un plano paralelo á otro, y solamente uno, y si dos rectas que se cortan son paralelas á un plano, es paralelo á este mismo el determinado por aquéllas.—Teorema: Por dos rectas que se cruzan puede siempre pasar un sistema de dos planos paralelos, y nada más que uno.—Corolarios: 1.º Dadas dos rectas que se cruzan, existe una infinidad de planos que les son paralelos, pero la dirección de estos planos es única.—2.º Dos ángulos cuyos lados son respectivamente paralelos, tienen sus planos también paralelos.—Teorema: Dos ángulos cuyos lados son respectivamente paralelos, son iguales, si dichos lados están dirigidos en el mismo ó en contrario sentido, y suplementarios, si dos lados están en el primer caso y los otros dos en el segundo.—Teorema: Los segmentos de dos paralelas comprendidos por dos planos paralelos, son iguales.—Teorema: Tres planos paralelos cortan á dos rectas cualesquiera en partes proporcionales.—Estudiar la recíproca, añadiendo la condición de que dichos planos han de ser paralelos.—Corolarios: 1.º Caso en que haya más de dos rectas.—2.º Si todas ó cierto número de ellas partiesen de un punto. (Párrafos 495 al 505.)

Problema.—Por un punto trazar una recta paralela á un plano. (Párrafo 545.)

6

Geometría plana.—*Lugares geométricos.* Teorema: Si se traza la perpendicular á una recta en su punto medio, cualquier punto de dicha perpendicular equidista de los extremos de la recta, y todo punto fuera de la perpendicular dista desigualmente de los mismos extremos.—Recíprocas.—Definición del lugar geométrico. Teorema: La bisectriz de un ángulo es el lugar geométrico de los puntos del plano equidistantes de los lados de dicho ángulo.—Corolario: Lugar geométrico de todos los puntos de un plano equidistantes de dos rectas, trazadas en dicho plano y que se corten.—Observación: Proposiciones que hay que demostrar para establecer un lugar geométrico. (Párrafos 28 al 34.)

Geometría en el espacio.—*Posiciones relativas de rectas y planos.*—Rectas y planos perpendiculares.—Definición.—Teorema: Si una recta es perpendicular á otras dos no paralelas entre sí, pero paralelas á un plano ó situadas en él, será también perpendicular á todas las demás que estén en las mismas condiciones, y, por lo tanto, será perpendicular al plano. Escolio: Averiguar si una recta es perpendicular á un plano.—Teorema: Si dos rectas son paralelas, todo plano perpendicular á una de ellas lo es también á la otra, y si dos planos son paralelos, toda perpendicular á uno lo es también al otro.—Recíprocamente.—Teorema: Por un punto dado se puede siempre trazar un plano perpendicular á una recta, y nada más que uno.—Teorema: Por un punto se puede siempre trazar una perpendicular á un plano, y nada más que una.—Teorema: Si se tiene un plano y una recta perpendiculares á otra recta dada, aquella recta es paralela al plano ó está situada en él.—Corolarios: Si á una recta se traza un plano perpendicular en uno de sus puntos ó por un punto exterior, este plano será el lugar geométrico de todas las perpendiculares trazadas á la recta por el punto considerado. 2.º El lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de los extremos de una recta, es el plano perpendicular á ésta en su punto medio.—Teorema: Si desde un punto exterior á un plano se trazan á éste una perpendicular y varias oblicuas, se verifica: 1.º, 2.º y 3.º.—Recíprocamente. (Párrafos 505 al 517.)

Problema.—Por un punto trazar un plano paralelo á una recta. (Párrafo 546.)

7

Geometría plana.—*Paralelas.*—Definición.—Propiedades.—Teorema: Por un punto fuera de una recta puede siempre trazársele una paralela.—Principio fundamental.—Corolario 1.º: Si una recta encuentra á otra, encuentra á sus paralelas. Corolario 2.º: Si una recta corta perpendicularmente á otra, es también perpendicular á sus paralelas.—Corolario 3.º: Si una recta es paralela á otra, lo es también á las paralelas de ésta.—Paralelas cortadas por secantes.—Definiciones de los diversos ángulos que se forman.—Teorema: Si una secante corta á dos paralelas, los cuatro ángulos agudos que resultan en los dos puntos de intersección son iguales, así como los cuatro ángulos obtusos.—Recíproca: Si dos rectas son cortadas por una secante y forman cuatro ángulos agudos ú obtusos iguales entre sí, las rectas son paralelas siempre que los internos ó externos del mismo lado de la secante sean de distinta especie.—Caso en que los ángulos son rectos. Corolarios: 1.º Si las rectas son paralelas, los ángulos alternos internos son iguales; 2.º Los alternos externos son iguales; 3.º Los correspondientes son iguales; 4.º Los internos de un mismo lado de la secante son suplementarios; 5.º Los externos del mismo lado de la secante son suplementarios; 6.º Recíprocamente.—Dos rectas cortadas por una secante son paralelas cuando son iguales los ángulos alternos internos, ó los alternos externos, ó los correspondientes, ó bien si son suplementarios los ángulos del mismo lado de la secante, internos ó externos.—Escolio: Si dos rectas cortadas por una secante forman ángulos internos de un mismo lado de la secante, que no sean suplementarios, dichas rectas se cortan por un lado en que la suma de los ángulos es menos que dos rectos.—Consecuencias: 1.ª Si se traza una perpendicular y una oblicua á una recta, ambas se cortan por el lado del ángulo agudo; 2.ª Si se trazan dos perpendiculares á dos rectas que se corten, dichas perpendiculares se han de cortar también.—Teorema: Los segmentos de paralelas comprendidos entre dos paralelas, son iguales.—Corolario: Dos rectas paralelas equidistan en toda su extensión. (Párrafos 34 al 46.)

Geometría en el espacio.—*Planos perpendiculares.*—Definición.—Teorema: Si una recta es perpendicular á un plano, todo plano que pase por esta recta ó le sea paralelo, será perpendicular al primero.—Corolarios: 1.º Planos perpendiculares que se pueden trazar á otro por una recta que lo sea perpendicular ú oblicua.—2.º Si la recta está en el plano ó es paralela al mismo.—Escolios: 1.º Consecuencia de estos corolarios y de la definición; lugar geométrico de las perpendiculares trazadas á un plano por los distintos puntos de una recta; 2.º Si varios planos son paralelos, todo plano perpendicular á uno de ellos lo es también á los demás.—Teorema: Si dos planos son perpendiculares, toda perpendicular á uno de ellos está situada en el otro ó le es paralela.—Teorema: Si dos planos son perpendiculares y en uno de ellos se traza una perpendicular á su intersección con el otro, será perpendicular también á este último.—Teorema: La intersección de dos planos perpendiculares á un tercero es perpendicular á este último.—Corolarios: 1.º Si dos planos son perpendiculares á un tercero, la intersección de aquéllos lo es también á las intersecciones que producen los mismos sobre dicho tercero; 2.º Si tres planos son perpendiculares de dos en dos, la intersección de dos cualesquiera de ellos es perpendicular al tercero y las tres intersecciones lo son entre sí.—Horizontales y verticales. (Párrafos 517 al 528.)

Problema.—Por un punto dado trazar un plano paralelo á otro dado. (Párrafo 547.)

8

Geometría plana.—*Angulos de lados paralelos ó perpendiculares.*—Teorema: Dos ángulos cuyos lados son respectivamente paralelos, son iguales si tienen los lados paralelos dirigidos en el mismo ó en opuesto sentido, y suplementarios si dos de sus lados están en el mismo sentido y los otros dos en opuesto.—Corolario: Dos ángulos cuyos lados son respectivamente perpendiculares, son iguales ó suplementarios, según sean de la misma ó de diferente especie.—Observaciones sobre el paralelismo de dos rectas: 1.ª Cuando la secante gira disminuyendo el ángulo que forma con la recta. 2.ª Magnitud de las secantes sucesivas. — Consecuencia: Dos rectas paralelas pueden considerarse como dos rectas que se cortan en el infinito, formando un ángulo igual á cero.—Observación sobre proposiciones recíprocas. (Párrafos 46 al 50.)

Geometría en el espacio.—*Proyecciones, ángulos y mínimas distancias.*—Proyecciones.—Definiciones: Proyección ortogonal, ídem oblicua, línea proyectante, plano de proyección.—Teorema: La proyección de una recta sobre un plano es otra recta.—Corolarios: 1.º Si la recta es perpendicular al plano; 2.º Si es paralela á la dirección de la proyectante en la proyección oblicua; 3.º Si es limitada y paralela al plano de proyección; 4.º Para una recta cualquiera limitada, la proyección ortogonal es menor que la recta; 5.º Para obtener la proyección de una recta, basta obtener la de dos de sus puntos y unirlos por una recta.—Escolio: Indeterminación de una recta, conocida la proyección.—Teorema: Las proyecciones de dos rectas paralelas sobre un plano, son paralelas. Recíproco: Condiciones que hay que agregar para que ésta pueda ser cierta. (Párrafos 528 al 534.)

Problema.—Por un punto trazar un plano perpendicular á otro. (Párrafo 552.)

9

Geometría plana.—*Polígonos.*—Definiciones: Polígonos, lados, perímetro, vértices, ángulos, diagonales, polígonos convexos y cóncavos, equiláteros, equiángulos, regulares, irregulares; clasificación de los polígonos por el número de lados. *Triángulos.*—Clasificación: Por sus lados, por sus ángulos, base, altura, catetos, hipotenusa; designación de lados y ángulos.—Propiedades.—Teorema: En todo triángulo un lado cualquiera es menor que la suma de los otros dos y mayor que su diferencia; condición para formar un triángulo con tres rectas dadas.—Corolario: Si dos triángulos tienen un lado común y un lado del primero corta á un lado del segundo, la suma de los lados que no se cortan es menor que la de los que se cortan.—Teorema: Si en un triángulo disminuye ó aumenta un ángulo, permaneciendo constantes los lados que lo forman, el lado opuesto disminuye ó aumenta también.—Corolario 1.º: Si dos triángulos tienen dos lados del uno iguales á dos del otro, el tercer lado del primero será mayor ó menor que el tercer lado del segundo, según que el ángulo opuesto á aquél sea mayor ó menor que el opuesto á éste.—Corolario 2.º Si dichos ángulos fuesen iguales, los terceros lados deberían serlo. — Recíprocos del teorema y corolarios anteriores.—Teorema: En todo triángulo se verifica, que si un lado es mayor, igual ó menor que el otro, el ángulo opuesto al primero estará en las mismas circunstancias respecto al opuesto al segundo.—Corolario: Si el triángulo es isósceles, á lados iguales se oponen ángulos iguales, y si es equilátero, es también equiángulo.—Recíprocos del teorema y corolario. — Escolio: Propiedades de que goza la altura de un triángulo isósceles.—Teorema: La suma de los tres ángulos de un triángulo, es igual á dos rectos.—Corolarios: 1.º Un ángulo cualquiera de un triángulo, es el suplemento de la suma de los otros dos.—2.º Si un triángulo tiene dos ángulos respectivamente iguales á dos ángulos de otro triángulo, los tres ángulos son también iguales.—3.º Cualquier ángulo externo de un triángulo, es igual á la suma de los dos que no le son adyacentes.—4.º Un triángulo sólo puede tener un ángulo recto ú obtuso.—5.º En un triángulo rectángulo los dos ángulos agudos son complementarios.—6.º Dos triángulos cuyos lados sean respectivamente paralelos ó perpendiculares, tienen sus ángulos respectivamente iguales. (Párrafos 50 al 66.)

Geometría en el espacio.—*Proyecciones.* Teorema: Si dos rectas son perpendiculares y una de ellas es paralela á un plano, las proyecciones ortogonales de ambas sobre este plano son también perpendiculares.—Recíproco.—Escolio: Teorema de las tres perpendiculares.—Teorema: Si una recta es perpendicular á un plano, la proyección de la primera sobre un cierto plano es perpendicular á la traza del plano sobre el de proyección.—La recíproca no es cierta.—Condiciones para que la recta sea perpendicular al plano. (Párrafos 534 al 537.)

10

Geometría plana.—*Propiedades de los triángulos.*—Teorema: En todo triángulo se verifica que las perpendiculares trazadas á los lados en sus puntos medios se cortan en un mismo punto, que equidista, por consiguiente, de los tres vértices.—Corolario. En un triángulo rectángulo, el punto equidistante de los tres vértices es el punto medio de la hipotenusa.—Teorema: En todo triángulo se verifica que las tres alturas se cortan en un mismo punto.—Corolario: Si el triángulo es rectángulo, las alturas se cortan en el vértice del ángulo recto.—Teorema: En todo triángulo las bisectrices de sus tres ángulos se cortan en un mismo punto, que equidista, por consiguiente, de los tres lados.—Corolario: En un triángulo equilátero el punto equidistante de los vértices, el de intersección de las alturas y el de las bisectrices, coinciden en uno sólo. Escolio: Considerar prolongados más allá de los vértices los tres lados del triángulo y determinar los puntos que equidistan de las tres rectas. (Párrafos 66 al 73.)

Problema.—Dada una recta y un punto fuera de ella, trazar por éste otra recta que forme con la dada un ángulo conocido.—Construir un cuadrado equivalente á un círculo dado. (Párrafos 190 y 453.)

Geometría en el espacio.—*Angulos de rectas y planos.*—Consideraciones y definiciones.—Teorema: Por un punto dado en un plano, la recta que se trace en él formando el mayor ángulo posible con otro plano, es perpendicular á la traza del primero sobre el segundo.—Escolio: Línea de máxima pendiente.—Mínimas distancias.—Consideraciones.—Mínima distancia: 1.º De un punto á un plano.—2.º Entre una recta y un plano paralelos. 3.º Entre dos planos paralelos.—4.º Entre dos rectas que se cruzan.—Teorema: Dadas dos rectas que se cruzan, existe siempre una recta, y sólo una, que es perpendicular á ambas.—Escolio: Cuando sólo se desea la longitud de la mínima distancia. (Párrafos 537 al 545.)

11

Geometría plana.—*Igualdad de triángulos.*—Teorema: Dos triángulos son iguales en cualquiera de los tres casos siguientes: 1.º Cuando dos lados y el ángulo comprendido en uno de los triángulos son respectivamente iguales á dos lados y el ángulo comprendido en el otro.—2.º Cuando tienen análogamente iguales un lado y dos ángulos, estando dispuestos del mismo modo.—3.º Cuando son iguales los tres lados del uno á los tres del otro.—Corolarios: 1.º Condiciones suficientes para que sean iguales dos triángulos isósceles.—2.º Idem para la igualdad de los equiláteros.—3.º Idem para la de los rectángulos.—Escolio: Elementos iguales que deben tener dos triángulos para poder deducir la igualdad de éstos.—*Nuevas propiedades de los triángulos.*—Teorema: La recta que une los puntos medios de dos lados de un triángulo es paralela al tercer lado é igual á su mitad.—Teorema: En todo triángulo las tres medianas se cortan en un mismo punto, que se encuentra sobre cada una de ellas á la tercera parte desde el lado ó á las dos terceras partes desde el vértice.—Corolario: En un triángulo equilátero, este punto coincide con el que equidista de los vértices y de los lados, y es común á las tres alturas. (Párrafos 73 al 81.)

Problema.—Dada una recta y un punto, trazar por éste una paralela á aquélla.—Trazar una perpendicular á una recta desde un punto fuera de ella. (Párrafos 186 al 188.)

Geometría en el espacio.—*Semejanza.* Definiciones.—Poliedros inversamente semejantes.—Consecuencia de la definición: En dos poliedros semejantes las aristas homólogas son proporcionales.—Propiedades.—Teorema: Dos tetraedros son semejantes en los cuatro casos siguientes: 1.º Cuando tienen un diedro igual comprendido por dos caras semejantes, una á una, y semejantemente dispuestas; 2.º Cuando tienen una cara semejante é iguales los tres diedros adyacentes y semejantemente dispuestos; 3.º Cuando tienen igual un ángulo triedro y semejantes y semejantemente colocadas las tres caras que lo constituyen; 4.º Cuando tienen, respectivamente, iguales y semejantemente dispuestos sus diedros. Teorema: Si se corta una pirámide por un plano paralelo á la base, la pirámide total y la *deficiente* son semejantes. (Párrafos 797 al 801.)

12

Geometría plana.—*Cuadriláteros.*—Clasificación.—Propiedades.—Teorema: En todo paralelógramo se verifica: 1.º Los ados opuestos son iguales; 2.° Los ángulos opuestos también; 3.° Los ángulos que tienen un lado común son suplementarios, y 4.° Las diagonales se cortan en dos partes iguales.—Teorema: Un cuadrilátero convexo es paralelógramo si se verifica una de las cuatro condiciones siguientes: 1.ª Tener los lados opuestos iguales; 2.ª Tener los ángulos opuestos iguales; 3.ª Ser iguales y paralelos los lados opuestos; 4.ª Cortarse las diagonales en su punto medio, y 5.° Ser suplementarios los ángulos que tienen un lado común.—Teorema: En el rombo, además de las propiedades del paralelógramo, se verifica que las diagonales son perpendiculares ó bisectrices de los ángulos cuyos vértices unen.—Recíprocamente: Si en un paralelógramo las diagonales son perpendiculares ó bisectrices de los ángulos cuyos vértices unen la figura, es un rombo. (Párrafos 82 al 87.)

Problemas.—Dada una recta y en ella un punto, trazar por éste otra recta que forme con la dada un ángulo conocido.—Transformar un triángulo dado en otro equivalente é isósceles, conservando uno de sus ángulos. (Párrafos 189 y 446.)

Geometría en el espacio.—*Angulos poliedros.*—Definiciones: Aristas, vértice, caras, ángulo plano, plano diagonal, ángulos poliedros, cóncavos y convexos, caracteres distintivos de unos y otros.—Demostrar que puede hallarse siempre un plano que corte á todas las aristas de un ángulo poliedro convexo, siendo también convexo el polígono resultante.—Clasificación de los ángulos poliedros, según el número de sus caras.—Definición de ángulos poliedros regulares. (Párrafos 569 al 575.)

13

Geometría plana.—*Areas.*—En las figuras mixtilíneas.—Fórmula de Simpson.—En el círculo.—Teorema: El área de un círculo es igual á la mitad del producto de la circunferencia por el radio.—Corolario: En función del diámetro y en función de la circunferencia.—Teorema: El área de un sector es igual á la mitad del producto de su arco por el radio.—Comparación de las áreas de un círculo y de un sector del mismo radio.—Teorema: El área de un segmento circular es igual al producto de la mitad del radio por la diferencia entre su arco y la mitad de la cuerda del arco doble. (Párrafos 406, 407 409 al 415)

Problemas.—Construir un polígono semejante á otro dado sobre una recta dada ó conocida la relación de semejanza $\frac{m}{n}$.—Transformar un triángulo en otro equivalente y equilátero. (Párrafos 321 y 447.)

Geometría en el espacio.—*Prisma.*—Definiciones.—Prisma; caras laterales; bases; alturas; tronco de prisma; forma en que puede considerarse engendrada la superficie lateral de un prisma; cilindros inscripto y circunscripto á un prisma regular.—Propiedades del paralelepípedo. Clasificación.—Teorema: En todo paralelepípedo se verifica: 1.° Las caras opuestas son iguales y paralelas.—2.° Los triedros opuestos son simétricos.—3.° Las diagonales se cortan en un mismo punto y en partes iguales.—4.° Toda recta que pase por este punto y se limite en la superficie del poliedro, queda dividida en partes iguales por dicho punto.—Corolarios: 1.° Dos caras opuestas cualesquiera pueden ser consideradas como bases.—2.° Todo plano que corte á cuatro aristas paralelas de un paralelepípedo, lo verifica según un paralelógramo.—3.° Un paralelepípedo queda determinado conocido un triedro y la longitud de las tres aristas que lo forman.—4.° Las cuatro diagonales de un paralelepípedo rectángulo son iguales.—Teorema: En un paralelepípedo rectángulo, el cuadrado de la diagonal es igual á la suma de los cuadrados de las tres aristas que concurren en un mismo vértice.—Corolario: En un cubo.—*Propiedades de un prisma.*—Teorema: Las secciones causadas en un prisma por planos paralelos son polígonos iguales.—Corolario: Sección de un plano paralelo á las bases.—Escolio: Sección recta. (Párrafos 726 al 737.)

14

Geometría plana.—*Igualdad de polígonos.*—Consideraciones que inducen á determinar la igualdad de dos polígonos con el menor número de condiciones posible.—Dos polígonos de igual número de lados son iguales en cualquiera de los casos siguientes: 1.° Si tienen de dos en dos iguales todos los lados, menos uno, y todos los ángulos formados por lados iguales.—2.° Si todos los ángulos, menos uno, y todos los lados, menos los que formen el ángulo exceptuado, son iguales de dos en dos en ambos polígonos.—3.° Si tienen iguales todos los lados y todos los ángulos, menos tres consecutivos. 4.° Si tienen un lado igual, é iguales de dos en dos las distancias de todos los vértices á los extremos de dichos lados.—5.° Si se componen del mismo número de triángulos iguales de dos en dos é igualmente dispuestos en cada polígono.—Escolio: Número de condiciones para determinar la igualdad de dos polígonos. (Párrafos 97 al 100.)

Geometría en el espacio.—*Angulo triedro.*—Definiciones.—Triedros simétricos. Caso de coincidencia de los triedros simétricos. — Triedros suplementarios. — Teorema: Si un triedro es suplementario de otro, éste lo es de aquél.—Teorema: En dos triedros suplementarios, cada diedro de uno de ellos es el suplemento de la cara correspondiente del otro.—Escolio: Propiedad correlativa ó suplementaria. (Párrafos 575 al 583.)

Problema.—Hallar el radio de una esfera sólida. (Párrafos 700 y 701.)

15

Geometría plana.—*Simetría en los polígonos.*—Definiciones: Puntos simétricos; centro; eje; polígonos simétricos; igualdad de éstos; manera de hacerlos coincidir; simetría entre los elementos de un mismo polígono.—*Circunferencia.*—Definiciones: Circunferencia, centro, arco, radio, secante, cuerda, diámetro, tangente, normal, círculo, sector circular, arcos iguales, suma de arcos.—Propiedades que se deducen de las definiciones: 1.ª Una circunferencia es el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan de otro punto situado en el mismo. 2.ª Todos los radios de una circunferencia son iguales.—3.ª El diámetro es la mayor de todas las cuerdas.—4.ª El diámetro divide á la circunferencia y al círculo en dos partes iguales.—Teorema: Por tres puntos que no estén en línea recta se puede siempre hacer pasar una circunferencia, y sólo una.—Escolio: Puede considerarse una recta como el límite de una circunferencia cuyo radio haya ido creciendo hasta hacerse infinito. (Párrafos 100 al 111.)

Geometría en el espacio.—*Angulos triedros.*—Teorema: En todo triedro una cara cualquiera es menor que la suma y mayor que la diferencia de las otras dos.—Corolarios: 1.° Si tres ángulos son tales que teniendo el vértice común uno de ellos es igual á la suma de los otros dos, las tres rectas que lo forman están en un mismo plano; 2.° Si en el interior de un triedro se traza una recta cualquiera que pase por el vértice y se imaginan los ángulos planos que forma con dos aristas de una cara, la suma de estos ángulos es menor que la de las otras dos caras; 3.° Si dos triedros tienen una cara común y una cara del primero corta á otra cara del segundo, la suma de las caras que no se cortan es menor que la de los que se cortan; 4.° En todo triedro, á mayor ángulo diedro, se opone mayor cara.—Escolio: En todo triedro isoedro, los diedros opuestos á las caras iguales, son iguales. En todo triedro, á mayor cara se opone mayor diedro.—Si un triedro tiene las tres caras iguales, lo serán también los tres diedros, y, por consiguiente, será regular. (Párrafos 583 al 586.)

16

Geometría plana.—*Propiedades relativas de la recta y la circunferencia.*—Cuerdas.—Teorema: En una misma circunferencia ó circunferencias iguales, los arcos iguales son subtendidos por cuerdas iguales, y en los desiguales, al mayor corresponde cuerda mayor.—Recíprocamente.—Teorema: En un mismo círculo ó en círculos iguales, las cuerdas iguales equidistan del centro, y de las desiguales, la mayor dista menos.—Recíprocamente.—Teorema: El diámetro perpendicular á una cuerda divide á ésta y á los dos arcos subtendidos por ella en dos partes iguales.—Corolarios: 1.° Por un punto interior á una circunferencia, la mayor cuerda que puede trazarse es un diámetro, y la menor, la que sea perpendicular á este diámetro. 2.° El lugar geométrico de los puntos medios de un sistema de cuerdas paralelas, es el diámetro perpendicular á su común dirección.—Escolios: 1.° El diámetro determinado por el punto medio de un arco es perpendicular á su cuerda, la divide en dos partes iguales y también al recto de la circunferencia. 2.° Definición de sagita ó flecha. Tangente.—Definición.—Razonamientos para probar la existencia de las tangentes.—Consecuencias: 1.ª Por un punto de una circunferencia puede siempre trazársele una tangente, y sólo una. 2.ª La tangente es paralela al sistema de cuerdas paralelas que el diámetro del punto de contacto divide en partes iguales.—Definiciones más generales de la tangente y que tengan aplicación á cualquier curva.—Curva convexa y cóncava.—Angulo de dos curvas. (Párrafos 111 al 122.)

Problema.—Dados dos polígonos, construir un tercero equivalente al primero y semejante al segundo. (Párrafo 454.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Teorema: El área de la superficie engendrada por una recta limitada que gira alrededor de otra, situadas ambas en un mismo plano, y la primera en una sola región respecto á la segunda, es igual al producto de la proyección de la recta generatriz sobre el eje, por la circunferencia cuyo radio es la parte de perpendicular trazada á dicha generatriz en su punto medio, comprendida entre ésta y el eje.—Teorema: El área de la superficie engendrada por una línea quebrada regular, que gira alrededor de un eje situado en su plano y que pasa por su centro sin cortarla, es igual al producto de la circunferencia inscrita en la misma por la proyección de la generatriz sobre el eje.—Corolario: El área de la superficie engendrada por un arco de circunferencia que gira alrededor de un diámetro que no lo corta, es igual á la circunferencia á que pertenece dicho arco, multiplicada por la proyección de éste sobre el eje. (Párrafos 833 al 836.)

17

Geometría plana. — *Comparación de áreas.*—Areas de figuras isoperímetras.—Máximos y mínimos.—Teorema: Entre todos los triángulos que tengan la misma base y el mismo perímetro, el isósceles es el que tiene mayor superficie.—Corolario: Relativo al equilátero.—Teorema: Entre todos los triángulos de la misma base y superficie equivalente, el isósceles es el de perímetro mínimo.—Corolario: Relativo al equilátero.—Teorema: Si se dan dos lados para formar un triángulo, será de área máxima aquel en que el ángulo comprendido por dichos lados, sea recto.—Teorema: Si se da la suma de los lados para formar un triángulo, será de área máxima aquel en que dicha suma se divida en dos partes iguales y estos lados estén en ángulo recto. (Párrafos 427 al 433.)

Problemas.—Trazar la perpendicular á una recta por un punto dado en ella.—1.º Cuando el punto dado sea punto medio de la recta. 2.º Cuando el punto dado sea uno cualquiera; y 3.º Cuando el punto dado sea el extremo de la recta. (Párrafo 187.)

Geometría en el espacio.—*Angulo triedro.*—Teorema: En todo triedro la suma de las tres caras es menor que cuatro ángulos rectos.—Escolio: Haciendo aplicación de las propiedades correlativas, demostrar: 1.º Que la suma de los diedros de un triedro está comprendida entre dos y seis rectos. 2.º Que en todo triedro el menor de los diedros, en dos rectos, es mayor que la suma de los otros dos.—Observación referente á la clasificación de los triedros por el número de ángulos diedros rectos que tengan. (Párrafos 589 al 592.)

Problema.—Trazar por una recta el plano perpendicular á otro. (Párrafo 554.)

18

Geometría plana. — *Comparación de áreas.*—Areas de figuras insoperímetras. Máximos y mínimos.—Teorema: Entre todas las figuras isoperímetras, la de área máxima es el círculo.—Teorema: Entre todas las figuras equivalentes, el círculo es la del perímetro mínimo. (Párrafos 433 al 436.)

Problemas. — Sobre una recta dada, construir un triángulo semejante á otro dado.—Construir un polígono semejante á otro y cuyo perímetro sea igual á una recta dada. (Párrafos 320 y 322.)

Geometría en el espacio.—*Igualdad de ángulos triedros.*—Teorema: Dos ángulos triedros son iguales cuando tienen: 1.º Una cara y los dos diedros adyacentes respectivamente iguales y dispuestos igualmente. 2.º Un diedro igual, formado por caras respectivamente iguales y dispuestas de la misma manera. 3.º Las caras respectivamente iguales y dispuestas del mismo modo. 4.º sus diedros respectivamente iguales é igualmente dispuestos. — Corolario: Determinación de un triedro.—Escolios: 1.º Triedros simétricos. 2.º Analogía con los triángulos rectilíneos. (Párrafos 592 al 595.)

19

Geometría plana.—*Magnitudes proporcionales.*—Origen de la proporcionalidad y procedimiento expedito para conocerla. Teorema: Si dos magnitudes varían simultáneamente de tal modo que á dos valores iguales de la primera correspondan otros dos valores iguales de la segunda, y á un valor de la primera, que sea suma de otros dos de la misma, corresponda otro valor de la segunda que sea la suma de los correspondientes á aquéllas, dichas magnitudes serán directamente proporcionales.—(Exclusión del caso en que $\frac{m_1}{m_1}$ es inconmensurable.)—Recíprocamente.—Regla general para la proporcionalidad directa.—Si falta alguna de las dos condiciones expresadas, las magnitudes no son proporcionales. — Ejemplo.—Magnitud proporcional á otras varias. — Definición. — Demostrar que cuando una magnitud es proporcional á otras varias, la relación entre dos valores cualesquiera de la primera es igual al producto de las relaciones de los valores correspondientes de todas las demás. (Párrafos 144 al 152.)

Problema.—Dado un polígono regular inscripto en una circunferencia, inscribir en ella otro de doble número de lados y calcular su lado en función del de aquél.—Escolios: 1.º Dada la cuerda de un arco, calcular la del arco mitad. 2.º El perímetro del polígono buscado es mayor que el del propuesto. 3.º Si se tratara del problema inverso. (Párrafos 344 y 345.)

Geometría en el espacio.—*Angulos poliedros.*—Angulos poliedros simétricos.—Angulos poliedros suplementarios.—Teorema: Si un ángulo poliedro es suplementario de otro, éste lo es de aquél.—Teorema: En dos ángulos poliedros suplementarios, un diedro cualquiera de uno de ellos es suplemento de la cara correspondiente del otro.—Teorema: En un ángulo poliedro una cara cualquiera es menor que la suma de todas las demás.—Teorema: En todo ángulo poliedro convexo la suma de sus caras es menor que cuatro ángulos rectos.—Teorema: En todo ángulo poliedro se verifica que la suma de sus diedros está comprendida entre tantas veces dos rectos como aristas tenga, y este mismo número disminuído en cuatro rectos.—Igualdad de ángulos poliedros. (Párrafos 595 al 604.)

20

Geometría plana.—*Homotecia.*—Definiciones; figuras ó sistemas de puntos homotéticos; centro y relación de homotecia; homotecia directa é inversa.—Dado un sistema de puntos, determinar su homotético para un centro y una relación dados.—Demostrar que la figura homotética de una circunferencia es otra circunferencia.—Teorema: En dos sistemas homotéticos la recta que une dos puntos cualesquiera en uno de ellos y la que une los puntos homólogos en el otro, son paralelas y están en la relación de homotecia.—Corolarios: 1.º La figura homotética de una recta es otra recta paralela á ella. 2.º Si una recta pasa por el centro de homotecia, su homotética también, y ambas coinciden, y recíprocamente. 3.º El ángulo de dos rectas es igual al de sus homotéticas. 4.º La figura homotética de un polígono es otro polígono semejante al mismo, siendo iguales la relación de semejanza y la de homotecia. 5.º Las tangentes en puntos homólogos de curvas homotéticas son paralelas. (Párrafos 279 al 284.)

Problemas sobre polígonos.—Condiciones que determinan un triángulo: construirlos, dados los tres lados ó dos lados y el ángulo comprendido. (Párrafos 193 al 196.)

Geometría en el espacio.—*Líneas y superficies curvas.*—*Líneas curvas en general.* Generación.—Líneas curvas planas y de doble curvatura; elemento de la curva.—Plano osculador.—Tangente y normal; planos tangente y normal.—Angulos de flexión y de torsión.—Puntos singulares. *Superficies en general.*—Generación y clasificación de las superficies.—Propiedades generales.—Generatrices, directrices, leyes de generación; ejemplo de generación de una superficie por generatrices diversas. (Párrafos 604 al 618.)

21

Geometría plana.—*Propiedades de las figuras semejantes.*—Puntos y rectas homólogas.—Teorema: En dos polígonos semejantes las rectas homólogas son proporcionales á los lados homólogos.—Teorema: La relación entre los perímetros de dos polígonos semejantes es igual á la relación de semejanza de los mismos. — Teorema: Todas las rectas que parten de un mismo punto, cortan proporcionalmente á dos secantes cualesquiera paralelas.—Corolario: Las rectas quedan divididas como las paralelas.—Recíprocamente: Si dos paralelas son cortadas en segmentos proporcionales por varias rectas. (Párrafos 270 al 276.)

Problemas.—Hallar la cuarta proporcional á tres rectas dadas.—Hallar una tercera proporcional á dos rectas dadas y un segmento $x = \frac{a\ b\ c\ d}{a'\ b'\ c'}$.—Dados dos polígonos semejantes, construir un tercero semejante á ellos y cuya área sea igual á la diferencia de las áreas de los dos dados. (Párrafos 307 al 310 y 451.)

Geometría en el espacio.—*Superficies en general.*—*Plano tangente.*—Teorema: Todas las tangentes á las diferentes líneas que se pueden trazar en una superficie por uno de sus puntos, se hallan en un mismo plano.—Escolios: 1.º Determinación del plano tangente. 2.º Cómo puede considerarse el plano tangente. 3.º Plano que es á la vez tangente y secante. 4.º Consideraciones sobre el plano tangente en los puntos singulares.—Normal y plano normal.—*Superficies de revolución.*—Paralelos. — Meridianos. —Teorema: Todos los meridianos de una superficie de revolución son iguales.—Teorema: El plano tangente á una superficie de revolución es perpendicular al del meridiano que pasa por el punto de contacto. (Párrafos 618 al 630.)

22

Geometría plana.—*Homotecia.*—Teorema: Dos sistemas son homotéticos si existen en su plano dos puntos tales que, uniendo uno de ellos con los puntos del primer sistema y el otro con los homólogos del segundo, resultan rectas respectivamente paralelas y que estén en la misma relación.—Corolarios: 1.º Dos polígonos semejantes de igual ú opuesta orientación, son homotéticos, directos ó inversos. 2.º Dos circunferencias cualesquiera, son siempre homotéticas directa ó inversamente; los dos centros de homotecia dividen armónicamente á la línea de los centros. (Párrafos 284 y 285.)

Problema.—Dado un polígono regular inscripto, circunscribir otro semejante y calcular su lado en función del lado del propuesto. (Párrafo 346.)

Geometría en el espacio.—*Superficie cónica.*—Generación y definiciones.—Definición de superficie cónica.—Superficie cónica, cerrada ó abierta.—Cono.—Base y altura del cono.—Cono circular, recto ú oblicuo. — Cómo puede engendrarse el cono circular recto.—Cono equilátero.—

Secciones paralelas y antiparalelas — Tronco de cono de primera y segunda especie.—Nuevo medio de generación del cono. (Párrafos 638 al 641.)

23

Geometría plana.—*Medida de ángulos.* Teorema: Todo ángulo formado por dos secantes que se cortan en un punto del círculo, tiene la misma medida que la semisuma de los arcos comprendidos por sus lados y por sus prolongaciones.—Teorema: Todo ángulo formado por dos secantes que se cortan fuera del círculo, tiene la misma medida que la semidiferencia entre el mayor y el menor de los arcos interceptados por sus lados.—Arco capaz de un ángulo dado.—Lugar geométrico desde el cual se ve una recta bajo el mismo ángulo; ídem bajo el ángulo suplementario. (Párrafos 175 al 180.)

Problemas.—Construir un polígono igual á otro dado.—Métodos: 1.º Construyendo los lados y ángulos de un polígono iguales á los de otro.—2.º Descomponiendo el polígono dado en triángulos.—3.º Trazando desde los vértices del citado polígono perpendiculares á una recta cualquiera.—4.º Trazando por todos los vértices del polígono dado, paralelas á una dirección arbitraria.—5.º Construyendo un polígono simétrico del dado con respecto á un eje ó centro.—6.º Por el método de las cuadrículas. (Párrafo 206.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: El volumen engendrado por un triángulo que gira alrededor de un eje trazado por uno de sus vértices en el mismo plano y exterior á dicho triángulo, tiene por medida el producto del área de la superficie engendrada por el lado opuesto al vértice situado en el eje, por el tercio de la longitud de la altura correspondiente á este lado.—Teorema: El volumen engendrado por un sector poligonal regular que gira alrededor de un diámetro exterior al mismo, tiene por medida el producto del área de la superficie engendrada por la línea quebrada que le sirve de base por el tercio de la apotema correspondiente á la misma.—Corolario: El volumen engendrado por un sector circular, tiene por medida el área de la superficie engendrada por el arco que le sirve de base multiplicada por el tercio del radio. (Párrafos 878 al 881.)

24

Geometría plana.—*Líneas proporcionales.*—Segmentos.—Origen, sentido, signos adoptados para representar los sentidos. Consecuencias.—Lema 1.º: La distancia de un punto á otro es igual á la diferencia de las distancias del origen del segundo y al primero de dichos puntos.—Lema 2.º: Si se dan dos puntos fijos sobre una recta indefinida, existen siempre sobre ella otros dos, y únicamente dos, para los cuales las relaciones de las distancias de cada uno de ellos á los dados, tienen un mismo valor absoluto determinado.—Escolio: Segmentos aditivos y substractivos. (Párrafos 229 al 237.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: Un tronco de prisma triangular equivale á tres tetraedros que tengan por bases las del tronco y por vértices los de la base superior del mismo.—Corolario: Si el tronco fuese un prisma, los tres tetraedros serían equivalentes.—Teorema: El volumen de una pirámide es igual al tercio del producto del área de la base por la longitud de la altura.—Escolio: Volumen de un tetraedro regular en función de la arista *a*. (Párrafos 862 al 865 y el 866).

25

Geometría plana.—*Observaciones generales sobre los problemas.*—Procedimientos generales; sintético y analítico; Ejemplos: del 1.º, trazar la bisectriz de un ángulo cuyo vértice no se conoce; del 2.º, dado un punto y una circunferencia, trazar por aquél una tangente á ésta.—Métodos especiales.—Sustituciones sucesivas; por simetría; superposición; reducción al absurdo; intersección de lugares geométricos.—Construcciones auxiliares. (Párrafos 219 al 229.)

Problemas.—Trazar una circunferencia por tres puntos que no estén en línea recta.—Inscribir una circunferencia en un triángulo. (Párrafos 207 y 208.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: Un tronco de pirámide de bases paralelas es equivalente á la suma de tres pirámides que tengan la misma altura que el tronco, á cuyas bases sean las dos de éste y una media proporcional entre ellas.—Volumen de un poliedro cualquiera; caso en que el poliedro esté formado por dos caras paralelas y una serie de trapecios ó triángulos laterales. (Párrafos 867 y 869 al 871.)

26

Geometría plana.—*Homotecia.*—Teorema: Dos sistemas homotéticos á un tercero, son homotéticos entre sí.—Corolario: Dos sistemas homotéticos de un tercero respecto á centros distintos y á una misma relación de homotecia, son iguales.—Escolio: Demostrar que los tres centros de homotecia están en línea recta.—Definición general de semejanza. (Párrafos 286 al 290.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Cuerpos limitados por superficies curvas.—Teorema: El volumen de un cilindro cualquiera es igual al producto del área de su base por la longitud de su altura.—Idem cuando el cilindro sea circular recto.—Escolio: El volumen de un tronco de cilindro de revolución es igual al área del círculo de la base multiplicada por la longitud del eje.—Teorema: El volumen de un cono cualquiera es igual al tercio del producto del área de su base por la longitud de su altura.—Idem si es de revolución.—Escolio: Volumen que engendra un rectángulo cuando gira alrededor de uno de sus lados.—Idem un triángulo rectángulo alrededor de un cateto.—Teorema: El volumen de un tronco de cono de bases paralelas y de primera especie, equivale á tres conos de la misma altura que él y cuyas bases sean las dos del tronco y una media proporcional entre ellas.—Corolario: Idem en el caso de ser el tronco de revolución.—Escolio: Caso de un tronco de cono en que difieran muy poco *R* y *r*.—(Párrafos 871 al 878.)

27

Geometría plana.—*Segmentos proporcionales.*—En el círculo.—Teorema: Si se toma un punto cualquiera en el plano de un círculo y se trazan varias secantes, el producto de los dos segmentos determinados por la circunferencia sobre cada una de ellas, á partir de aquel punto, es constante.—Recíprocamente: Cuando dos rectas limitadas, prolongadas si es necesario, se cortan en un punto tal, que den lugar á la relación indicada, los cuatro extremos de dichas rectas están sobre una misma circunferencia.—Corolario 1.º: La perpendicular trazada desde un punto de la circunferencia á un diámetro cualquiera, es media proporcional entre los dos segmentos que el pie de la primera determina en el segundo.—Recíprocamente: Si desde un punto se traza á una recta limitada, una perpendicular que resulte media proporcional entre los dos segmentos que su pie determina en aquélla, dicho punto pertenece á la circunferencia que tiene por diámetro la mencionada recta.—Corolario 2.º: Si de un punto parten una tangente y una secante á una circunferencia, la tangente es media proporcional entre la secante entera y su parte externa.—Recíprocamente: Cuando sobre los dos lados de un ángulo se tengan tres puntos tales, que el segmento contado desde el vértice en el lado que sólo haya un punto, sea media proporcional entre los dos segmentos del otro lado, la circunferencia determinada por estos tres puntos, es tangente al primer lado.—Escolio: Potencia de un punto con relación á un círculo. (Párrafos 252 al 256.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Teorema: El área de una zona es igual al producto de la circunferencia de un círculo máximo de su esfera por la altura. Teorema: El área del casquete es igual á su altura multiplicada por una circunferencia de círculo máximo de su esfera.—Corolario: Expresión de esta área en función de la cuerda del arco generador.—Teorema: El área de la superficie esférica es igual á su diámetro por la circunferencia de un círculo máximo de su esfera. Teorema: El área de un huso es igual á la cuarta parte de la superficie esférica, multiplicada por el número que expresa.

Problema.—En una esfera de dos metros de radio, ¿Cual es el área del huso correspondiente á un diedro de 15º, 9' y 10''? (Párrafos 836 al 842.)

28

Geometría plana.—*Problema.*—Dado un punto y una circunferencia, trazar por aquél una tangente á ésta.—Casos: El punto se da sobre la circunferencia. 2.º Punto exterior á la circunferencia; 1.ª y 2.ª solución.—Escolios: 1.º Hacer ver que la recta que une el punto en que se cortan dos tangentes á una misma circunferencia, con el centro de ésta, es bisectriz del ángulo formado por aquéllas; 2.º trazar una tangente á una circunferencia paralela á una dirección dada. (Párrafos 209 al 211.)

Problema.—Inscribir un cuadrado en una circunferencia y deducir la longitud del lado en función del radio.—Corolarios: 1.º Longitud de la apotema; 2.º Lado del cuadrado circunscrito, y 3.º Cómo se pasa del cuadrado á los polígonos de 8, 16, 32... 2n lados. (Párrafos 351 al 352.)

Geometría en el espacio.—*Superficie esférica.*—Plano tangente.—Teorema: La tangente en un punto á una curva cualquiera trazada en la superficie esférica, es perpendicular al radio que pasa por dicho punto.—Corolarios: 1.º El plano tangente en un punto á una superficie esférica, es perpendicular al radio que pasa por dicho punto.—Recíprocamente. 2.º El plano tangente á una superficie esférica, sólo tiene un punto común con ella.—Recíprocamente.—Escolios: 1.º Por un punto dado en la superficie esférica se puede siempre trazar un plano tangente, y sólo uno.—2.º A lo largo de la circunferencia común á la esfera y al cono, son asimismo comunes los planos tangentes, y la superficie cónica es tangente á la esférica en toda la extensión de la curva.—3.º A una esfera pueden trazarse infinitos planos tangentes, paralelos á una dirección dada. (Párrafos 666 al 669.)

29

Geometría plana.—*Posiciones relativas de dos circunferencias.*—Posiciones distintas que pueden tener.—Línea de los centros.—Definición.—Teorema: En dos circunferencias secantes, la línea de los centros es perpendicular á la cuerda común á las dos circunferencias en su punto medio.—Corolario: Si las circunferencias son tangentes, la línea de los centros pasa por el punto de contacto, y la perpendicular en este punto á dicha línea de los centros, es tangente á las dos curvas.—Teorema: La línea de los centros comparada con los radios de las circunferencias: 1.° En dos circunferencias exteriores es mayor que la suma de los radios; 2.° En dos circunferencias tangentes exteriormente es igual á la suma; 3.° En dos circunferencias secantes es menor que la suma y mayor que la diferencia; 4.° En dos tangentes interiormente es igual á la diferencia; 5.° En dos interiores es menor que la diferencia, y 6.° En dos concéntricas es nula.—Recíprocas. (Párrafos 126 al 133.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Conceptos que puede tener la palabra volumen.—Poliedros.—Teorema: Si dos paralelepípedos rectángulos de la misma base tienen alturas iguales, son iguales. Si tres paralelepípedos rectángulos de la misma base, tienen sus alturas de modo que la de uno de ellos sea igual á la suma de las de los otros dos, el paralelepípedo correspondiente á la primera, es igual á la suma de los que correspondan á las otras alturas.—Corolario 1.° El volumen de un paralelepípedo rectángulo de base constante, es proporcional á su altura.—Corolario 2.°: Dos paralelepípedos rectángulos que tengan iguales dos aristas, son proporcionales á la tercera.—Corolario 3.°: Dos paralelepípedos rectángulos son proporcionales á los productos de sus respectivas bases y altura.—Escolio: Dimensiones de un paralelepípedo rectángulo.—Teorema: El volumen de un paralelepípedo rectángulo es igual al producto de la medida de su base por la de su altura.—Corolario 1.°: El volumen de un paralelepípedo rectángulo es igual al producto de sus tres aristas ó dimensiones.—Corolario 2.°: Volumen de un cubo. (Párrafos 849 al 855.)

Problema.—Hallar la menor distancia entre dos rectas que se cruzan. (Párrafo 555.)

30

Geometría plana.—*Polígonos regulares estrellados.*—Definición é idea general de su existencia: Cualidades que los caracterizan.—Género y especie. (Párrafo 236 al 239.)

Problemas.—Inscribir en una circunferencia un decágono y un pentágono regulares, convexos y calcular sus lados en función del radio. (Párrafos 355 al 358.)

Geometría en el espacio.—*Superficie esférica.*—Teorema: Las secciones planas de una esfera son círculos.—Escolio: Fórmula $r = \sqrt{R^2 - d^2}$; ¿Cuándo produce la sección círculo máximo ó menor?—Consecuencias de esta expresión: 1.° Dos círculos menores equidistantes del centro, son iguales y recíprocamente; 2.° De dos círculos menores cualesquiera, el mayor dista menos del centro, y recíprocamente; 3.° Para determinar un círculo menor, se necesitan tres puntos.—De la definición del círculo máximo, se deduce: 1.° Todos los círculos máximos de la misma esfera son iguales; 2.° Dos círculos máximos se cortan mutuamente en dos partes iguales; 3.° Un círculo máximo divide á la esfera y á su superficie en dos partes iguales; 4.° Una recta sólo puede cortar á la superficie esférica en dos puntos; 5.° Cualquier semicírculo máximo sirve para engendrar la esfera; 6.° Dos puntos bastan para determinar un círculo máximo. (Párrafos 657 al 663.)

31

Geometría plana.—*Polígonos en general.* Teorema: El número de diagonales de un polígono es igual á $\frac{n(n-3)}{2}$, siendo n el número de lados.—Teorema: En todo polígono convexo la suma de sus ángulos internos es igual á tantas veces dos ángulos rectos como lados tiene, menos cuatro rectos, ó á tantas veces dos rectos como lados tiene, menos dos.—Escolio: Descomposición de un polígono en triángulos partiendo de un punto interior, en un lado ó en un vértice.—Teorema: Si se prolongan en el mismo sentido todos los lados de un polígono convexo, la suma de los ángulos externos que resulta es igual á cuatro ángulos rectos.—Corolario: No existe ningún polígono convexo con más de tres ángulos internos que sean agudos. (Párrafos 92 al 97).

Problemas.—Consideraciones preliminares.—Instrumentos: Regla, escuadra, escuadra de muleta, falsa escuadra.—Reglas para el dibujo. (Párrafos 180 al 186.) Propiedades de las figuras semejantes.—Escolio: Orientación. (Párrafo 277.)

Problema.—Dado un punto en el plano de dos rectas que no pueden prolongarse, trazar por él otra recta que concurra al vértice del ángulo formado por aquéllas. (Párrafo 323.)

Geometría en el espacio.—*Comparación de los cuerpos por su magnitud, forma y posición.—Igualdad.*—Generalidades.—*Igualdad de poliedros.*—Teorema: Dos tetraedros son iguales cuando tienen iguales y dispuestos de la misma manera: 1.° Un diedro y los dos ángulos que lo forman; 2.° Una cara y los tres diedros adyacentes; 3.° Sus aristas.—Teorema: Dos pirámides son iguales cuando tienen iguales un ángulo triedro formado por la base y dos caras laterales; además de serlo estos polígonos y estar dispuestos de la misma manera.—Escolio: Dos pirámides regulares son iguales, si tienen iguales bases y alturas.—Teorema: Dos prismas son iguales cuando las tres caras que forman un triedro en el primero son iguales á las tres que forman otro triedo en el segundo, estando semejantemente colocadas.—Escolios: 1.° Dos prismas rectos son iguales si lo son las bases y alturas.—2.° Dos paralepípedos rectángulos si tienen sus aristas iguales.—3.° Dos cubos...—4.° Dos troncos de prisma recto, cuando tienen iguales bases é iguales de dos en dos y dispuestas del mismo modo las aristas laterales.—Teorema: Dos poliedros son iguales cuando se componen de igual número de tetraedros iguales é igualmente dipuestos. (Párrafos 757 al766.)

32

Geometría plana.—*Areas.*—Definiciones: áreas; figuras equivalentes, iguales y semejantes; medida de las superficies. *Determinación de las áreas.*—En las figuras rectilíneas.—Teorema: Si dos rectángulos de la misma base tienen alturas iguales, son iguales; si un rectángulo tiene la misma base que otros dos y su altura es igual á la suma de las de éstos, el primer rectángulo es igual á la suma de los segundos.—Corolarios: 1.° Dos rectángulos que tengan bases iguales, son proporcionales á sus alturas; 2.° Dos rectángulos de alturas iguales son proporcionales á sus bases; 3.° Todo rectángulo es proporcional á su base y á su altura; 4.° La relación de las áreas de dos rectángulos es igual á la relación de los productos de los números que miden sus respectivas bases y altura.—Escolio: Dimensiones de un rectángulo.—Teorema: El área de un rectángulo es igual al producto del número que mide su base por el que mide su altura.—Corolario: Area de un cuadrado.—Teorema: Area de un paralelógramo.—Teorema: Area de un triángulo; hallar esta área en función del lado, cuando el triángulo es equilátero. (Párrafos 389 al 399.)

Geometría en el espacio.—*Comparación de volúmenes.*—Teorema: Los volúmenes de dos prismas ó de dos pirámides, son entre sí como los productos de sus bases por sus alturas.—Teorema: Los volúmenes de dos pirámides semejantes, son proporcionales á los cubos de sus aristas homólogas.—Teorema: Los volúmenes de dos poliedros semejantes son proporcionales á los cubos de sus aristas homólogas.—Teorema: Los volúmenes de dos conos de revolución semejantes, de dos troncos de los mismos y de dos cilindros de revolución, también semejantes, son proporcionales á los cubos de sus líneas homólogas. (Párrafos 893 al 897.)

Problema.—Por un punto trazar un plano perpendicular á otros dos. (Párrafo 553.)

33

Geometría plana.—*Relaciones métricas entre los elementos de un cuadrilátero inscriptible.*—Teorema: La suma de los cuadrados de los cuatro lados de un cuadrilátero, es igual á la suma de los cuadrados de sus diagonales, más el cuadrado del duplo de la recta que une los puntos medios de las mismas.—Corolario: Cuándo es paralelógramo.—Teorema: En todo cuadrilátero inscriptible en una circunferencia, el producto de las diagonales es igual á la suma de los productos de los lados opuestos. (Párrafos 300 al 303.)

Problema.—Trazar una circunferencia que pase por un punto dado y sea tangente á una recta en un punto conocido.—Describir una circunferencia tangente á otra circunferencia y á una recta, conociendo el punto de contacto de la última. (Párrafos 214 y 217.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: El volumen de un sector esférico es igual al producto del área de la zona ó casquete que le sirve de base por el tercio del radio de la esfera á que pertenece.—Teorema: El volumen de una esfera es igual al producto del área de su superficie por el tercio del radio. (Párrafos 881 y 882.)

Comparación de áreas.—Teorema: En dos poliedros semejantes las áreas de sus superficies son proporcionales á los cuadrados de las líneas homólogas.—Teorema: Las áreas de las superficies laterales de dos conos de revolución semejantes, de dos troncos de los mismos y de dos cilindros de revolución, también semejantes, son proporcionales á los cuadrados de sus generatrices ó de los radios de sus bases. (Parrafos 890 al 892.)

34

Geometría plana.—*Cuadriláteros.*—Teorema: El rectángulo, además de las propiedades del paralelógramo tiene iguales las diagonales.—Recíprocamente: Si las diagonales de un paralelógramo son iguales, la figura es un rectángulo.—Escolio: Propiedades de las diagonales de un cuadrado, por ser éste á la vez rectángulo y rombo.—Teorema: En todo trapecio, la recta que une los puntos medios de los lados no paralelos, es paralela á las bases; la parte de dicha recta comprendida entre aquellos lados es igual á la semisuma de éstas, y la parte comprendida entre las diagonales es igual á la semidiferencia de las mismas bases.—Base media.—Igualdad de paralelógramos.—Teorema: Dos paralelógramos son iguales cuando dos lados y el ángulo comprendido en uno de ellos son iguales á los mismos elementos del otro; dos rectángulos, cuando son respectivamente iguales los dos lados contiguos; dos rombos, si tienen iguales un lado y un ángulo; y dos cuadrados, si tienen igual lado. (Párrafos 87 al 92.)

Relaciones métricas entre los elementos de un triángulo.—Teorema: La suma de los cuadrados de dos lados de un triángulo es igual al duplo del cuadrado de la mediana relativa al tercer lado, más el duplo del cuadrado de la mitad de este tercer lado.—Teorema: La diferencia de los cuadrados de dos lados de un triángulo, es igual al duplo del tercer lado, multiplicado por la proyección sobre el de la mediana correspondiente al mismo. (Párrafos 296 y 298.)

Problema.—Transformar un triángulo en otro equivalente que tenga su base en la dirección de la del dado y por vértice un punto conocido. (Párrafo 445.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Superficies curvas.—Consideraciones que conducen á referir el área de una superficie curva á la de una poliedral.—Teorema: El área de la superficie lateral de un cono de revolución, es igual á la mitad del producto de la circunferencia de la base por la generatriz. Teorema: El área de la superficie lateral de un tronco de cono de revolución, de bases paralelas y de primera especie, es igual al producto de la semisuma de las circunferencias de las bases por la generatriz.—Corolario: Area del tronco, en función de sección paralela á las bases y equidistante de ellas. (Párrafos 825 al 830.)

Volúmenes.—Fórmula de Simpson. (Párrafo 889.)

35

Geometría plana.—Línea quebrada.—Definición y clasificación: lados, línea quebrada, cóncava y convexa, figuras abiertas y cerradas.—Una línea poligonal convexa sólo puede ser cortada una recta en dos puntos.—Si una recta y una quebrada tienen los extremos confundidos... Teorema: Si dos líneas poligonales convexas tienen sus extremos confundidos envolviendo la una á la otra, la que envuelve es mayor que la envuelta.—Toda línea quebrada convexa es menor que cualquiera otra quebrada que la envuelva completamente. (Párrafos 3 al 7.)

Problemas. — Dividir geométricamente una recta en media y extrema razón.—Escolio: Valores de los segmentos en función de la recta.—Tranformar un triángulo dado en otro equivalente y equilátero. (Párrafo 314, 315 y 447.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Teorema: El área de la superficie lateral de un cilindro cualquiera, es igual al perímetro de la sección recta por la generatriz.—Escolio: Cuando el cilindro sea de revolución, hallarla en función de la circunferencia de la base; ídem del radio de la base.—Teorema: El área de la superficie lateral de un tronco de cilindro de revolución, es igual á la circunferencia de su base multiplicada por el eje.=Areas totales del cono y tronco de cono de revolución y del cilindro de revolución. (Párrafos 830 al 833.)

36

Geometría plana.—Cuerpo; sus propiedades físicas.—Volumen.—Dimensiones. Superficie.—Línea.—Punto.—Consideraciones.—Representación gráfica de los elementos geométricos: Figuras.—Geometría: su objeto.—Clasificación de las líneas y superficies: línea recta; propiedades.—Línea curva.—Línea quebrada y mixta.—Superficies plana, curva, poliedral y mixta.—Representación gráfica del plano.—División de la geometría.—Propiedades de la línea recta y de la línea quebrada.—Consecuencias de la definición de la línea recta: 1.ª Entre dos puntos sólo puede existir una línea recta. 2.ª Si dos rectas tienen dos puntos comunes, coinciden en toda su extensión. 3.ª Para determinar una recta, son necesarios dos puntos.—Segmento de una recta: regiones de un plano; rectas iguales y rectas desiguales; suma de dos segmentos. (Introducción y párrafos 1 al 3.)

Geometría en el espacio.—*Superficies regladas desarrollables.* (Párrafos 630 y 634 al 638.)

Superficie esférica.—Polos.—De la definición de éstos se deduce: 1.° Que todos los círculos paralelos tienen los mismos polos. 2.° Todo círculo máximo que pase por los polos de otro círculo cualquiera, tiene su plano perpendicular al de éste. 3.° La recta que pasa por los dos polos de un círculo, además de estas dos condiciones, satisface á las de ser perpendicular al plano de dicho círculo, pasar por su centro y por el de la esfera.—Teorema: Todos los puntos de una circunferencia trazada sobre la esfera, equidistan de uno cualquiera de sus polos: Escolios: 1.° Distancia polar, radio esférico. 2.° Compás esférico. (Párrafos 663 al 666.)

Problema.—Por dos rectas que se cruzan, hacer pasar dos planos paralelos. (Párrafo 549.)

37

Geometría plana.—*Comparación de áreas.*—Consecuencias que se deducen al comparar las áreas de dos paralelógramos ó de dos triángulos: 1.° Dos paralelógramos ó dos triángulos de la misma base y de la misma altura, son equivalentes. 2.° Las áreas de dos paralelógramos ó de dos triángulos son entre sí como los productos de los números que miden sus bases por los que miden sus alturas, ó como sus bases, si las alturas son iguales; ó como sus alturas, si son iguales las bases.—Teorema: Si dos triángulos tienen dos ángulos (uno en cada triángulo), iguales ó suplementarios, la relación de sus áreas es igual á la relación de los productos de los números que miden los dos lados que forman cada uno de los expresados ángulos. (Párrafos 415 al 417.)

Problemas sobre polígonos:

Problema.—Dados los lados a y b y el ángulo A ó puesto al primero, construir el triángulo.

Problema.—Construir un triángulo, conocidos el lado a y los dos ángulos adyacentes B y C. (Párrafos 197 al 200.)

Geometría en el espacio.—*Rectas y planos.*—Determinación de un plano.—En qué se diferencian los razonamientos hechos en Geometría plana y en la del espacio.—Cómo se considera el plano en la Geometría del espacio.—Deducción de la definición del plano.—Que si una recta tiene dos puntos en un plano, estará toda ella...—Consecuencias que se deducen de hacer girar un plano alrededor de una recta determinada por la unión de dos de sus puntos.—Considerar el caso de que además de la recta, se dé un punto.—Consecuencias: 1.ª Una recta y un punto fuera de ella determinan siempre un plano y uno solo.—2.ª Tres puntos que no están en línea recta, determinan igualmente un plano único. 3.ª Para que dos planos se confundan, basta que tengan tres puntos comunes que no estén en línea recta.—Determinación por dos rectas que se cortan ó dos paralelas. (Párrafos 465 al 471.)

38

Geometría plana.—*Polígonos regulares convexos.*—Generalidades.—Prueba de existencia de estos polígonos; línea quebrada regular; polígono regular inscrito y circunscrito de igual número de lados.—Teorema: Al perímetro de todo polígono regular, se le puede circunscribir ó inscribir una circunferencia.—Escolios: 1.° Centro, radio y apotema.=2.° Angulos en el centro.—Observación.—Sector poligonal regular.—Teorema: Los polígonos regulares de igual número de lados, son semejantes y sus lados proporcionales á sus radios y apotemas.—*Polígonos regulares estrellados.*—Definición ó idea general de su existencia: Cualidades que los caracterizan.—Género y especie. (Párrafos 329 al 336.)

Geometría en el espacio.—*Angulos diedros.*—Definiciones.—Diedro, caras, aristas, diedros adyacentes, ídem opuestos por la arista, plano bisector.—*Angulo rectilíneo correspondiente á un diedro.*—Teorema: Si dos ángulos diedros son iguales, lo son también los rectilíneos correspondientes.—Recíproca.—Magnitud de un diedro.—Comparación con el rectilíneo correspondiente.—Clasificación.—Consecuencias: 1.ª Si un diedro es exacto, su rectilíneo también lo es. 2.ª Si el rectilíneo correspondiente á un diedro es recto, éste lo es también. 3.ª Todos los diedros rectos son iguales. 4.ª Si dos diedros adyacentes tienen las caras no comunes en prolongación una de otra, son suplementarios. 5.ª Los diedros opuestos por la arista son iguales; y 6.ª Todos los diedros sucesivos que forman varios planos que pasan por una recta...—*Medida de los diedros.*—Teorema: Dos ángulos diedros son proporcionales á sus rectilíneos correspondientes.—Corolario: Todo diedro tiene por medida la del rectilíneo correspondiente.—Escolio: Expresión de la medida de un diedro.—Observación: La correspondencia entre los ángulos diedros y los rectilíneos, permite aplicarles varias propiedades de los ángulos. ¿Cuáles son éstas? (Párrafos 558 al 569.)

Problema.—Por un punto trazar un plano perpendicular á una recta. (Párrafo 551.)

39

Geometría plana.—*Segmentos proporcionales.*—Entre pararelas.—Teorema: Cuando una serie de pararelas corta á dos rectas, la relación de dos segmentos cualesquiera de una de éstas, es igual á la relación de los segmentos correspondientes de la otra.—Escolio: Enunciado más breve de este teorema.—En un triángulo.—Teorema: Toda pararela á uno de los lados de un triángulo, divide á los otros dos en partes proporcionales.—Recíprocamente: Si sobre dos lados de un triángulo están respectivamente situados dos puntos que los dividan en partes proporcionales, la recta que los une es pararela al tercer lado. (Párrafos 237 al 245.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: Dos paralelepípedos que tengan una cara común y las opuestas á ésta en un mismo plano y comprendidas entre dos mismas paralelas, son equivalentes. Teorema: Dos paralelepípedos que tengan la misma base y la misma altura, son equivalentes.—Teorema: Todo paralelepípedo puede transformarse en otro rectángulo del mismo volumen, de base equivalente y de la misma altura.—Teorema: El volumen de un paralelepipedo cualquiera es igual al producto de la medida de su base por la de su altura. (Párrafos 855 al 859.)

Problema.—Por una recta trazar un plano paralelo á una recta dada. (Párrafo 548.)

40

Geometría plana.—*Segmentos proporcionales.*—Proporción armónica.—Definición.—Dividir una recta en una relación dada. (Párrafos 237 al 240.)

Segmentos proporcionales.—En un círcuculo.—Rectas antiparalelas.—Teorema: Cuando un ángulo es cortado por dos rectas antiparalelas, el producto de los dos segmentos que resultan á partir del vértice sobre un mismo lado, es constante.—Recíproco: Si dos rectas cortan á los lados de un ángulo de modo que el producto de los dos segmentos contados sobre cada lado desde el vértice, sea constante, dichas rectas son antiparalelas.—Corolario: Cuando las antiparalelas se corten en un punto de uno de los lados del ángulo. (Párrafos 248 al 252.)

Problemas.—Construir la media proporcional á dos rectas dadas demostrando que la media geométrica es menor que la aritmética.—Transformar un polígono en triángulo equivalente. (Párrafos 310, 311 y 449.)

Geometría en el espacio.—*Semejanza de poliedros.*—Teorema: Dos poliedros son semejantes si están compuestos del mismo número de tetraedos semejantes y semejantemente dispuestos.—Recíprocamente: Dos poliedros semejantes pueden descomponerse en igual número de tetraedros semejantes y semejantemente colocados. (Párrafos 801 al 803.)

Homotecia.—(Párrafo 808.)

41

Geometría plana.—*Medida de la circunferencia.*—Rectificación de la circunferencia.—Fórmula que da la longitud de su arco.—Relación de la circunferencia al diámetro.—Método de los perímetros: Primer procedimiento $R=1$. (Párrafos 379, primera cuestión del 380 y los 382 al 386.)

Geometría en el espacio.—*Semejanza de poliedros.*—Puntos y rectas homólogas.—Teorema: En dos poliedros semejantes, las rectas homólogas son proporcionales á las aristas homólogas. (Párrafos 805 al 807.)

Problema.—Por un punto trazar una recta perpendicular á un plano; procedimiento según que el punto esté fuera del plano ó en el plano. (Párrafo 550.)

42

Geometría plana.—*Problemas.*—Construir un triángulo rectángulo, conociendo: 1.º Un cateto y un ángulo agudo.—2.º La hipotenusa y un ángulo agudo.—3.º Los dos catetos; y 4.º La hipotenusa y un cateto.—Construir un triángulo isósceles, conociendo: 1.º Un lado y la base. 2.º Un lado y uno de los dos ángulos iguales.—3.º Un lado y el ángulo en el vértice.—4.º La base y uno de los ángulos iguales; y 5.º La base y el ángulo opuesto.—Construir un paralelógramo conocidos dos lados contiguos y el ángulo comprendido.—Escolio: Elementos que se necesitan para construir el rombo, el rectángulo y el cuadrado. (Párrafos 201 al 206.)

Geometría en el espacio.—*Propiedades de la superficie cónica.*—Teorema: En una superficie cónica, las secciones paralelas son curvas semejantes.—Teorema: En un cono oblicuo de base circular, toda sección antiparalela á dicha base es un círculo.—Plano tangente.—Desarrollo de la superficie lateral de un cono. (Párrafos 641 al 647.)

Superficie cilíndrica.—Generación y definiciones.—Superficie cilíndrica; generatriz; eje; cilindro; bases; altura; cilindro recto, oblicuo y circular; cómo puede engendrarse este último; tronco de cilindro. Propiedades.—Teorema: Las secciones causadas en una superficie cilíndrica por planos paralelos, son iguales.—Corolario: La proyección oblicua ú ortogonal de una curva cuyo plano es paralelo al de proyección, es igual á dicha curva.—Escolio: Sección recta.—Plano tangente.—Desarrollo de la superficie lateral de un cilindro. (Párrafos 647 al 655.)

43

Geometría plana.—*Compás de reducción. Escalas.*—Escala numérica.—Escala gráfica.—Escala de transversales ó de mil partes. (Párrafos 324 al 329.)

Problemas.—Hallar una cuarta proporcional á tres rectas dadas.—Hallar una tercera proporcional á dos rectas dadas y un segmento $x = \frac{a\ b\ c\ d}{a'\ b'\ c'}$.—Transformar un triángulo en otro equivalente que tenga su base en la dirección del lado y por vértice opuesto un punto conocido. (Párrafos 307 al 310 y 445.)

Geometría en el espacio.—*Paralelismo de rectas con planos.*—Definición.—Teorema: Si una recta es paralela á otra situada en un plano, será también paralela á este plano.—Corolarios: 1.º Si dos rectas son paralelas, todo plano que pase por una de ellas ó le sea paralelo, será también paralelo á la otra ó la contendrá.—2.º Por un punto dado pueden pasar infinitos planos paralelos á una recta.—Escolio: Averiguar si una recta es paralela á un plano.—Teorema: Si una recta es paralela á un plano, y por un punto de éste se traza una paralela á aquélla, la recta trazada estará situada en el plano. Corolario: Si una recta es paralela á dos planos que se cortan, la intersección de éstos es paralela á dicha recta.—Escolio: Si una recta es paralela á un plano, la intersección de éste con otro cualquiera que pase por la recta, será paralela á esta última.—Teorema: Si una recta es paralela á un plano y por dos puntos de aquélla se trazan dos paralelas que corten al segundo, los segmentos de las paralelas comprendidos entre la recta y plano paralelos son iguales. (Párrafos 437 al 495.)

44

Geometría plana.—*Medida de la circunferencia.*—Consideraciones que manifiestan la dificultad de medir una curva con una unidad lineal recta, conduciendo á tomar para la longitud de la curva el límite de la longitud de una quebrada inscripta, cuyo número de lados aumenta, tendiendo á cero cada uno de ellos.—Teorema: La longitud del perímetro de una línea quebrada inscripta en una curva cuyos lados tienden hacia cero, aumentando el número de éstos indefinidamente, tiende á ser igual á la longitud de la curva, llegando á serlo en el citado límite, y esto independientemente de la naturaleza de la línea inscripta y de la ley ó condiciones según las cuales aumenta el número de lados y tiende á cero cada uno de ellos.—Lema: Dadas una curva plana, convexa, una línea quebrada inscripta cualquiera y la circunscripta correspondiente terminadas en los extremos de la curva, las longitudes de los perímetros de estas dos líneas tienden á ser iguales cuando los lados de la inscripta tienden hacia cero, aumentando su número cualquiera que sea el modo como lo verifiquen.—Corolario y demostración del teorema. (Párrafos 363 al 371.)

Problemas.—Hallar geométricamente dos segmentos de recta cuya suma y producto sean conocidos.—Transformar un triángulo en un cuadrado equivalente. (Párrafos 312 y 448.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Poliedros.—Generalidades.—Teorema: El área de la superficie lateral de una pirámide regular, es igual á la mitad del producto del perímetro de la base por la apotema.—Teorema: El área de la superficie lateral de un tronco de pirámide regular, es igual al producto de la semisuma de los perímetros de las dos bases por la apotema.—Corolario: El área lateral de un tronco de pirámide regular en función de la sección paralela á las bases y equidistante de ellas, es igual á la apotema multiplicada por el perímetro de dicha sección.—Teorema: El área de la superficie lateral de un prisma es igual al producto de su arista lateral por el perímetro de la sección recta.—Corolario: Caso particular de ser recto el prisma.—Escolio: Area total de una pirámide regular, de un tronco de la miama ó de un prisma. (Párrafos 816 al 824.)

45

Geometría plana.—*Medida de la circunferencia.*—Principio general que sirve de base para hallar la medida de la circunferencia.—Deducciones que se desprenden de dicho principio: 1.ª Límite común á la apotema del polígono regular inscripto y al radio del circunscripto, cuando aumenta el número de lados. 2.ª Extensión de las propiedades de los polígonos. 3.ª Aplicación de los dos anteriores á un arco ó á una línea quebrada regular.—Teorema: Las longitudes de dos circunferencias están en la relación de los radios de las mismas.—Corolarios: 1.º Relativo á la correspondencia de las longitudes de las circunferencias con las de sus radios.—2.º Relación entre los arcos semejantes y sus radios.—Longitud de la circunferencia.—Teorema: La relación entre la longitud de una circunferencia cualquiera y la de su diámetro, es constante.—Corolario: Valor del radio en función de la circunferencia y viceversa. Escolio: Valores hallados para π por Arquímedes, Ad. Metio y Ptolomeo. (Párrafos 372 al 379.)

Geometría en el espacio.—*Rectas y planos.*—Posiciones relativas de dos rectas.—Consecuencias.—Posiciones relativas de dos planos.—Ver lo que sucede cuando dos planos tienen un punto ó dos comunes.—Planos paralelos.—Consecuencias. Posiciones relativas de rectas y planos. (Párrafos 471 al 482.)

Problema.—Hallar la menor distancia entre dos rectas que se cruzan. (Párrafo 555.)

46

Geometría plana.—*Areas.*—Teorema: El área de un trapecio es igual al producto de la altura por la semisuma de las bases.—Teorema: El área de un polígono regular convexo es igual á la mitad del producto de la longitud del perímetro por la apotema.—Area del sector poligonal regular. — Escolio: Area del triángulo equilátero y demás polígonos regulares en función del lado.—Area de un polígono cualquiera. (Párrafos 401, 402, 404 y 405.)

Problemas.—Dividir una recta, un arco ó un ángulo en dos partes iguales.—Escolios: 1.° Dividir una recta, un arco ó un ángulo en 2^n partes iguales.—2.° Trazar las bisectrices de dos ángulos adyacentes y suplementarios.—Transformar un triángulo en otro equivalente y que tenga la misma base. (Párrafos 191, 192 y 444.)

Geometría en el espacio.—*Propiedades de las rectas y planos debidas á su posición relativa.* — Rectas paralelas. — Teorema: Por un punto dado en el espacio se puede siempre trazar una paralela á una recta, y nada más que una.—Teorema: Si dos rectas son paralelas, todo plano que que corte á una de ellas, cortará también á la otra.—Teorema: Si dos rectas son paralelas, toda recta paralela á la una lo es también á la otra ó coincide con ella. Corolarios: 1.° Todas las paralelas que se pueden trazar á una dirección dada por los distintos puntos de una recta, están en un plano.—2.° Si por dos rectas paralelas se hacen pasar dos planos que se corten, la intersección de éstos es paralela á dichas rectas. (Párrafos 482 al 487.)

47

Geometría plana.—*Medida de la circunferencia.*—Escolios que se derivan de la relación que liga la longitud de las líneas quebradas inscripta y circunscripta á una curva convexa, suponiendo invariable la longitud de la curva.—Consecuencias que se deducen: 1.ª Longitud de una quebrada inscripta á una curva y cuyo número de lados aumenta.—2.ª Idem de una circunscripta.—3.ª Tránsito de los perímetros de las inscriptas á las circunscriptas.—4.ª Cómo puede considerarse una curva y nueva definición de tangente.—5.ª Una curva convexa es menor que una quebrada que la envuelva y mayor que otra á que envuelve, teniendo todas los mismos extremos.—6.ª Relación entre tres curvas que se envuelvan, teniendo iguales extremos.—7.ª Relación entre una curva convexa cerrada y otra que la envuelva.—8.ª Relación entre un arco convexo y su cuerda. (Párrafo 371.)

Geometría en el espacio.—*Superficie esférica.*—Generación y definiciones; centro; esfera; radio; diámetro; casquete y segmentos esféricos; zona; rebanada, bases y altura de la zona; huso; cuña; sector esférico. — Propiedades. — Teorema: Por cuatro puntos que no estén en un mismo plano se puede siempre hacer pasar una superficie esférica, y sólo una.—Escolio: Un plano puede considerarse como límite de una superficie esférica cuyo radio se ha hecho infinito. (Párrafos 655 al 659.)

Areas.—Fórmula para las áreas de las superficies de los poliedros regulares. (Párrafo 824.)

Problema.—Por dos rectas que se cruzan, hacer pasar dos planos paralelos. (Párrafo 549.)

48

Geometría plana. — *Comparación de áreas.*—Teorema El cuadrado construído sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo es equivalente á la suma de los cuadrados construídos sobre los catetos. Corolarios: 1.° Los cuadrados construídos sobre los tres lados de un triángulo rectángulo, son proporcionales á las proyecciones de estos lados sobre la hipotenusa; 2.° Los cuadrados construídos sobre las cuerdas que parten de los extremos de un mismo diámetro, son proporcionales á las proyecciones de estas cuerdas sobre dicho diámetro. (Párrafos 417 al 419.)

Problemas.—Dados dos círculos, trazar una tangente común á sus circunferencias.—Discusión.—Escolio: Las tangentes se encuentran en un mismo punto de la línea de los centros y ésta es bisectriz del ángulo que forman.—Estas tangentes son iguales. (Párrafos 211 al 214.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: Todo prisma triangular equivale á la mitad de un paralelepípedo de doble base y de la misma altura.—Teorema: Todo prisma tiene por expresión de su volumen el producto del área de su base por la longitud de su altura.—Teorema: Dos pirámides triangulares de bases equivalentes y alturas iguales son equivalentes. (Párrafos 859 al 862.)

49

Geometría plana.—*Segmentos proporcionales.*—En un triángulo.—Teorema: En todo triángulo la bisectriz de un ángulo divide al lado opuesto en dos segmentos aditivos, y la bisectriz del ángulo externo en dos segmentos substrativos, que son proporcionales á los otros dos lados.—Recíprocamente. (Párrafos 245 y 246.)

Problema sobre polígonos regulares:

Problema.—Inscribir en una circunferencia un triángulo equilátero, un exágono y, en general, un polígono de $3{,}2^n$ lados. (Párrafos 353 al 355.)

Geometría en el espacio.—*Superficie esférica.*—Polos.—De la definición de éstos se deduce: 1.° Que todos los círculos paralelos tienen los mismos polos. 2.° Todo círculo máximo que pase por los polos de otro círculo cualquiera tiene su plano perpendicular al de éste. 3.° La recta que pasa por los dos polos de un círculo, además de estas dos condiciones, satisface á las de ser perpendicular al plano de dicho círculo, pasar por su centro y por el de la esfera.—Teorema: Todos los puntos de una circunferencia trazada sobre la esfera equidistan de uno cualquiera de sus polos.—Escolios: 1.° Distancia polar, radio esférico.—2.° Compás esférico. (Párrafos 663 al 666.)

50

Geometría plana. — *Comparación de áreas.*—Areas de figuras semejantes.—Teorema: Las áreas de dos triángulos semejantes son proporcionales á los cuadrados de sus lados homólogos, y en la relación de dichas áreas es igual al cuadrado de la relación de semejanza.—Teorema: Las áreas de dos polígonos semejantes son proporcionales á los cuadrados de sus lados homólogos, ó bien la realización de dichas áreas es igual al cuadrado de la relación de semejanza.—Corolarios: 1.° Las áreas de dos polígonos regulares de igual número de lados son proporcionales á los cuadrados de sus radios y apotemas. 2.° El área del polígono construído sobre la hipotenusa es igual á la suma de las áreas de los polígonos semejantes construídos sobre los catetos.—Teorema: Las áreas de dos círculos son proporcionales á los cuadrados de sus radios ó á los cuadrados de sus diámetros.—Corolarios: 1.° Si tomando como diámetro la hipotenusa y los catetos de un triángulo rectángulo se construyen tres círculos, se tendrá que el círculo construído sobre la hipotenusa es igual á la suma de los círculos construídos sobre los catetos. — 2.° Lúnulas.—Teorema: Las áreas de dos sectores semejantes son proporcionales á los cuadrados de sus radios.—Teorema: Las áreas de dos segmentos semejantes son proporcionales á los cuadrados de sus radios. (Párrafos 420 al 427.)

Geometría en el espacio.—*Propiedades de los triedros.*—Teorema: Si en un triedro un ángulo diedro disminuye ó aumenta permaneciendo constantes las caras que lo forman, la tercera cara disminuye ó aumenta también.—Corolarios: 1.° Si en dos triedros dos caras del uno son respectivamente iguales á dos del otro, la tercera cara del primero será mayor ó menor que la tercera del segundo, según que el diedro opuesto á aquélla sea mayor ó menor que el opuesto á ésta. 2.° Si los diedros comprendidos por las caras iguales fuesen iguales, las terceras caras lo serán también.—Teorema: Si dos diedros son tales que las caras del uno son iguales, respectivamente, á las del otro, también son iguales los ángulos diedros que se corresponden; es decir, los que en cada triedro se oponen á las caras que son iguales. (Párrafos 586 al 589.)

Problema.—Hallar el radio de una esfera sólida. (Párrafos 700 y 701.)

51

Geometría plana.—*Semejanza de figuras.* — Definiciones; elementos homólogos; relación de semejanza; polígonos semejantes.—Semejanza de polígonos.—Lema: Toda paralela á uno de los lados de un triángulo, forma con los otros dos un nuevo triángulo semejante al primero.—Teorema: Dos triángulos son semejantes: 1.° Cuando son equiángulos; 2.° Cuando tienen un ángulo igual comprendido por lados proporcionales; 3.° Cuando sus lados homólogos son proporcionales —Corolarios: 1.° Dos triángulos son semejantes cuando tienen sus lados respectivamente paralelos ó perpendiculares; 2.° Dos triángulos rectángulos son semejantes cuando tienen un ángulo agudo igual.—Escolios: 1.° En los triángulos de la igualdad de ángulos se deduce la proporcionalidad de lados y recíprocamente; 2.° y 3.° Comparación de la semejanza con la igualdad. (Párrafos 256 al 262.)

Problema.—Dados dos polígonos, construir un tercero equivalente al primero y semejante al segundo. (Párrafo 454.)

Geometría en el espacio.—*Propiedades de los triedros.*—Teorema: Si en un triedro un ángulo diedro disminuye ó aumenta permaneciendo constantes las caras que lo forman, la tercera cara disminuye ó aumenta también.—Corolarios: 1.° Si en dos triedros dos caras del uno son respectivamente iguales á dos del otro, la tercera cara del primero será mayor ó menor que la tercera del segundo, según que el diedro opuesto á aquélla sea mayor ó menor que el opuesto á ésta; 2.° Si los diedros comprendidos por las caras iguales, fuesen iguales, las terceras caras lo serán también.—Teorema: Si dos diedros son tales que las caras del uno son iguales, respectivamente, á las del otro, también son iguales los ángulos diedros que se comprenden; es decir, los que en cada triedro se oponen á las caras que son iguales. (Párrafos 586 al 589.)

52

Geometría plana.—*Medida de la línea recta.*—Consideraciones.—Casos que pueden ocurrir: 1.° $m\,n$ está contenida en $A\,B$ un número exacto de veces; 2.° Que una parte alícuota de $m\,n$ esté contenida en $A\,B$ un número exacto de veces; 3.° $A\,B$ y $m\,n$ son inconmensurables.—Demostración, *a priori*, de la existencia de rectas inconmensurables, comparando la diagonal de un cuadrado con su lado.—Método práctico para medir una recta. (Párrafos 152 al 155.)

Semejanza de figuras. — Teorema: Dos

polígonos son semejantes cuando se componen del mismo número de triángulos, semejantes de dos en dos, ó igualmente dispuestos.—Recíprocamente.—Dos polígonos semejantes pueden descomponerse en el mismo número de triángulos semejantes de dos en dos ó igualmente dispuestos.—Escolio.—Teorema: Dos polígonos de igual número de lados son semejantes cuando se sabe que todos los lados, menos uno, en cada polígono, son de dos en dos proporcionales, ó iguales del mismo modo los ángulos en que no intervengan los lados exceptuados.—Teorema: Dos polígonos de igual número de lados son semejantes, si consta que todos los ángulos, menos uno, del primero son iguales, respectivamente, á otros tantos del segundo, y que los lados que forman estos ángulos, menos los del exceptuado, son proporcionales.—Corolario: Casos de semejanza de algunas figuras.—Escolio: Condiciones de semejanza. (Párrafos 262 al 270.)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Poliedros.—Generalidades.—Teorema: El área de la superficie lateral de una pirámide regular, es igual á la mitad del producto del perímetro de la base por la apotema.—Teorema: El área de la superficie lateral de un tronco de pirámide regular, es igual al producto de la semisuma de los perímetros de las dos bases por la apotema.—Corolario: El área lateral de un tronco de pirámide regular en función de la sección paralela á las bases y equidistante de ellas, es igual á la apotema multiplicada por el perímetro de dicha sección.—Teorema: El área de la superficie lateral de un prisma es igual al producto de su arista lateral por el perímetro de la sección recta.—Corolario: Caso particular de ser recto el prisma.—Escolio: Area total de una pirámide regular, de un tronco de la misma ó de un prisma. (Párrafos 816 al 824.)

Problema.—Por un punto trazar un plano perpendicular á otros dos. (Párrafo 553.)

53

Geometría plana.—*Propiedades relativas de la recta y la circunferencia.*—Normales.—Definición.—Teorema: Toda oblicua que parte de un punto no situado en la circunferencia tiene su longitud comprendida entre las dos normales correspondientes á dicho punto.—Escolio: Distancia de un punto á una circunferencia.—Secantes y tangentes.—Teorema: Dos paralelas interceptan en una circunferencia arcos iguales. (Párrafos 122 al 126.)

Medida de un arco.—Amplitud de un arco; conceptos en que puede considerarse.—Procedimiento que se sigue en la práctica para obtener su relación con la circunferencia.—Divisiones de la circunferencia; ventajas é inconvenientes de las dos divisiones adoptadas; forma de pasar de una á otra división.—Transportador; sus clases; uso del transportador; arcos semejantes.—Arcos correspondientes.—Teorema: Dos ángulos cualesquiera son proporcionales á los arcos comprendidos entre sus lados y descriptos desde sus respectivos vértices como centro con igual radio.—Corolario: Los arcos semejantes tienen el mismo valor gradual. (Párrafos 155 al 166.)

Problema.—Sobre una recta dada, construir un triángulo semejante á otro dado. Construir un polígono semejante á otro, y cuyo perímetro sea igual á una recta dada. (Párrafos 320 y 322.)

Geometría en el espacio.—*Volúmenes.*—Teorema: Dos paralelepípedos que tengan una cara común, y las opuestas á ésta en un mismo plano y comprendidas entre dos mismas paralelas, son equivalentes.—Teorema: Dos paralelepípedos que tengan la misma base y la misma altura son equivalentes.—Teorema: Todo paralelepípedo puede transformarse en otro rectángulo del mismo volumen, de base equivalente y de la misma altura.—Teorema: El volumen de un paralelepípedo cualquiera es igual al producto de la medida de su base por la de su altura. (Párrafos 855 al 859.)

54

Geometría plana.—*Medida de ángulos.* Evaluación en grados.—Consideraciones que inducen á referir la medida del ángulo á la del arco comprendida entre sus lados, y que tenga el vértice por centro.—Teorema: Todo ángulo tiene la misma medida que el arco comprendido entre sus lados y descripto con un radio arbitrario desde el vértice como centro. Reducir un ángulo expresado en grados, minutos y segundos á su verdadera medida.—Angulos en el círculo.—Definiciones.—Teorema: Todo ángulo inscripto en una circunferencia tiene la misma medida que la mitad del arco comprendido por sus lados.—Corolarios: 1.° Todos los ángulos inscriptos en un mismo arco son iguales; 2.° Dos ángulos inscriptos en cada uno de los arcos que determina una cuerda son suplementarios; 3.° Todo ángulo inscripto en una semicircunferencia es recto; 4.° Un ángulo inscripto en un arco es agudo, recto ú obtuso, según que el arco sea mayor, igual ó menor que la semicircunferencia; 5.° En todo cuadrilátero inscripto en una circunferencia los ángulos opuestos son suplementarios. (Párrafos 166 al 175.)

Geometría en el espacio.—*Pirámides.*—Propiedades de la pirámide en general.—Teorema: Cortando una pirámide por un plano paralelo al de la base, se verifica: 1.° Las aristas laterales, la altura y demás rectas trazadas desde el vértice hasta la base, quedan cortadas en partes proporcionales.—2.° La sección será un polígono semejante al de la base. 3.° Estos dos polígonos tendrán sus áreas proporcionales á los cuadrados de sus distancias al vértice.—Escolio: Si dos pirámides de igual altura se cortan por planos paralelos á las bases y que disten lo mismo de los dos vértices, los polígonos secciones son proporcionales á las bases. Corolario: Caso en que las dos bases son equivalentes. (Párrafos 722 al 726.)

Problema.—En una esfera de dos metros de radio, ¿cuál es el área del huso correspondiente á un diedro de 15°, 9′ y 10″. (Párrafos 836 al 842.)

55

Geometría plana.—*Medida de líneas y ángulos.*—Preliminares.—De la medida en general; comparación de la magnitud con la unidad; origen de los números enteros, fraccionarios é inconmensurables, según enseña la Aritmética, y qué se entiende por medida de estos últimos; razón de los frecuentes casos de inconmensurabilidad en Geometría.—Consideraciones que conducen á demostrar que se obtiene la relación ó razón de dos magnitudes de la misma especie, dividiendo el número que expresa la medida de la primera por el que expresa la medida de la segunda.—Medida directa; comparación directa con la unidad.—Medida indirecta; casos en que la naturaleza de la magnitud no permite la comparación directa.—Ejemplos: Magnitudes proporcionales; cuándo son proporcionales dos magnitudes cualesquiera.—Cuarta, media y tercera proporcional; magnitudes directa é inversamente proporcionales. (Párrafos 133 al 144.)

Problema.—Dados el radio y la amplitud de un arco, calcular su longitud.—Hallar la amplitud de un arco cuya longitud sea igual al radio.—Dadas la longitud y amplitud de un arco, hallar la longitud de su radio. (Párrafo 381, en los casos 3.°, 4.° y 5.°)

Geometría en el espacio.—*Areas.*—Superficies curvas.—Consideraciones que conducen á referir el área de una superficie curva á la de una poliedral.—Teorema: El área de la superficie lateral de un cono de revolución, es igual á la mitad del producto de la circunferencia de la base por la generatriz.—Teorema: El área de la superficie lateral de un tronco de cono de revolución, de bases paralelas y de primera especie, es igual al producto de la semisuma de las circunferencias de las bases por la generatriz.—Corolario: Area del tronco en función de sección paralela á las bases y equidistantes de ellas. (Párrafos 825 al 830.)

Volúmenes—Fórmula de Simpson. (Párrafo 889.)

Trigonometría.

Texto: Gómez Pallete.—Duodécima edición (1915).

1

Elementos que fijan la posición de un punto.—Conveniencia y necesidad de aplicar á la Geometría los procedimientos algebraicos.—Determinación de la posición de un punto en una línea con relación á otro fijo.—Justificación de los signos que deben utilizarse.—Problema. Determinar la distancia entre dos puntos, considerada su posición con relación á un tercero tomado como origen.—Principios de Descartes. (Párrafos 1 al 6)

Fórmulas trigonométricas.—Relaciones más usuales entre las líneas trigonométricas de un mismo ángulo.—Dado el seno de un ángulo, hallar el coseno y la tangente.—Dado el coseno, hallar el seno y la tangente.—Dada la tangente, hallar el seno y el coseno. (Párrafos 44 al 48.)

Problema.—Resolver un triángulo, conocido un lado y los ángulos adyacentes. (Párrafo 95, primer caso.)

2

Líneas trigonométricas.—Su necesidad. Definición de las líneas trigonométricas. (Párrafos 21 al 25.)

Fórmulas trigonométricas.—Relaciones entre las líneas trigonométricas de dos ángulos iguales y de signos contrarios. (Párrafo 48.)

Problema.—Resolver un triángulo rectángulo del que se conoce la hipotenusa y un ángulo agudo. (Párrafo 94.)

3

Elementos que fijan la posición de un punto.—Posición de un punto situado en un plano.—Signos de las abscisas y ordenadas.—Fijar la posición de un punto cuyas coordenadas sean conocidas. (Párrafos 7 al 12.)

Fórmulas trigonométricas.—Ángulos complementarios.—Relación entre sus líneas trigonométricas. (Párrafos 49 y 50.)

Problema.—Resolver un triángulo conociendo dos lados y el ángulo opuesto á uno de ellos (segundo caso).—Discusión, tomando en cuenta los valores angulares.

4

Elementos que fijan la posición de un punto.—Posición de un punto en el espacio, ejes, planos coordenados, abscisas y ordenadas en el plano ó en el espacio. Determinación de los signos. — Líneas quebradas que pueden seguirse para llegar á un punto desde el origen.—Fijar la posición de un punto cuando se conozcan las coordenadas. (Párrafos 12 al 17.)

Fórmulas trigonométricas.—Problema: Dados los senos y cosenos de dos ángulos, determinar el seno y coseno de su suma ó diferencia. (Párrafo 51.)

Problema.—Resolver un triángulo conociendo dos lados y el ángulo comprendido. (Párrafos 98 y 99.)

5

Elementos que fijan la posición de una recta.—Posición de una recta en un plano.—Ángulos positivos y negativos.—Discusión del ángulo formado por dos rectas. (Párrafos 17 al 21.)

Fórmulas trigonométricas.—Problema: Dado el seno y coseno de un ángulo, determinar el seno y coseno del ángulo doble y las tangentes de $a \pm b$ y de $2a$. (Párrafos 52 y 54 al 56.)

Problema.—Resolver un triángulo rectángulo conociendo la hipotenusa y un cateto. (Párrafo 94, caso segundo.)

6

Fórmulas trigonométricas.— Relaciones entre las líneas trigonométricas de dos ángulos suplementarios.—Idem ídem de los ángulos que se diferencian en π.—Alteración de los valores de las líneas trigonométricas de un ángulo, cuando se le agregan un número par ó impar de semicircunferencias.—Determinar las líneas trigonométricas de un ángulo en función de las de otro menor de 90°.—Aplicación al ángulo de 1.726°.—Caso en que el ángulo sea negativo y aplicación al ángulo $\alpha = -1.385°$ (Párrafos 56 al 59.)

Problema.—Resolver un triángulo cuando se conoce un cateto y un ángulo agudo. (Párrafo 94, caso tercero.)

7

Líneas trigonométricas.—Estudio de los valores y signos de las líneas trigonométricas, cuando el ángulo varía desde cero á cuatro rectos, y agregando un número cualquiera de circunferencias.—Límite de los valores de las líneas trigonométricas.—Obtención de los valores absolutos de las líneas trigonométricas de un ángulo mayor de 90°, en relación con las de otro menor que un recto. (Párrafos 25 al 28.)

Fórmulas trigonométricas.—Transformar en producto la suma y diferencia de los senos y cosenos de dos ángulos.—Demostrar que la suma de los senos de dos ángulos es á su diferencia, como la tangente de la semisuma de estos ángulos es á la de la semidiferencia. (Párrafos 59 y 60.)

Problema.—Resolver un triángulo rectángulo, conociendo sus dos catetos. (Párrafo 94, caso cuarto.)

8

Líneas trigonométricas.—Dado el seno de un ángulo, determinar éste.—Dado el coseno, determinar el ángulo correspondiente. (Párrafos 29 y 30.)

Problema.—Resolver un triángulo conociendo dos lados y el ángulo opuesto á uno de ellos.—Discusión.

9

Proyecciones de las líneas rectas.—Proyección de un punto sobre una recta. Idem de una recta sobre un eje.—Idem sobre tres ejes coordenados.—Suma algebraica de las proyecciones de una línea quebrada sobre un eje. (Párrafos 31 al 35.)

Fórmulas trigonométricas.—Problema 1.°: Dado el coseno de un ángulo, determinar el seno y coseno de su mitad. (Párrafo 63.)

Problema.—Resolver un triángulo conociendo los tres lados.—Discusión. (Párrafos 100 al 104.)

10

Proyecciones de líneas rectas.—Proyección de una recta situada en el plano de dos ejes coordenados.—Valor de la proyección de una recta sobre otra en función de la magnitud de la primera y del ángulo formado con la segunda.—Medida del ángulo que forman dos rectas que se cruzan en el espacio y generalización de la fórmula anterior. (Párrafos 35 y 36.)

Fórmulas trigonométricas.—Problema 1.°: Dado el coseno de un ángulo, determinar el seno y coseno de su mitad. (Párrafo 63.)

Problema.—Hallar el área de un triángulo conociendo dos lados y el ángulo comprendido (Párrafo 104, caso primero.)

11

Proyecciones de las líneas rectas.—Hallar la distancia entre dos puntos dados, por sus coordenadas rectangulares.—Idem si los dos puntos están colocados en uno de los planos de dos ejes.—Idem en el caso en que uno de los puntos coincida con el origen. (Párrafo 37.)

Tablas trigonométricas.—Descripción de las tablas trigonométricas de Schrön. Uso de estas tablas cuando los ángulos ó las líneas están expresados en ellas. (Párrafos 73 al 78.)

Problema.—Hallar el área de un triángulo cuando se conocen dos lados y el ángulo opuesto á uno de ellos. (Párrafo 104, caso tercero.)

12

Proyecciones de las líneas rectas.—Valor de las sumas de los cuadrados de los cosenos de los ángulos que una recta forma con tres ejes rectangulares.—Valor de la proyección octogonal sobre un eje de la recta que una los extremos de una quebrada. (Párrafos 38 y 39.)

Tablas trigonométricas.—Problema directo del manejo de las tablas para ángulos mayores de 3° y menores de 87°. (Párrafos 78 y 79.)

Problema.—Hallar el área de un triángulo cuando se conozcan dos ángulos y un lado. (Párrafo 104, caso segundo.)

13

Proyecciones de líneas rectas.—Problema 1.°: Dadas las coordenadas de un punto con relación á tres ejes cualesquiera, determinar la abscisa octogonal del mismo punto con respecto á una recta que, pasando por el origen, forme con los ejes ángulos conocidos. (Párrafo 40.)

Tablas trigonométricas.—Problema inverso del manejo de las tablas para ángulos mayores de 3° y menores de 87°. (Párrafos 80 al 83.)

Problema.—Hallar el área de un triángulo cuando se conocen los tres lados. (Párrafo 104, caso cuarto.)

14

Proyecciones de las líneas rectas.—Problema 2.°—Determinar el ángulo de dos rectas, conocidos los que forman con tres ejes coordenados rectangulares.—Caso en que las rectas estén situadas en el plano de los ejes ó paralelas á él.—Caso en que las rectas sean perpendiculares entre sí. (Párrafos 41 al 44.)

Relaciones entre los elementos de un triángulo rectilíneo.—Demostrar á qué es igual el cuadrado de un lado.—Idem que los senos de dos ángulos son proporcionales á los lados opuestos. (Párrafos 83 al 87.)

Problema.—Resolver un triángulo conociendo un lado y dos ángulos. (Párrafo 95.)

15

Líneas trigonométricas. — Valores de las líneas trigonométricas cuando el ángulo a crece de cero grados á cuatro rectos y cuando se le aumenta un número cualquiera de circunferencias. (Párrafos 25 al 27.)

Relaciones entre los elementos de un triángulo rectilíneo.—Demostrar que la suma de dos lados es á su diferencia como la tangente de la semisuma de los ángulos opuestos es á la de la semidiferencia.—Demostración analítica de que el conocimiento de los tres ángulos no determina el triángulo. (Párrafos 87 y 88.)

Problema.—Resolver un triángulo rectángulo del que se conocen la hipotenusa y un ángulo agudo. (Párrafo 94, caso primero.)

16

Tablas trigonométricas.—Descripción de las tablas trigonométricas de Schrön. Uso de estas tablas cuando los ángulos ó las línas están expresados en ellas. (Párrafos 73 al 78.)

Relaciones entre los elementos de un triángulo rectilíneo.—Demostrar que en un triángulo rectángulo, un cateto es igual á la hipotenusa multiplicada por el coseno del ángulo adyacente ó por el seno del opuesto.—Idem que un cateto es igual al otro, multiplicado por la tangente del ángulo opuesto al primero. (Párrafo 89.)

Problema.—Resolver un triángulo, conocidos dos lados y el ángulo comprendido. (Párrafos 98 y 99.)

17

Relaciones entre los elementos de un triángulo rectilíneo. — Transformar en producto la suma ó diferencia de dos cantidades positivas. — Transformar en monomio un binomio de la forma $A. \cos. a \pm B \text{ sen. } a$. (Párrafos 90 al 94.)

Problema.—Resolver los cuatro casos del triángulo. (Párrafo 94.)

ANEXO NÚMERO 2

CUADRO DE EXENCIONES FÍSICAS Á QUE DEBERÁN ATENERSE LOS TRIBUNALES EN EL RECONOCIMIENTO FACULTATIVO DE LOS ASPIRANTES Á INGRESO EN LAS ACADEMIAS MILITARES Y MANERA DE EFECTUAR LOS MISMOS.

1.° Se aplicará en toda su extensión el cuadro de exenciones físicas que acompaña á la ley de reclutamiento y reemplazo del Ejército de 27 de Febrero de 1912, y artículo 15, párrafo 7.°, de las instrucciones para la aplicación de dicha ley para todos los aspirantes, sea cualquiera su procedencia y condición.

2.° Serán considerados *inútiles* los individuos que necesiten para corregir la miopía ó hipermetropía el uso de cristales esféricos de 3 á 4 dioptrías, y que no alcancen después de corregidas la mitad de la agudeza visual de las escalas tipográficas de Wecker en cada uno de los ojos. Igualmente lo serán los astigmáti cos que, después de corregido este vicio de refracción con cristales cilíndricos del mismo número de dioptrías expresado, no posean la agudeza visual en los términos referidos.

3.° Serán también considerados inútiles los individuos que padezcan sordera que no les permita oir la voz en tono natural á la distancia de cuatro metros.

Los dos artículos anteriores modifican los números 180, 181 y 182 del orden 6.° de la clase 3.ª, y el número 187 del orden 7.° de la misma clase del vigente cuadro de exenciones.

4.° Serán igualmente inútiles los que presenten desigualdad permanente en las extremidades inferiores que den lugar á cojera.

Este artículo modifica el 102, orden 10.° de la clase segunda del cuadro vigente.

5.° Todo defecto de conformación ó carencia total ó parcial de cualquier parte del cuerpo, cuya visualidad poco estética dé aspecto de ridiculez á quien lo padezca, será causa de inutilidad.

6.° Los *reconocimientos* facultativos se verificarán en lugar apropiado de las Academias militares, con luz natural y capacidad suficiente. Este local contendrá una cama convenientemente preparada para los reconocimientos que requieran los distintos decúbitos, y, además de talla, báscula automática y aparato Guignet, habrá un armario con los instrumentos siguientes: cintas métricas, compás de gruesos, modelo Broca, para hallar los diámetros cefálicos; oftalmoscopio, oftalmonómetro, escalas tipográficas de Vecker, ídem de Trouseau, caja moderna de distintos juegos de lentes, otoscopio, espéculums, laringoscopio, estetoscopio, modelo Fonendoscopio, y cualquier otro instrumento que por los Médicos de la Academia se considere necesario.

7.° Los instrumentos á que anteriormente se hace referencia, se hallarán al cuidado y cargo precisamente del Médico de la Academia, y donde hubiera dos, al menos caracterizado.

8.° El procedimiento para reconocer los aspirantes será: presentándose el candidato completamente desnudo ante el Tribunal, que le examinará en detalle las diferentes partes del cuerpo, teniendo en cuenta las exenciones ya mencionadas.

9.° Los *fallos de los Tribunales* de reconocimiento serán tomados por mayoría de votos, siendo sus acuerdos definitivos.

10. Los individuos que por el acto del reconocimiento resultasen padecer algunas de las enfermedades contenidas en la tercera clase del cuadro de exenciones, pueden ser sometidos á *observación*, siempre que así fuera la voluntad de los interesados; en caso contrario, se les considerará exceptuados.

11. La observación á que se refiere el artículo anterior se practicará por dos Médicos militares en el punto donde se halle establecida la Academia, siendo de cuenta de los interesados los gastos mientras dure aquélla, ya se verifique en domicilio particular ó en los hospitales militar ó civil de dicha Plaza, según convenga al mejor éxito y por disposición de los Médicos observadores.

12. Este período de observación, que empezará precisamente desde el día siguiente del reconocimiento facultativo, en ningún caso excederá de cuarenta y cinco días, pudiendo darlo por terminado en cualquiera fecha tan pronto hayan formado juicio definitivo los Médicos observadores.

13. El Tribunal médico de la Academia, con presencia de la hoja clínica incoada por los Médicos observadores, fallará en un último y definitivo reconocimiento, y sin que el buen resultado de los exámenes le dé ningún derecho, caso de que del nuevo reconocimiento resulte inútil.

ANEXO NÚM. 3

MODELO DE CERTIFICADO

Los Jefes y Oficiales que al margen se expresan, nombrados para verificar la aptitud física de los aspirantes á ingreso en la Academia de ...., de la que es Director el Sr. Coronel D. ....

Presidente.—Comandante de........ D. ....
Vocal.—Médico Mayor D. ....
Idem.—Médico D. ....
Idem.—Médico D. ....
Idem.—Capitán de .... D. ....

CERTIFICAN: Que han reconocido y examinado de Gimnasia á D. ....
....
....
....
....
....
....
....
....

Y á los efectos del párrafo 7.°, regla 5.ª de las que acompañan á la Real orden circular .... del año actual (*D. O.* núm. ......), expiden el presente, visado por el Sr. Director de dicha Academia en .... á .... de .... de mil novecientos ....

V.° B.°
El Coronel Director,

ANEXO NÚM. 4

Póliza de la clase 11.ª

DOCUMENTOS

N.° 1 Giro..... n.°...
N.° 2.. ....
N.° 3............... ..
....
....
....

Don .... residente en .... calle de .... número ..., á V. S. con el mayor respeto expone; que ....
....
....
....
....

A V. S. suplica se digne ordenar su admisión á la próxima convocatoria para los indicados fines, siendo adjunta la documentación reglamentaria que al margen se detalla, y haciendo constar que no se halla procesado ni ha sido expulsado de ningún establecimiento oficial de enseñanza, y que tiene solicitado examen en las Academias de ....

Gracia que no duda alcanzar de vuestra señoría, cuya vida guarde Dios muchos años.

Madrid ....

Señor Coronel Director de la Academia de ....

ANEXO NÚM. 5

EJERCICIOS PRÁTICOS

ARITMÉTICA.—Texto, Capitán X

1	70	127	199	269	374	500	601	670
5	72	128	200	270	376	504	602	671
6	74	129	201	271	381	506	603	672
7	75	130	202	272	384	507	605	674
8	76	133	208	273	387	514	606	675
9	80	137	209	276	388	515	607	676
12	81	1 9	212	278	396	517	608	677
13	84	140	214	279	400	521	611	682
14	85	141	215	284	406	523	613	683
15	86	142	216	289	412	525	614	684
16	87	143	217	293	416	528	615	685
17	88	145	219	294	419	532	616	686
20	91	147	223	298	420	536	618	687
23	92	150	226	300	421	540	621	688
26	93	151	228	301	422	541	622	692
29	94	153	230	3 3	426	543	623	695
32	95	154	231	304	427	545	624	696
34	96	156	235	306	432	548	626	697
35	97	164	236	308	434	549	628	700
36	98	165	240	309	433	550	629	701
37	99	166	241	310	447	552	631	702
39	101	167	242	312	456	554	632	703
40	103	168	245	313	457	556	634	706
42	104	171	246	315	462	558	635	707
44	106	172	247	318	463	560	638	708
45	107	175	249	322	464	562	640	712
48	108	176	252	325	467	564	642	716
49	111	177	253	333	469	565	646	720
51	112	178	255	334	471	566	649	721
52	114	180	257	336	481	568	651	723
53	115	181	258	338	482	569	652	725
56	116	184	259	341	483	571	653	726
57	117	185	260	343	485	573	655	767
58	118	186	261	354	486	574	659	728
59	121	187	262	358	487	581	660	729
63	122	189	263	364	490	582	662	732
64	123	190	266	368	496	592	663	735
65	124	193	267	369	498	596	664	738
66	126	196	268	371	499	598	669	740

ALGEBRA.—Texto, A. Terry Rivas.
Revisado por M. Durán.

1	223	611	1156	1390	1655	2061	2142	2201
11	224	612	1157	1391	1660	2062	2144	2202
12	226	633	1161	1392	1661	2063	2162	2203
14	228	646	1163	1393	1666	2065	2163	2204
19	229	648	1164	1394	1668	2067	2165	2207
27	232	650	1172	1397	1670	2068	2166	2208
30	234	651	1175	1402	1671	2069	2167	2209
46	236	652	1178	1407	1672	2070	2168	2210
53	239	653	1181	1415	1680	2071	2169	2211
57	242	654	1185	1419	1702	2072	2170	2212
64	244	657	1187	1434	1709	2078	2171	2214
88	362	658	1188	1444	1799	2 97	2172	2215
89	364	660	1203	1456	1803	2098	2173	2216
91	365	661	1204	1472	1807	2099	2174	2217
95	366	662	1209	1504	1814	2101	2175	2218
98	376	663	1214	1505	1840	2109	2176	2220
100	382	664	1232	1507	1846	2110	2177	2221
102	384	665	1252	1510	1848	2111	2178	2222
112	411	669	1254	1517	1851	2112	2179	2223
117	417	671	1328	1518	1859	2113	2180	2225
118	418	672	1330	1520	1862	2114	2181	2226
119	419	705	1333	1522	1863	2116	2182	2228
120	420	795	1335	1523	1873	2117	2183	2232
121	421	797	1336	1525	1927	2120	2184	2235
125	422	810	1350	1539	1928	2122	2185	2247
128	429	813	1354	1548	1930	2123	2186	2248
140	464	851	1363	1566	1933	2124	2187	2249
145	481	854	1364	1569	2032	2125	2188	2250
152	483	868	1368	1572	2033	2127	2189	2251
156	486	884	1376	1595	2043	2129	2191	2252
160	488	903	1378	1597	2044	2131	2192	2295
169	492	957	1381	1600	2048	2133	2193	2296
183	529	966	1382	1603	2049	2134	2194	2297
197	530	1041	1383	1614	2050	2135	2195	2298
200	531	1151	1384	1615	2051	2136	2196	2299
218	532	1152	1385	1617	2053	2137	2197	2300
220	554	1153	1386	1619	2055	2138	2198	
221	609	1154	1387	1620	2056	2139	2199	
222	610	1155	1389	1653	2057	2141	2200	

Madrid, 9 de Marzo de 1917.—Luque.

GEOMETRÍA.—Texto G. M. Bruño.
Edición 1915.

42	135	194	235	276	334	389	433
43	136	195	236	277	336	390	435
82	137	196	237	278	337	391	441
83	138	197	238	279	339	392	442
84	139	198	240	280	340	393	443
85	140	199	241	281	353	394	444
86	141	200	243	282	354	395	445
87	142	201	245	284	356	396	446
90	143	202	246	285	357	397	447
91	144	203	249	286	358	398	448
100	145	204	250	287	360	399	449
101	148	207	251	291	361	400	450
103	149	208	252	292	364	401	462
104	150	210	253	311	365	402	463
107	153	212	256	312	366	403	469
109	154	213	259	313	367	404	476
110	166	216	261	314	368	406	477
111	167	220	262	315	376	407	479
112	168	221	263	316	377	409	483
118	176	226	264	317	378	415	484
119	177	227	265	321	380	416	485
121	178	228	266	322	381	421	492
122	179	229	267	323	383	422	
124	180	230	268	324	384	423	
125	185	231	272	329	385	424	
127	190	232	273	331	386	425	
129	191	233	274	332	387	429	
134	193	234	275	333	388	431	

TRIGONOMETRÍA.—Texto J. Rojas.
Edición 1916.

3	250	496 (r)
4	255	497 (*)
5	271	498 (r)
6	283	499 (*)
15	369	501 (*)
20	370	502 (*)
21	371	503 (r)
25	372	511
33	373	512
34	374	513
35	375	514
38	376	515 (a)
39	377	516
42	378	517
43	379	518
44	380	525
46	381	526 (r)
47	382	535 (r)
51	383	536 (a)
55	384 (*)	538 (r)
59	385	542 (r)
60	388	544 (a)
61	389	
64	390	
78	391	
87	392	
91	393	
99	394	
112	395	
113	396	
114	397	
115	398	
116	390	
127	400	
129	412	
140	416 (r)	
143	417 (r)	
144	442 (a)	
146	485 (*)	
160	486 (r)	
172	487 (r)	
236	490 (r)	
243	493 (*)	
249	495 (*)	

NOTA.—Los señalados con (*) servirán para resolución de triángulos y áreas. Los que llevan la letra (a) para calcular el área, y los que figuran con la letra (r) para resolver el triángulo.

Excmo. Sr: En vista de las consultas elevadas á este Ministerio por algunas autoridades regionales, relativamente á la extensión de los beneficios otorgados á prófugos y desertores por el Real decreto de indulto de 24 de Julio último (*C. L.* número 168) á los individuos que hayan incurrido en responsabilidad por haber cambiado de residencia sin la oportuna autorización,

El Rey (q. D. g.), de acuerdo con lo informado por el Consejo Supremo de Guerra y Marina en 10 del mes actual, ha tenido á bien resolver lo siguiente:

1.º Se consideran comprendidos en el expresado Real decreto de 24 de Julio último, los individuos del reemplazo de 1911 y anteriores que en la fecha de ese Real decreto, ó con anterioridad á la misma, estuvieren sirviendo en filas con arreglo á la Real orden de 30 de Octubre de 1902 (*C. L. núm.* 246), por haber variado su residencia sin autorización, así como los que sin hallarse sirviendo en filas sean responsables de la misma falta, siempre que ésta se haya cometido en iguales fechas.

2.º A los individuos del reemplazo de 1912 y siguientes, se les indulta en los mismos términos de las multas que establece el artículo 316 de la vigente ley de Reclutamiento.

3.º Se fija el plazo de tres meses, á contar de la fecha de la publicación en la Gaceta de esta Real orden, para que los individuos que se hallen en España ó en sus posesiones de Africa puedan acogerse á estos beneficios, y el de seis á los que residan en el extranjero.

4.º El indulto que se otorga por virtud de esta disposición, sólo se refiere á la corrección de que trata la expresada Real orden de 30 de Octubre de 1902, ó á la multa de la vigente ley de Reclutamiento, pero no al servicio militar que estén obligados á prestar los interesados con arreglo á la ley de Reclutamiento y Reemplazo.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1917.

LUQUE.

Señor ...

MINISTERIO DE HACIENDA

REAL ORDEN

Excmo. Sr.: Vistos los antecedentes relacionados con la tasa del trigo, harina y pan destinados al consumo en esta villa y Corte:

Resultando que con arreglo á las Reales órdenes de 11 de Diciembre y 18 de Enero últimos, y á lo acordado por la Junta provincial de Subsistencias, el Gobernador, Presidente de la misma, publicó un bando que habría de regir desde 3 de Febrero próximo pasado, haciendo saber el precio máximo á que en esta capital se podría vender el trigo y la harina de las procedencias especificadas:

Resultando que por los representantes de las varias Sociedades y Gremios de fabricantes de pan, contestando al oficio que les fué dirigido por el Alcalde de esta capital en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23 del Reglamento de 24 de Noviembre último, para la ejecución de la ley de Subsistencias, se hicieron las observaciones que estimaron conducentes á demostrar que no podría prevalecer la equivalencia de precio establecida por la Real orden de 12 de Diciembre de 1916 de «kilo de harina», «kilo de pan», y que, por el contrario, habría de ajustarse la tasa al resultado que dió la investigación hecha por una Comisión, siendo Alcalde de Madrid el Vizconde de Eza, y á la practicada por la Junta reguladora, siendo Presidente del Ayuntamiento el Sr. Ruiz Jiménez, porque si la equivalencia antedicha podía ser justa, lo que no discutían, en capitales y pueblos de la Nación, de ninguna manera podía serlo tratándose de Madrid: por el precio excesivo de los alquileres de las tahonas, por hallarse asociados los obreros é imponer sus Asociaciones para la elaboración de cada cochura un número doble, y hasta triple, de operarios del necesario y corriente en otras capitales y pueblos, sobre el alto precio de los jornales que encarece extraordinariamente la mano de obra, los gastos del reparto y expendedurías obligadas en esta población, por ser los impuestos y contribuciones en Madrid superiores á los del resto de la Nación, y porque sobre todas estas singularidades que actúan sobre Madrid, hay que añadir, en estas circunstancias de la guerra europea, el sobreprecio de las leñas y carbones en los hornos donde se emplean, lambreras, etc., etc., deduciendo de todo ello y del resumen de gastos y de productos que especifican en su escrito, que la tasa en la equivalencia de «kilo de harina», «kilo de pan», ocasionaría la ruina total de la industria de Panificación, viéndose obligados las Sociedades y Gremios de fabricantes á la cesación de aquélla, y que era obligado en justicia tasar el kilo de pan candeal corriente con una diferencia de seis céntimos á la fijada para el de la harina:

Resultando que el Ayuntamiento de Madrid se reunió bajo la presidencia del Alcalde en sesión extraordinaria el 6 de Febrero último á los efectos del artículo 23 del Reglamento de la ley de Subsistencias, ó sea para informar sobre la oportunidad de llevar á cabo la tasa del pan y sobre el establecimiento de las cifras base de la misma, promoviéndose una cuestión previa sobre si determinado por la Real orden de 11 de Diciembre último que el precio de venta del kilo de pan no podía ser superior al del kilo de harina, no procedía que el Ayuntamiento se ocupase del asunto, porque establecida de hecho la tasa en dicha Real orden, el Estado había asumido la facultad concedida al Alcalde; y discutido el tema por varios Concejales de procedencias distintas, se acordó sobre la oportunidad de la tasa; pero en cuanto al establecimiento de las cifras, base de la misma, se resolvió en votación ordinaria que «no ha lugar á informar sobre el segundo extremo de la Real orden de 11 de Diciembre», y habiéndose preguntado á la Alcaldía-presidencia acerca de los medios que pudieran emplearse en previsión de un conflicto, si los fabricantes de pan cesaban en su industria de prevalecer la dicha Real orden, el señor Alcalde-presidente manifestó que no estando comprendido en el objeto de la convocatoria no podía tratarse del tema, pero puesto que se había planteado, podía aprovecharse la oportunidad para dar un voto de confianza á la Alcaldía-presidencia si los señores Concejales consideraban que era merecedora de ello, á fin de que en caso de necesidad pudiera adoptar las determinaciones conducentes á evitar cualquier conflicto, acuerdo que se tomó con la opinión en contra de la minoría socialista, que entendía que se trataba de un asunto que debía ser objeto de discusión pública y que debía de someterse á la deliberación del Ayuntamiento:

Resultando que en el mismo día, una vez terminada la sesión del Ayuntamiento, el Alcalde publicó un bando, en el que después de hacer constar que habían sido oídos los fabricantes de pan, como dispone el artículo 23 del Reglamento para la ejecución de la ley de Subsistencias y de que el Ayuntamiento, vista la Real orden de 11 de Diciembre, había acordado no haber lugar á informar respecto del establecimiento de las cifras de la tasa, por hallarse fijadas en el artículo 4.º de la Real orden de 11 de Diciembre, por su parte, ateniéndose á la tasa de las harinas hecha por la Junta provincial, y de un modo concreto á la citada Real orden, fijando el precio del pan de uso corriente en esta capital en 48 céntimos de peseta el kilo, considerándose pan de uso corriente el pan de barras, el candeal de un kilogramo y el pan bajo de 200 gramos, quedando exceptuadas de la tasa las demás clases que se consideran pan de lujo, y debiendo fabricarse en la proporción de dos terceras partes de pan de familias y una tercera parte de pan de lujo, siendo exigibles las disposiciones del bando desde el 12 de Febrero:

Resultando que en el mismo día 6 de Febrero los fabricantes de pan en número de 112, en uso de su derecho, se alzaron ante el Gobernador, Presidente de la Junta provincial de Subsistencias, del acuerdo de la Alcaldía, reproduciendo cuantas razones y fundamentos contiene el escrito de los mismos de 1.º de Febrero, y con la súplica de que sin establecer la tasa en Madrid se fijo un margen diferencial de seis céntimos entre el precio del kilo de harina y el kilo de pan, por las condiciones especiales á que está sometida en esta Corte la elaboración y venta del mismo:

Resultando que con fecha 6 de Febrero los representantes del Sindicato de la Panadería de Madrid, de la Compañía Madrileña de panificación, de la Campiña triguera, de la Nueva panera industrial y de la Unión panificadora, dirigieron oficio á la Dirección General de Seguridad, manifestando que habiéndose acordado por la Alcaldía tasar el precio del pan candeal al mismo que fijó la Junta provincial de Subsistencias para el de la harina que emplean en su elaboración, y no siendo posible á la industria que representaban fabricar el artículo en las referidas condiciones por ser superiores los gastos á los ingresos, participaban, en cumplimiento de los artículos 1.º y 6.º de la Ley de 27 de Abril de 1909, que transcurridos cinco días desde aquella fecha, ó sea el día 12 de Febrero, cesarían las entidades mencionadas en el ejercicio de su industria, suspendiendo la fabricación de pan:

Resultando que el Gobernador, Presidente de la Junta provincial de Subsistencias, por su decreto de 7 de Febrero declaró no haber lugar al recurso de los fabricantes de pan contra el acuerdo del Alcalde, porque éste se había ajustado al artículo 4.º de la Real orden de 11 de Diciembre, y no estaba en las atribuciones del Gobierno de la provincia modificarlo:

Resultando que elevado á la Junta Central de Subsistencias el recurso de alzada interpuesto por los panaderos de la Corte contra el acuerdo del Gobernador, y considerando que no diferenciándose en el bando del Alcalde de Madrid los distintos tipos de tasa que el pan de consumo debe tener, según se suministre en tahonas, ó sea punto de producción, y sucursales ó despachos de venta establecidos en distintos puntos de la población ó servido á domicilio, acordó que por el Alcalde se procediera á realizar una nueva tasa, dejando entretanto en suspenso la ya verificada, debiendo asimismo dicha Autoridad local informar á la vez con toda urgencia acerca de la primera parte del recurso, ó sea á la reforma de la referida Real orden, en el sentido de conceder al pan un margen diferencial de 0,06 pesetas sobre el precio de la harina, y que á virtud de la anterior resolución, el Alcalde de Madrid publicó un bando con fecha 11 de Febrero, disponiendo que quedase en suspenso el de 6 del actual, en que se tasaba el precio del pan, ínterin con nuevos elementos y á la mayor brevedad se procediera á determinar el nuevo precio de tasa y la rebaja definitivos:

Resultando que con fecha 25 de Febrero, la Junta Central de Subsistencias, resolviendo acerca del recurso de alzada entablado ante la misma por los fabricantes de pan contra el acuerdo del Gobernador, hizo constar que la Autoridad municipal había informado que las fábricas de pan que elaboran más de 5.000 kilos diarios (en Madrid sólo existe una), montadas y administradas debidamente, pueden vender el kilo de pan al mismo precio que el de harina, ya que necesitándose 82 kilos de ésta para producir 100 de pan, les queda un margen de siete céntimos en cada kilo para gastos de elaboración, transportes y ventas; que las 85 fábricas que en la Corte elaboran de 1.000 á 5.000 kilos necesitan tres céntimos sobre el precio de la harina y seis céntimos de sobreprecio las 97 que producen menos de 1.000 kilogramos diarios si ha de poder subsistir el negocio de unas y otras, y que de establecerse tales márgenes diferenciales es de suponer que el vecindario acudiría sólo á las tahonas donde más barato se vendiera, lo que tratándose de una misma clase de pan era inadmisible ya que esas diferencias provendrían no de una competencia industrial lícita, sino de una resolución de la Autoridad; que no sería equitativo conceder un mismo margen de ganancia á la fabricación en grande que tiene montado el negocio en forma, que á las modestas tahonas que dentro de una escasa producción han de atender á gastos proporcionalmente mayores, porque lo que para los primeros constituiría una ganancia pingüe supondría para las segundas la continuación de una situación económica poco menos angustiosa que la que pretenden resolver, siendo en ambos casos el vecindario la víctima de las necesidades de una industria que ha de sufrir una modificación radical en su funcionamiento, pues de otro modo lesionará, de subsistir, como ahora, los intereses del consumidor; que para abordar la resolución definitiva del problema la Alcaldía se propone llegar á la municipalización de la panadería, no corriendo su fabricación á cargo del Ayuntamiento—que á juicio del informante sería un proyecto irrealizable—sino facilitando y favoreciendo la existencia de grandes fábricas, á cuya constitución se sumaran las modestas con sus medios para que quedara un reducido número de aquéllas y pudieran rendir el prudencial interés al capital invertido, que de este modo, regulado su funcionamiento sobre severas bases dictadas por la administración municipal, podría imponerse una tasa justificada y no sujeta á las necesidades de la pequeña industria, que debe desaparecer en beneficio del vecindario, y que no era factible establecer la diferencia del precio de venta en fábrica, en los despachos y á domicilio, que dispuso la Junta Central, porque de una parte, el artículo 232 de las Ordenanzas municipales, impone el mismo precio de venta en los despachos que en las tahonas, y de otro lado, la asociación de intereses del personal obrero y de vendedores dificulta el llegar á la diferenciación del precio en la venta á domicilio:

Resultando que en la antedicha resolución la Junta Central hizo constar que el Presidente del Sindicato de la panadería de Madrid había presentado escrito fechado el 16 de Febrero insistiendo en las peticiones formuladas en el recurso y rogando que de no ser tenidas en cuenta como se verán obligados á cerrar sus fábricas al mismo tiempo que la propuesta de tasa se establecieran las normas procesales á que haya de acomodarse la Alcaldía en la incautación, expropiación é indemnización de aquéllas para que no sufrieran perjuicio sus intereses ni los del público, y que en vista de lo anteriormente expuesto, la Junta Central, considerando que reconocido explícitamente por el Alcalde de Madrid que aquellas fábricas que producen más de 1.000 kilos diarios y están montadas en forma y con administración adecuada pueden perfectamente vender sus productos al mismo precio que el de la harina, quedándoles un margen prudencial de beneficio, es evidente que no procede proponer al Gobierno la modificación de la Real orden de que se trata, puesto que las deficiencias industriales y mercantiles de que adolecen la casi totalidad de las fábricas y tahonas de la Corte, aunque dignas de atención, son ajenas por completo á la finalidad que persigue la vigente ley de Subsistencias, careciendo, por lo tanto, esta Junta de facultades para conocer del fondo de la cuestión en lo que á dicho último aspecto se refiere; considerando que siendo loable el propósito de municipalizar la industria panadera de Madrid, no puede, sin embargo, esperarse á que así suceda para establecer la tasa del pan, sin que sea obstáculo para que se cumpla el acuerdo de la Junta de 11 del corriente, el que el artículo 232 de las Ordenanzas municipales impongan que dicho artículo de consumo se venda al mismo precio en tahona, despachos y á domicilios, puesto que ni esa disposición ni ninguna otra puede estimarse en vigor sino en tanto que no se oponga á la ejecución de la Ley de 11 de Noviembre último, dado el carácter circunstancial y de urgencia de la misma; considerando que el llevar el pan á domicilio constituye la prestación de un servicio, independiente de la fabricación y venta de la citada substancia alimenticia en despachos y al que en su consecuencia no debe lógicamente estimarse comprendido en la tasa, y considerando, por último, que la solicitud de incautación sólo cabe tramitarla cuando se hace por los organismos oficiales señalados al efecto por el Reglamento de 23 de Noviembre del año próximo pasado, la Junta acordó: 1.º, que no ha lugar á proponer al señor Ministro de Hacienda la modificación que se pretende de la Real orden de 11 de Diciembre último; 2.º, reiterar al señor Alcalde de Madrid que en cumplimiento de lo acordado por esta Junta en 25 de Febrero próximo pasado, se sirva proceder á fijar una nueva tasa del pan de la Corte, con la diferenciación de la venta en fábrica y en los despachos independientes de la misma, declarándose libre de tasa el que se lleve á domicilio, y 3.º, desestimar la petición que respecto á la incautación de fábricas y tahonas solicitaban los panaderos en su mencionado escrito de 16 de Febrero:

Considerando que sin perjuicio de las atribuciones que competen al Gobierno, á la Junta Central y á las provinciales para fijar el precio de las substancias alimenticias y de las primeras materias, el artículo 23 del Reglamento para la ejecución de la Ley de 11 de Noviembre del año pasado, reconoce á los Alcaldes la facultad de señalar el del pan de consumo corriente, á cuya tasa habrá de llegarse por dos clases de actos, por decreto señalando las bases de la misma é indicando su naturaleza y las cuotas de cada una de ellas, y por bandos quincenales; de donde se deduce que el señalamiento del precio máximo de venta del pan se ha reservado á la Autoridad municipal y que ese señalamiento no ha de ser perpetuo y definitivo, sino que ha de revisarse cada quince días, como sujeto naturalmente á las fluctuaciones del precio de las primeras materias y del importe de los gastos industriales:

Considerando á mayor abundamiento que tampoco, según el propio artículo del Reglamento, de esa facultad reconocida al Alcalde puede usarse sino después del informe del Ayuntamiento sobre la oportunidad de la tasa y sobre el establecimiento de las cifras base de la misma; de la invitación á los panaderos que vendan habitualmente en la localidad para que le proporcionen por escrito, para la sesión del Ayuntamiento en que se discuta el asunto, los elementos de información siguientes: rendimiento de la harina en pan, coste de la cocción, comprendido en él los gastos generales, los de panificación y el beneficio comercial del panadero; el precio de la harina con exclusión del trigo; la indicación del peso y de la forma de los panes que se consideren, según el uso local, como panes de consumo corriente; y de una información pública para que emitan su dictamen los panaderos, siendo evidente, en consecuencia, que se trata de una facultad reglada que exige en cada caso el examen de todos y cada uno de los factores que contribuyan al señalamiento del precio máximo, sin que se pueda prescindir de ninguno ni de mencionarlos siquiera en el decreto estableciendo la tasa bajo pena de nulidad que señala el propio artículo 23 del Reglamento para la ejecución de la Ley:

Considerando que aunque la Real orden de 11 de Diciembre último, en su artículo 4.º, establece que el precio de venta del kilo de pan de primera calidad no puede ser en ningún caso superior al del kilo de harina, no puede olvidarse, como dictado en vista de un dictamen emitido por la Junta Central de Subsistencias, que representa una aspiración y ha de constituir una regla general, salvo que los Alcaldes, después de cumplidos los trámites establecidos por el Reglamento, estimen que por el precio de las primeras materias, por el importe de los gastos de la industria ó por razones justificadas de localidad que están obligados bajo pena de nulidad á mencionar en el decreto de tasación, no sea posible, sin quebranto ó ruina segura de la industria de panificación, la antedicha equivalencia, pues de no darse esa justa y racional interpretación á la mencionada Real orden, resultaría sin eficacia alguna el artículo 23 del Reglamento aprobado por Real decreto, aparte de que se haría de la tasa un precepto rígido, permanente, irrevisable, cuando científicamente es todo lo contrario su significación y alcance, pudiéndose dar lugar con tal modo de entender las cosas á que á pesar de la notoriedad de la inaplicación de la equivalencia en una localidad determinada, se sujetara la industria á ella con quebranto seguro y ruina inmediata de la misma, produciéndose un conflicto mayor que el mal que la tasa trate de evitar:

Considerando que la obligación impuesta á los Alcaldes y Ayuntamientos de pedir á los panaderos los citados antecedentes y de que sean objeto del examen de la Corporación cuando se discuta el asunto, demuestra bien á las claras que han de ser estudiados y discutidos sin que se pueda prescindir de tenerlos en cuenta para establecer las cifras base de la tasa, bien para aceptarlos, bien para contradecirlos si no conformasen con la realidad, ritualidad que no aparece en el caso actual, puesto que del acta de la sesión extraordinaria celebrada por el Ayuntamiento de Madrid consta todo lo contrario, ó sea que después de discutir si se debía ó no dar el informe exigido por el artículo 23 del Reglamento, se acordó en votación ordinaria «no haber lugar á darlo en virtud de lo dispuesto en la Real orden de 11 de Diciembre»; y en el bando-decreto del Alcalde, éste aceptando el criterio del Ayuntamiento, se limitó á fijar como máximum del precio del kilo de pan el del kilo de harina, estimando «innecesaria la determinación de los datos fundamentales de la tasa que han sido tenidos en cuenta en su oportunidad al dictarse la disposición ministerial y á los cuales ha de remitirse la Autoridad municipal al invocar sus preceptos»:

Considerando que la Junta Central de Subsistencias en dos ocasiones acordó que por la Alcaldía se procediera á realizar nueva tasa, y tanto por esa resolución de la Junta, cuanto porque todo lo acordado adolece de evidente vicio de nulidad, se está en el caso de ajustarse estrictamente á lo establecido por el Reglamento para la ejecución de la Ley en su artículo 23, procediendo que el Ayuntamiento á la vez que trate del asunto con completa libertad y sin que limite su competencia la Real orden de 11 de Diciembre último, resuelva sobre aquélla medidas que algunos Concejales estimaron necesarias para asegurar el abastecimiento de la población, caso de que los panaderos cesaran en su industria, y las que no se acordaron por no estar el asunto incluído en la convocatoria de la sesión, razón por la cual también resulta nulo el acuerdo de voto de confianza al Alcalde para que adoptara las resoluciones necesarias, caso previsto, aparte de que tampoco sería válido que facultades de la Corporación fuesen delegadas en el Alcalde sin discusión ni resolución concreta, tanto desde el punto de vista administrativo como del económico,

S. M. el Rey (q. D. g.), de acuerdo con el Consejo de Ministros, ha tenido á bien disponer:

1.º Que como tiene acordado la Junta Central de Subsistencias, se proceda á nueva tasa del pan de consumo corriente en Madrid, debiendo ajustarse el Alcalde y el Ayuntamiento al ritual establecido en el artículo 23 del Reglamento para la ejecución de la ley de Subsistencias, correspondiendo, tanto á la Autoridad municipal como á la Corporación, completa y absoluta libertad para examinar el asunto y resolverlo con arreglo á las condiciones que estimen aplicables en esta capital, y

2.º Que siendo tan importante, bajo múltiples aspectos, que en todo momento se encuentre asegurado el abastecimiento de pan en esta capital, el Ayuntamiento, como asunto de su exclusiva competencia, está obligado á prever el caso de una cesación de industria y debe acordar en la propia sesión que dedique al asunto de la tasación del pan, todas las medidas administrativas y económicas procedentes, de un modo categórico y definitivo, que corresponderá ejecutar al Alcalde en el momento necesario.

Lo que de Real orden comunico á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 27 de Marzo de 1917.

ALBA.

Señores Presidente de la Junta Central de Subsistencias y Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de esta capital.

MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN

REALES ÓRDENES

Excmo. Sr.: De conformidad con lo propuesto por esa Dirección General, y con arreglo á lo establecido por el artículo 11 de la ley de 27 de Febrero de 1908,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que se anuncie la provisión de 100 plazas de Aspirantes sin sueldo del Cuerpo de Seguridad en las provincias donde existan vacantes, mediante examen y reconocimiento facultativo, entre licenciados y retirados de la Guardia Civil, Carabineros y del Ejército, mayores de veintitrés años, sin exceder de cuarenta y cinco los dos primeros y de cuarenta los últimos, no tengan antecedentes penales y alcancen la estatura mínima de 1,677 metros, los cuales, una vez admitidos por la Junta á que se refiere el artículo 6.° de la citada Ley, tendrán derecho á ocupar las vacantes que existan en las mismas y las que se produzcan en lo sucesivo.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. E muchos años. Madrid, 22 de Marzo de 1917.

RUIZ JIMENEZ.

Señor Director general de Seguridad.

Excmo. Sr.: De conformidad con lo informado y propuesto por V. E., después de oído el parecer de la Junta Consultiva del Cuerpo de Telégrafos,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha dignado disponer que se suprima el aviso de conferencia por Hughes en todos los casos en que las conferencias se presenten escritas, así como para las prórrogas de conferencias estando presentes en las estaciones colaterales los conferenciantes; que las conferencias escritas sean porteadas al domicilio del destinatario como los telegramas; que las prórrogas de las conferencias de abono, que obedecen á reglas especiales, vayan precedidas del aviso correspondiente; y que esta variación no empiece á regir hasta 1.° del próximo mes de Abril.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1917.

RUIZ JIMENEZ.

Señor Director general de Correos y Telégrafos.

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

MINISTERIO DE GRACIA Y JUSTICIA

Dirección General de los Registros y del Notariado.

Se hallan vacantes los siguientes Registros de la Propiedad, que han de proveerse en los turnos que se expresan, conforme al artículo 303 de la ley Hipotecaria.

REGISTRO	AUDIENCIA	CLASE	TURNO DE PROVISIÓN	FIANZA — Pesetas.
Verín	Coruña	4.ª	Regla 3.ª del citado artículo	1.250
Caspe	Zaragoza	4.ª	Idem	1.250
Alcaraz	Albacete	4.ª	Idem	1.250
Hervás	Cáceres	4.ª	Idem	1.125
Yeste	Albacete	4.ª	Idem	1.250
Villadiego	Burgos	4.ª	Idem	1.250
Valle de Cabuérniga	Burgos	4.ª	Idem	1.125
Viella	Barcelona	4.ª	Idem	1.125
Sedano	Burgos	4.ª	Idem	1.125

Los aspirantes elevarán sus solicitudes al Gobierno, por conducto de esta Dirección General, dentro del plazo de veinte días naturales, contados desde el siguiente al de la publicación de esta convocatoria en la Gaceta de Madrid.

Madrid, 24 de Marzo de 1917.=El Director general, A. Pérez Crespo.

MINISTERIO DE HACIENDA

Dirección General de la Deuda y Clases Pasivas.

Los individuos de Clases Pasivas que tienen consignado el pago de sus haberes en la Pagaduría de esta Dirección, pueden presentarse á percibir la mensualidad corriente, desde las diez á las doce de la mañana, y desde la una á las cinco de la tarde, en los días y por el orden que á continuación se expresan:

Día 2 de Abril de 1917.

Montepío Militar, de la A á la G. Montepío Civil, de la D á M.

Día 3.

Montepío Civil, de la N á la Z. Coroneles. Tenientes Coroneles. Comandantes. Plana Mayor de Jefes. Capitanes. Tenientes. Marina.

Día 4

Montepío Militar, de la H á la Z. Jubilados.

Día 7.

Montepío Civil, de la A á la C. Cesantes. Excedentes. Secuestros. Remuneratorias. Sargentos. Cabos. Plana Mayor de tropa. Soldados.

Día 8.

Cruces (de 10 á 12 de la mañana).

Días 9 y 10.

Altas. Extranjero. Supervivencias. Todas las nóminas sin distinción.

Día 11.

Retenciones.

OBSERVACIONES

1.ª No se abonará haber ni pensión alguna sin que los perceptores exhiban al Pagador las nominillas ó papeletas de cobro.

2.ª Las viudas y huérfanos deberán entregar en la Pagaduría, en el momento del cobro, los certificados de existencia y estado expedidos por los Jueces municipales del distrito á que pertenezcan, desde el día 14 del actual en adelante.

3.ª No se admitirá certificado alguno que carezca de la declaración suscrita por el interesado ó interesados si son dos ó más los partícipes, de que no perciben otro haber de fondos generales, provinciales, municipales, ni pasivos de la Real Casa, debiendo los apoderados estampar su firma al pie de la propia declaración, como garantía de que han recibido el citado documento directamente de su poderdante y de que responden de la identidad de las firmas de los mismos.

4.ª Los apoderados de acreedores que por su categoría justifiquen mediante oficio, estamparán en él su firma con igual objeto.

5.ª Los que justifiquen fuera de esta Corte, tendrán cuidado de expresar en el justificante, no sólo el pueblo, sino también la provincia á que éste corresponda.

6.ª Cuando algún perceptor no sepa firmar, lo harán á su ruego y presencia y á satisfacción del Pagador, dos particulares que perciban haberes, ó dos Contribuyentes, haciendo constar la clase á que pertenezcan.

7.ª Para el pago de retenciones, se exigirá á todos los acreedores que perciban desde tres en adelante la presentación del justificante de haber satisfecho el último trimestre de la Contribución industrial como prestamista, llenando igual requisito los que cobren como apoderados de un prestamista. Los que alegasen no haber hecho operaciones de préstamo con posterioridad á la fecha del último recibo, lo justificarán presentando la papeleta de su baja en esta industria. Los representantes de Bancos ó Sociedades anónimas que prestan sobre sueldos y pensiones autorizados por sus estatutos, deberán acreditar el cobro de las retenciones hechas á su favor que los establecimientos acreedores se hallan al corriente en el pago á la Hacienda de la contribución que les corresponde.

Madrid, 27 de Marzo de 1917.=El Director general, Manuel Díaz Gómez.

MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN

Dirección General de Seguridad.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Real orden de este Ministerio, fecha de hoy, se anuncia la provisión, mediante examen, de 100 plazas de aspirantes sin sueldo del Cuerpo de Seguridad en las provincias donde existan vacantes, los cuales tendrán derecho á ocupar las vacantes que existan el día que terminen los exámenes y las que se produzcan en lo sucesivo.

Sólo serán admitidos á examen, previo reconocimiento físico, los licenciados y retirados de la Guardia Civil, de Carabineros y del Ejército, mayores de veintitrés años, sin exceder de cuarenta y cinco los dos primeros y de cuarenta los últimos, y no tengan antecedentes penales y alcancen la estatura mínima de 1,677 metros.

Las solicitudes se presentarán en el Registro de esta Dirección General hasta el día 20 de Abril próximo, no admitiéndose ninguna, ni debiendo darse curso por los Gobiernos Civiles y Alcaldes respectivos, de las que no vengan acompañadas de los documentos siguientes: instancia en la que el solicitante manifieste, bajo su responsabilidad, no hallarse comprendido en ninguna de las incapacidades que las leyes establecen para ejercer cargos públicos; copia de la licencia militar, autorizada por un Comisario de Guerra; certificación de nacimiento y de no tener antecedentes penales, expedido por la Dirección General de Prisiones, y certificado en que se acredite que el solicitante ha observado buena conducta, goza de buen concepto y no ha ejecutado actos que le hubieran hecho desmerecer su buena fama, expedido por el Alcalde de la vecindad del solicitante, excepto para los residentes en Madrid y Barcelona, que lo será por los Jefes de Vigilancia de la Comisaría ó distrito á que corresponda el domicilio del interesado, y para los residentes en las demás capitales de provincia, por los Jefes respectivos del Cuerpo de Vigilancia.

Todas las solicitudes, con los documentos, informes que se estime conveniente solicitar de los Gobiernos Civiles, certificado de reconocimiento médico y ejercicio de examen con el acta individual del examen firmada por el Tribunal correspondiente serán sometidas á la consideración de la Junta á que se refiere el artículo 6.º de la Ley de 27 de Febrero de 1908, la cual resolverá, sin apelación, si se admite ó no al aspirante, publicándose en la GACETA la relación de los admitidos.

Los exámenes se verificarán en Madrid y se contraerán á la prueba de lectura, escritura y conocimiento de los vigentes Reglamentos del servicio del Cuerpo de Seguridad.

La calificación se hará en el acto, pudiendo atribuir cada examinador hasta cinco puntos por cada una de las tres preguntas á que se contrae el examen, y requiriéndose seis para la aprobación de cada una de ellas.

El Tribunal se constituirá en la forma que determina la Real orden fecha 14 de Marzo de 1911.

Este anuncio se publicará en los *Boletines Oficiales* de todas las provincias, lo cual harán cumplir los señores Gobernadores civiles al día siguiente de recibir la GACETA en que se inserte, debiendo enviar á esta Dirección General un ejemplar del *Boletín* el mismo día en que aparezca.

Madrid, 22 de Marzo de 1917.=El Director general, M. de la Barrera Caro.

Inspección general de Sanidad del Reino.

SANIDAD EXTERIOR

Instrucciones para la desinfección y formulario, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48 del Reglamento de Sanidad, aprobado por Real decreto de 3 del mes corriente.

I

GENERALIDADES

La desinfección por vapor á presión puede realizarse en cualquiera de las estufas que utilizan este agente desinfector admitidas por la Inspección general de Sanidad.

En las estufas que carezcan de aparato productor de vacío se hace necesario desalojar el aire contenido en la cámara, á fin de que éste no sea un obstáculo á la acción del vapor, ni engañe al operador la presión que marcaría el manómetro, quedando aquél en la cámara, puesto que dicha presión no sería sólo de vapor, sino de vapor y aire, en cuyo caso sería ineficaz la operación.

Para lograr el desalojamiento de aire se da paso al vapor al interior de la cámara, dejando abierto el registro del aire, hasta que sea este reemplazado en su salida por la de vapor. Logrado esto, se cierra el registro y comienza á formarse la presión en la estufa. Cuando el manómetro correspondiente al interior de la estufa marca la presión debida, equivalente á 111-115° de temperatura, se comienza á contar el tiempo, cuyo mínimum debe ser de veinte minutos, pudiéndose ampliar hasta dos horas, según los casos.

En esta clase de estufa se procede á dar salida al vapor contenido en ella, hasta que el manómetro marque cero, y entonces se sacan las ropas, se sacuden y se ponen á secar.

En las estufas provistas de aparato de vacío, hecho este, se procede á la desinfección propiamente dicha, para lo cual se abren las llaves que dan paso al vapor al interior de la cámara. Entonces desciende el vacío hasta equilibrar la presión interior con la atmósfera (cero) y comienza á aumentar la primera, marcando el manómetro hasta 700 ó 750 gramos. Debe conservarse esta presión durante veinte ó treinta minutos, según la naturaleza de los objetos, y se pasa después al último tiempo, al secado de los objetos.

A fin de evitar graves accidentes, no debe abrirse ninguna clase de estufa hasta que la aguja del manómetro esté en cero.

La desinfección por vapor sin presión puede hacerse utilizando la cámara de la estufa haciendo circular por ella el vapor. También puede operarse sin aparato especial. A falta de esto, y por urgencia del servicio, puede improvisarse rápidamente esta operación, utilizando en los ferrocarriles un furgón en donde se inyecta vapor de la locomotora, y en los barcos cualquier departamento, utilizando el vapor de la máquina. Esto no se puede recomendar sin hacerlo muy escrupulosamente.

El procedimiento de desinfección por ebullición, aunque el más vulgar, es de los más eficaces y más rápido, empleándolo en ropas ó efectos capaces de soportarlo sin deteriorarse. Media hora de exposición á 100° c. destruye los gérmenes más resistentes. Hay que garantizar 102 á 105°, y se logra añadiendo una sal.

Incineración.—Aun cuando el fuego es un gran purificador, tiene, sin embargo, en la desinfección aplicaciones muy limitadas. Sólo se usa para destruir objetos de poco valor.

Desinfección por gases.—Se emplea el ácido sulfuroso producido por combustión de azufre, ó el anhidrido sulfuroso líquido, de preparación industrial, contenido en tubos. Véase formulario.

Para la desinfección por estos gases deben emplearse aparatos inyectores especiales aceptados por la Inspección general.

II

BARCOS

Las reglas que deben seguirse para la sulfuración por medio de aparatos especiales son las siguientes:

1.ª Procurar, á ser posible, que el barco esté aislado de muelles y de otras embarcaciones, y si estuviera atracado, que sus amarras y cadenas del ancla estén provistas de aparatos que impidan el paso de ratas, y en su defecto, recubrirlas con tiras de lona á manera de venda en espiral, que se embadurna con una capa espesa de alquitrán ó brea, procurando sostener dicha capa siempre reciente. Antes de empezar la operación es preciso conocer la cubicación de los locales donde se haya de operar.

2.ª Averiguar la manera y medio de introducir los tubos del aparato lo más fácilmente posible, utilizando al efecto las escotillas, lumbreras, portas, portillos, bocas de ventilación, etc., y procurar que el local donde se opere, si es uno solo, esté herméticamente cerrado ó incomunicado, á fin de evitar escapes de gas.

3.ª Siempre que sea posible debe empezarse la operación por este orden: bodega de popa, por la posterior si hubiere varias, túnel de la hélice, pañoles, ranchos, cámaras y departamentos de cubierta.

4.ª Debe empezarse á la vez en el mayor número posible de departamentos, y en este caso conviene que aquellos en que se opere estén en comunicación unos con otros.

5.ª Los tubos deben colocarse de modo que el inyector de gas llegue hasta el fondo del local, dejando más alto el tubo aspirador.

Comprobación.

I. Antes de poner en marcha el aparato, asegurarse de que los tubos que han de conducir el gas están dispuestos y colocados en las mejores condiciones para que llegue fácilmente á todos los sitios que se desea desinfectar.

II. Conocida la cubicación de cada departamento, se fijará la cantidad de SO_2 líquido que se necesite, valiéndose de la tabla que, basada en los cálculos siguientes, aparece á continuación.

Para desinfectar un espacio de 100 metros cúbicos se necesitan cinco kilos de SO_2 líquido, para que la atmósfera resulte al 2 y medio por 100; pero siendo más eficaz el 3 por 100, y teniendo en cuenta las inevitables pérdidas de gas, se partirá del principio, para hacer la tabla, que se necesitan seis kilos 850 gramos para desinfectar dicho espacio de 100 metros cúbicos al 3 por 100.

Para desinfectar dicho espacio, quemando azufre al 3 por 100, se necesitan dos kilos 500 gramos.

Aunque se dice que el gas electrizado adquiere un tercio más de potencia, y que basta con cuatro y medio kilos, para completa seguridad de la operación debe hacerse como queda indicado.

Con estos datos es fácil hacer la tabla para las desinfecciones microbicidas al 9 por 100.

III. Durante la operación conviene no descuidar la marcha del aparato, para saber si el gas circula con regularidad.

IV. Asegurarse del tanto por ciento de SO_2 líquido en uno ó varios departamentos, prefiriendo para la comprobación el más grande, tomando gas lo más lejos posible del sitio por donde entra ó haya penetrado.

V. Para proceder á la comprobación, llénese de agua un frasco de capacidad de unos tres litros, cuya boca se pone, por medio de un tubo bastante largo, de cinco milímetros de diámetro, en comunicación, antes de principiar la operación, con el fondo del local del cual se desea extraer, en el momento oportuno, atmósfera sulfurada. La parte inferior del frasco ha de tener una llave de paso que permita evacuar el agua, y, por lo tanto, el vacío que tiende á producir provoca la entrada del aire sulfurado de la habitación en el tubo. Esta operación se practica en la forma siguiente: abriendo la llave situada en la parte inferior de la botella, se deja salir agua en cantidad igual ó poco mayor que la que cabría en el tubo de goma, cuya capacidad se tendrá previamente medida, y el aire no sulfurado que está en el tubo entra en la botella. Se llena ésta nuevamente de agua, y, colocándola en posición natural, se abre bien la llave, y cuando ha salido suficiente líquido, se cierra, y la botella queda llena de aire del local sulfurado.

La dosificación ó tanto por ciento se determinará por medio de la solución valorada de yodo ó la de permanganato potásico.

VI. Concluída la inyección del gas, y comprobado su tanto por ciento, se cuidará de que todas las aberturas y orificios de los locales sulfurados sigan bien ocluídos durante unas tres ó cuatro horas, para dar tiempo á que el gas penetre por todos los sitios ejerciendo su acción tóxica.

Transcurrido el tiempo indicado, se procederá á abrirlo todo para la mejor ventilación. Si se quiere activar la ventilación, se puede absorber la atmósfera sulfurada por medio del aparato antes de abrir los locales; pero generalmente no es necesario, y basta con la ventilación natural.

TABLA DE SULFURACIÓN Á 3 POR 100 POR INYECCIÓN DE ANHIDRIDO SULFUROSO LÍQUIDO

Metros cúbicos.	Anhidrido sulfuroso. — Kilos.
1	0,0685
2	0,137
3	0,205
4	0,273
5	0,341
6	0,409
7	0,477
8	0,545
9	0,613
10	0,686
20	1,370
30	2,050
40	2,730
50	3,450
60	4,090
70	4,770
80	5,450
90	6,130
100	6,815
1.000	68,500

TABLA DE SULFURACIÓN Á 3 POR 100 POR COMBUSTIÓN DE AZUFRE

Metros cúbicos.	Azufre. — Kilos.
1	0,025
2	0,050
3	0,075
4	0,100
5	0,125
6	0,150
7	0,175
8	0,200
9	0,225
10	0,250
20	0,500
30	0,750
40	1,000
50	1,250
60	1,500
70	1,750
80	2,000
90	2,250
100	2,500
1.000	25,000

Para concentrar á 9 por 100 se multiplican por tres las cantidades anteriores.

Cuando el factor conocido para la cubicación sea la tonelada, téngase en cuenta que una tonelada equivale á 2,80 metros cúbicos.

Desinfección por formaldehido.

Para la desinfección por estos gases se utilazan aparatos especiales, formógenos, muy conocidos ya en la práctica, en la que como es sabido se utiliza la formalina comercial á 40 por 100, de la cual hace falta un litro por cada 10 metros cúbicos de local. (Véase formulario.)

Desinfección del agua.

El agua potable, las aguas de bebida y las almacenadas á bordo como lastre, no se consentirá que se viertan en las del puerto sin desinfección previa.

Se desinfectan por medio de lechadas de cal, ó de cloruro de cal, según formulario, procurando mezclar y agitar bien y repetidamente la mezcla.

En ocasiones podrá desinfectarse el recipiente inyectando vapor en él cuando hubiere modo de hacerlo.

Cuando los tanques ó depósitos de agua estén colocados en lugares inaccesibles del barco, de modo que la mezcla del desinfectante no se pueda hacer directamente, debe procurarse, en cuanto sea posible, que las aguas contenidas en aquéllos sean conducidas, por medio de bombas, á la sentina, donde serán desinfectadas.

Una vez desinfectado y desalojado el contenido se lavará bien el continente, ó sean los depósitos y tanques, con abundancia de agua.

En la práctica se tropieza con serias dificultades para esta clase de desinfecciones dependientes, unas de la situación de los tanques á bordo; otras de la disposición de la carga, y no son pocas las que ofrece llegar á la sentina con el desinfectante para mezclarlo y agitarlo. En estos casos, el problema se resuelve precintando todas las salidas de las aguas para que no puedan verterse en las del puerto.

III

FERROCARRILES

Desinfección de las estaciones, vagones de mercancías y coches para viajeros.

En los ferrocarriles puede practicarse la desinfección por vapor á presión en las estufas *ad hoc*, donde las hubiere, y por vapor circulante en los mismos furgones, utilizando el de las máquinas.

En estos departamentos pueden desinfectarse también por sulfuración, acondicionándolos previamente.

En los coches de primera, coches-camas, vagones restaurants, etc., se reemplazará la sulfuración por los gases de formol en la forma antes indicada, ó por la bencinación si se tratara de destruir parásitos. Para esto se emplea la bencina ordinaria, que se vierte en un recipiente de boca ancha colocado dentro de otro receptáculo con agua caliente hasta la mitad, y ambos en el interior del departamento donde haya de operarse, herméticamente cerrado durante veinticuatro horas.

La desinfección de coches se practicará en la forma siguiente:

a) Se regarán y lavarán con solución de creolina ó de sublimado las partes exteriores y estribos del coche, si hubieren sido manchados por deyecciones ó vómitos.

b) Desde el estribo del coche, mientras sea posible no pisar el interior, se regarán abundantemente el suelo y asientos, procurando mojar bien toda clase de almohadillados, alfombras, toallas, sábanas, mantas, etc., con solución de creolina ó sublimado.

c) Quince minutos después se practicará el lavado minucioso del techo y paredes con los desinfectantes indicados.

Las botellas y vasos, así como cuantos recipientes sirvan para la micción y deyecciones, se irrigarán abundantemente con lechada de cal y fregarán con escobillón y solución de creolina, los que por hallarse fijos al vehículo ó por su mayor valor lo exijan, inutilizando los demás.

d) Pasada media hora de la desinfección de los vagones se practicará un barrido completo recogiendo todo el producto de éste, procurando no tener contacto con él y procediendo á su cremación inmediata. Si esto no fuere posible por su estado de humedad, se echará en un recipiente que contenga cantidad bastante de solución de sublimado, cuya inmersión durará media hora por lo menos, transcurrida la cual podrá arrojarse á sitio adecuado.

e) Los *waters-closets* del tren se desinfestarán lavando el tabloncillo con agua jabonosa ó solución de cresol, y rociando los tubos con lechada de cal.

f) Las ropas de los individuos que hayan asistido, cuidado ó acompañado á uno ó varios enfermos, como las de los que hubieren efectuado la desinfección de efectos y coches, se recogerán envolviéndolas en telas empapadas con la solución de sublimado ú otro desinfectante que no perjudique, y se someterán á la acción de la estufa de vapor á presión, y sino la hubiere, se sumergirán en agua hirviendo las que puedan sufrir este procedimiento sin manifiesto deterioro, y en caso contrario, serán desinfectadas por los vapores de formol, ó sumergiéndolas durante dos horas en solución fenicada; el calzado y cuantos objetos no puedan sufrir la acción de los desinfectantes especificados, se lavarán con la solución indicada de sublimado.

g) Los trapos, cepillos, esponjas, escobillones, vasijas, etc. que se hayan empleado para ejecutar la desinfección, serán esterilizados, sumergiéndolos durante dos horas en agua oxigenada. Los objetos que queden inservibles para utilizarlos en otra desinfección, se destruirán por el fuego.

h) Estas indicaciones se aplicarán también á los objetos pertenecientes á los empleados de Correos y ferrocarriles.

i) Los obreros encargados de la desinfección deben lavarse las manos con la solución de sublimado, y mudarse el vestido cada vez que hayan estado en contacto con objetos contaminados. Debe recomendarse á los que practiquen la desinfección, que lleven trajes lavables, los cuales se desinfectarán en la estufa de vapor, ó se les sumergirá dos horas en soluciones débiles de cresol.

j) Para la desinfección de suelos, techos, paredes, retretes, etc., de las estaciones, se usará el procedimiento y los medios que quedan indicados para los coches.

IV

DESINFECCIÓN DE PRODUCTOS DE SECRECIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS ENFERMOS Y DE ROPAS, EFECTOS Y LOCALES INFECTOS Ó SOSPECHOSOS.

1

a) Los esputos, las mucosidades, el agua de los gargarismos, deben ser recogidas en recipientes á medio llenar de agua de cresol diluida, solución fénica ó solución de sublimado. La mezcla no debe ser vertida sino dos horas después, por lo menos, con preferencia en los retretes, También puede recogerse las espectoraciones en una materia combustible, para quemarla en seguida.

b) Los vómitos, los escrementos y la orina, deben recogerse en vasos de noche ó recipientes análogos, regándolos inmediatamente con igual cantidad de lechada de cal, de agua de cresol diluida ó de solución fénica. La mezcla no debe ser vertida en los retretes sino dos horas después por lo menos.

c) La sangre, las secreciones sanguinolentas, purulentas ó serosas de las heridas ó accesos, la mucosidad nasal y el líquido espumoso que fluye de la boca ó nariz de los moribundos, deben ser recogidos en algodón ó paños para quemarlos inmediatamente, ó, si esto no es posible, se sumergen en recipientes llenos de agua de cresol diluida, solución fénica ó solución de sublimado, debiéndolos cubrir completamente en líquido desinfectante y no arrojarlos hasta dos horas después.

d) Las esfoliaciones epidérmicas (costras, escamas, etc.) deben quemarse, y si esto no fuera posible, desinfectarse en la forma descrita en el párrafo anterior.

2

Los lienzos y vendajes de curas deben ser tratados de la manera prescrita en el párrafo 1.º *c*).

3

Las aguas sucias deben desinfectarse con lechada de cloruro de cal ó lechada de cal; es preciso poner bastante lechada ó cloruro de cal hasta que la mezcla tenga un fuerte olor á cloro ó bastante lechada de cal para que la mezcla vuelva azul el papel de tornasol rojo. En todo caso no debe verterse el líquido sino dos horas después de haberle mezclado el desinfectante.

4

Las aguas de los baños de los enfermos se tratarán como indica el párrafo anterior, pero empleando sólo la lechada de cal clarificada por decantación, para evitar que se obstruyan los tubos y grifos de desagüe.

5

Las jofainas, escupideras, vasos de noche, barreños, bañera, etc., una vez que su contenido haya sido desinfectado conforme indican los párrafos 1, 3 y 4, se limpian bien con agua de cresol diluída con solución fenicada ó con solución de sublimado, enjuagándolas en seguida con agua abundante.

6

Los platos, vasos, cucharas, deben sumergirse durante quince minutos en agua hirviendo, á la que se puede añadir sosa, enjuagándolas en seguida cuidadosamente.

Los cuchillos, tenedores y otros utensilios, que no pueden hervir sin deterioro, deben ser puestos durante una hora en solución de formaldehido y frotados bien, en seguida, hasta que estén completamente secos.

7

Los objetos fácilmente combustibles ó de poco valor deben destruirse por el fuego; los de madera ó metal deberán frotarse con paños empapados en solución de formaldehido, secándolos bien en seguida.

8

Los libros, papeles, etc., que no puedan quemarse, se desinfectarán á calor seco ó por formaldehido.

9

Las ropas de cuerpo y cama, los paños que hayan servido para la limpieza, los vestidos lavables, etc., se colocarán en recipientes que contengan agua de cresol diluída ó solución fenicada cubiertos por el líquido, en el que permanecerán dos horas.

10

Los vestidos que no puedan lavarse, los colchones de pluma, mantas de lana, alfombras, cortinas, tapetes, etc., se desinfectarán en la estufa ó por el formol. Lo mismo se procederá con los jergones si no fueran destruídos por el fuego, que es lo preferible.

11

Para transportar los objetos hasta el lugar donde se hallen instalados los aparatos de desinfección, se les envolverá en sacos empapados en agua de cresol diluída, solución fenicada ó solución de sublimado, conduciéndolos, en cuanto sea posible, en cajas ó vehículos que cierren bien y estén revestidos de metal por la parte interior. Debe evitarse sacudir el polvo á los objetos destinados á la desinfección. Toda persona que haya tocado los objetos antes de que hayan sido desinfectados, deberán desinfectarse las manos de la manera que se indica en el párrafo 14.

12

Los objetos de cuero ó de goma, calzado, chanclos, etc., deben ser cuidadosamente fregados varias veces con trapos empapados en agua de cresol diluída, solución fenicada ó solución de sublimado. Los objetos de esta clase no deberán ser desinfectados por vapor.

13

Los abrigos de piel deberán empaparse por la parte del pelo en agua de cresol diluída, solución fenicada, solución de sublimado ó solución de formol; cepillados aún húmedos y colgados en seguida para secarse, mientras sea posible, al sol. No deberán desinfectarse por vapor.

14

La manos y otras partes del cuerpo, cada vez que hayan estado en contacto con objetos infectados, productos de eliminación de enfermos, ropas, etc., deberán lavarse cuidadosamente con cepillo y solución de sublimado, agua de cresol diluída ó solución fenicada, y lavadas durante unos cinco minutos con agua caliente y jabón.

15

Los cepillos de cabeza, uñas y trajes deben sumergirse durante dos horas en solución de formol, lavándolos en seguida.

16

Los lugares que hayan sido manchados por los enfermos deben lavarse cuidadosamente con agua de cresol diluída, solución fénica ó solución de sublimado. El suelo de la enfermería debe ser, por lo menos una vez al día, fregado con un paño mojado, en cualquiera de las soluciones indicadas.

17

Las basuras deben quemarse; si esto fuera imposible se regarán abundantemente con agua de cresol diluída, solución fenicada ó de sublimado, arrojándolas dos horas después.

18

Los objetos de poco valor, los jergones con su contenido, los paños que se hayan utilizado para la desinfección, los vestidos viejos, los trapos, etc., deberán destruirse por el fuego.

19

Los cadáveres deberán ser envueltos en sábanas empapadas en agua de cresol diluída, solución fenicada ó solución de sublimado. Si hubieran de colocarse en cajas para su inhumación se dispondrá en el fondo de ellas una capa de serrín ó cal viva y se cuidará de que las juntas de las maderas estén perfectamente impermeables.

20

Para desinfectar locales infectados ó sospechosos de infección, especialmente aquellos en que haya habido enfermos ó cadáveres, se debe primeramente lavar las camas, muebles, etc., después las paredes, puertas, ventanas y suelo con trapos empapados en agua de cresol diluída ó solución fenicada, ó impregnarlos en cualquiera otra forma de una de dichas soluciones. Debe procurarse que el líquido desinfectante penetre bien en todas las grietas y junturas. Seguidamente se lavan con agua caliente jabonosa abundante. Las paredes blanqueadas de cal deben recibir una nueva capa fresca.

21

En la desinfección de locales cerrados ó que se puedan cerrar perfectamente por todas partes, puede emplearse el aldehido fórmico con buen resultado; este gas destruye bien los gérmenes patógenos en las superficies libres pero no tiene acción penetrante. Antes de comenzar la desinfección hay que tapar con tiras de papel, pegadas con engrudo, todas las rendijas de las puertas, ventanas y aberturas, porque de esto, sobre todo, depende el éxito de la desinfección, evitando el escape de gases. También es preciso colocar ó disponer los objetos del local, de manera que la mayor parte posible de sus superficies sufran la acción del formaldehido. Los locales así desinfectados deben permanecer cerrados durante cuatro á siete horas. Los gases de formol se neutralizan con los de amoníaco.

La desinfección por el formaldehido no debe, en cuanto sea posible, practicarse más que por desinfectores expertos. Después de una desinfección por formaldehido, las paredes, los techos y las superficies libres de todos los objetos pueden considerarse desinfectados. Sin embargo, las partes del suelo, de las paredes, etcétera, manifiestamente manchadas con productos de eliminación de los enfermos, deben ser especialmente desinfectadas, conforme al párrafo veinte.

22

Si la desinfección de los locales no pudiera hacerse conforme á las disposiciones de los párrafos 20 y 21, se procederá de la manera siguiente: las partes de las paredes y del suelo no pintadas al óleo deben ser blanqueadas con cal, aplicando una segunda capa de ella dos horas más tarde. Después de seca la segunda capa puede repetirse otra seguida de limpieza húmeda.

Las paredes recubiertas de terciopelo ó de colgaduras análogas se desinfectarán según lo expuesto en el párrafo 24.

Las partes de las paredes y del suelo pintadas al óleo deben recibir una nueva capa de pintura; pero no debe quitarse antes la capa antigua ni por raspado ni de otra manera.

23

Las partes de madera ó metal de los retretes, mesas de noche y otros muebles y los objetos análogos se frotarán cuidadosamente varias veces con paños húmedos de agua de cresol diluída ó de solución fenicada. Para las partes de madera se puede emplear también la solución de sublimado. Si los objetos de dicha naturaleza han estado en el local mientras éste era desinfectado por el aldehido fórmico no necesitarán de nueva desinfección.

24

El terciopelo, la felpa y otras telas que adornen los muebles deben impregnarse de agua de cresol diluída, de solución fenicada, de solución de formaldehido ó de sublimado cepilladas aún húmedas y expuestas al aire varios días sucesivos. Si los objetos de esta naturaleza hubieran permanecido en el local mientras éste sufría desinfección por aldehido fórmico no será necesaria esta especial desinfección.

25

Retretes.—La puerta, especialmente el pomo, las paredes interiores, el asiento y el suelo deben ser lavados con paños empapados con agua de cresol diluída en solución fenicada ó en la de sublimado, ó bien impregnado por irrigación ó pulverización con dicha substancia.

En cada recipiente se echarán por lo menos dos litros de agua de cresol diluída ó de solución fenicada, ó cuatro litros de lechada de cal, no vaciando su contenido sino después de veinticuatro horas de la adición del desinfectante. Estos recipientes, después de vaciados, se lavan exteriormente con abundante lechada de cal.

Los urinarios deberán desinfectarse con agua de cresol diluída ó con solución fenicada.

V

FORMULARIO

Solución de bicloruro de mercurio.

Bicloruro de mercurio, un gramo.
Acido tártrico, 0,5.
Sal común, 0,5.
Agua, 1.000.

Lechada de cal.

Cal recientemente apagada, dos kilos.
Agua, cinco litros.
Se mezcla, diluye y agita, dejando el líquido en reposo durante quince minutos para facilitar el sedimento de la arena y trozos de piedra calcárea, y se decanta. Dos horas de contacto.

Solución de cloruro de cal.

Cloruro de cal, un gramo.
Agua, 1.000.
Una hora de contacto.

Solución de ácido fénico.

Acido fénico, 50 gramos.
Acido tártrico, uno.
Agua, 1.000.

Solución de creolina.

Creolina, 50 gramos.
Agua, 1.000.

Solución de cresolín.

Cresolín, 50 gramos.
Agua, 1.000.

Agua jabonosa.
(Preparación.)

Jabón de potasa, tres partes.
Agua hirviendo, 100.
M. y d. en caliente.

Agua de cresol diluída.

Agua jabonosa, 50 c. c.
Solución de cresol á 5 por 100, un litro.

Solución de formol.

Formol comercial, una parte.
Agua, 100.
Para irrigaciones y pulverizaciones.

Desinfección por gases de formol.

Formol á 40 por 100, 15 c. c.
Agua, 30.
Para un metro cúbico de local.

PRODUCCIÓN EN FRIO DE GASES DE FORMALDEHIDO (AUTANT)

Fórmula de Evans y Rusell.

Permanganato de cal, una parte.
Formalina, 10.
Mézclese.

Fórmula de Döerr y Raubitschek.

Permanganato de cal, dos kilos.
Formalina, dos.
Agua, dos litros.
Para desinfectar 100 metros cúbicos de local.

El agua empleada en esta fórmula disminuye la intensidad de la reacción química y excluye el peligro de incendio, al propio tiempo que con el aumento del vapor de agua adquiere mayor poder desinfectante.

DESINFECCIÓN ENTOMO PARASITARIA

(*En el tifus exantemático*)

El portador de piojos debe ser despojado de sus vestidos, sombrero y zapatos, que deben ser inmediatamente sumergidos en una caja metálica de tapa hermética y pulverizados con 40 ó 50 c. c. de bencina, cuyos vapores, en quince ó veinte minutos, matan todos los piojos existentes en la ropa. En seguida se somete el individuo á un baño general, ó lo que es más fácil, á un baño ducha, bajo la vigilancia de un enfermero que le enjabone cuidadosamente la cabeza y el cuerpo.

Como este enjabonamiento no es suficiente para destruir todos los parásitos, es preciso completar su acción con fricciones sobre todo el cuerpo, y especialmente sobre la cabeza, barba, axilas y pubis, con una de las preparaciones parasiticidas siguientes:

Aceite de alcanfor, 1 por 10.

—

Alcohol alcanforado, 1 por 10.

—

Aceite de trementina, 15 por 100.

—

Agua clorofórmica, 15 por 100.

—

Aceite de oliva.
Petróleo. (Partes iguales.)

—

Vaselina, 30 gramos.
Xilol, 90 gotas.

—

Anisol, 5 c. c.
Alcohol á 90°, 50 c. c.
Agua, 45 c. c.

—

Bencina.

—

Ungüento mercurial.

—

Vaselina, 50 gramos.
Precipitado amarillo, 1 ídem.
Contra los parásitos de las cejas y pestañas.

—

Todas estas preparaciones destruyen los piojos, pero no siempre sus huevos ó liendres, los cuales, cubiertos de una envoltura gelatinosa especial, resisten y se convierten en parásitos propiamente dichos á los seis ó siete días siguientes. Para disolver esta envoltura gelatinosa que defiende las liendres de la acción de las substancias parasiticidas, se usa primero el vinagre caliente, en fricciones, que disuelve la capa llamada de chitina y permite la acción ulterior de aquélla.

Cuando no se trate de mujeres, que suelen tener gran interés en conservar los cabellos, lo mejor es rapar la cabeza y barba y recoger cuidadosamente y quemar después los pelos que puedan contener parásitos peligrosos. La desinfección de los vestidos es preciso completarla por medio de la ebullición, los que fueren susceptibles de sufrir sin deterioro este procedimiento, por la desinfección á vapor en la estufa, ó por sulfuración colocándolos en cámaras apropiadas.

MURICIDAS

MURICIDAS MICROBIANOS

Instrucciones para el uso del muricida microbiano preparado en el Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII.

Trátase de un cultivo de microbios virulentos para la rata, el ratón y otros roedores, en los que causa una infección mortal transmisible de unos á otros, por su costumbre de comerse los cadáveres. Debe añadirse al contenido del frasco tanto pan rallado como sea preciso para formar una papilla espesa, que se distribuye por medio de una cucharilla de las de café, en papeles, poniendo una cucharada en cada papel; después se envuelven flojamente para que les sea fácil abrirlos, y se depositan al anochecer en los sitios más frecuentados por las ratas, pero resguardados de la luz y la lluvia, en cantidad proporcionada á la abundancia de aquéllas.

Para el mayor éxito deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones:

En todas las operaciones anteriormente expuestas se procurará tocar lo menos posible con las manos los papeles, y en modo alguno la pasta, para no hacerla sospechosa al finísimo olfato de dichos animales.

Debe usarse inmediatamente después de recibido, guardándolo, en caso contrario, en sitio fresco hasta el momento de su uso; pero una vez abierta la vasija, debe ser rápidamente empleada y por completo.

La escasez del producto distribuído puede conducir á su ineficacia, puesto que juega un importante papel en el desarrollo de la enfermedad el número de gérmenes ingeridos.

Como entre las ratas existen frecuentemente individuos que por haber sufrido con anterioridad infecciones análogas de un modo espontáneo gozan de cierta inmunidad, es muy conveniente la repetición del muricida á los ocho días de la primera distribución, para asegurar la muerte de las que ofrezcan una resistencia mayor, y si, finalmente, por tratarse de ratas muy refractarias (mataderos, mercados, etc.), quedara con vida alguna, utilícese un veneno químico (pasta fosfórea de Steiner, extracto de escila, etc.), sumamente activos después de haber iniciado su acción los microorganismos.

Este microbio no es patógeno para el hombre y los animales domésticos, pero deben guardarse las rudimentarias precauciones higiénicas de no tocar la pasta con las manos, no llevarse las manos á la boca durante la distribución, lavarse al terminar con sublimado al 1 por 1.000, y, finalmente, evitar que la coman otros animales.

Muricidas químicos.

Carbonato de bario, una parte.
Harina de avena, cinco.
Agua, cantidad suficiente para hacer una papilla espesa que se distribuye en cartuchos de papel.
Tocar lo menos posible con las manos.

Pasta fosforada.

Harina, 750 gramos.
Agua, 750.
Mézclese y añádase:
Fósforo blanco cortado en pequeños trozos, ocho gramos.
Caliéntese, agítese y añádase:
Manteca, 150 gramos.
Azúcar en polvo, 100.
Háganse galletas, en frío, de 10 centímetros de espesor, que se cortan en pequeños cubos.
Mata las ratas á la dosis ingerida de un miligramo.

—

Polvos de escila, cinco gramos.
Harina, 20.
Polvos de hinojo, 10.
Esencia de anís, una gota.
Grasa ordinaria, C. S.
Para hacer una pasta dura que se divide en tabletas de 10 gramos, próximamente.

—

Polvos de escila, 60 gramos.
Queso rayado, olor fuerte, 250.
Mézclese.

—

Polvos de escila.
Carne picada, partes iguales.
Mézclese.
Para destruir las ratas y ratones en sus madrigueras se ha ideado un medio ingenioso. Consiste en colocar dentro del agujero de aquéllas pequeños trozos de carburo de calcio, poniéndoles encima una ligera capa de tierra, que se empapa después con agua. El desprendimiento de acetileno que se produce mata rápidamente las ratas, si la madriguera no tiene otra salida.

MURICIDAS GASEOSOS

Acido sulfuroso.

Se produce por combustión de azufre en polvo, mezclado con nitro y alcohol para activarla. También se emplea el anhidrido sulfuroso líquido, producto industrial contenido en sifones y tubos.

Para ambos procedimientos se emplean aparatos inyectores indicados ya al hablar de la sulfuración de barcos, en cuyo lugar se expone también una tabla indicadora para la sulfuración.

Solución para sumergir en ella productos patológicos y ratas cuando hayan de enviarse para su análisis.

Glicerina, 20 gramos.
Carbonato cálcico, 2.
Agua, 80.
Colóquese el producto, rata, etc., en vasija de hoja de lata, estañando la tapa para su perfecto cierre.

Se remite directamente al Director del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII, como paquete postal rotulado, con la advertencia siguiente: «Productos patológicos para su análisis.»

Siempre que se mencione el cresol y la creolina debe hacerse extensivo á un sin fin de desinfectantes del mismo tipo.

Madrid, 27 de Marzo de 1917.=El Inspector general, Manuel M. Salazar.

MINISTERIO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA Y BELLAS ARTES

Subsecretaría.

CUERPO FACULTATIVO DE ARCHIVEROS, BIBLIOTECARIOS Y ARQUEÓLOGOS.—REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.

Obras inscritas en el Registro general correspondientes al cuarto trimestre del año 1916.

41.116.—Programa de Lógica fundamental, por D. Pedro Font y Puig.
Barcelona. Imp. Hispano-Americana. 1916.—8.° con 15 págs. (87.)

41.117.—Ramillete del ama de casa.—Contiene fórmulas de cocina y repostería, por «Nieves» (María Josefa de las Alas Pumariño).
Igualada. N. Poncell, imp. 1916.—8.° con xv-424 págs. (8.553.)

41.118.—Cánula traqueal enclavada en el bronquio izquierdo. Extracción por tráqueo-broncoscopia inferior, por don José Oller Rabasa.
Barcelona. Talleres gráficos de Fiol y Compañía, S. en C. 1916.—4.° con 14 páginas. (8.554.)

41.119.—Ganarse la moza.—Zarzuela en un acto y tres cuadros, original de don Florencio Bello San Juan. Música del maestro Julio Francés.
Madrid. R. Velasco, imp. 1916.—8.° con 38 págs. (25.587.)

41.120.—El madrigal del beso.—Cuento romántico en un acto y en verso, original de D. Mariano Berdejo Casañal.
Madrid. R. Velasco, imp. 1916.—8.° con 29 págs. (25.588.)

41.121.—El preceptor de Su Alteza.—Opereta bufa en un acto y tres cuadros, original de D. Luis García Conde y don Antonio Paso Díaz. Música de Rafael Millán.
Madrid. R. Velasco, imp. 1916.—8.° con 41 págs. (25.589.)

41.122.—Las últimas rosas.—Comedia en tres actos y en prosa, original de don Juan García Porcel.
Madrid. R. Velasco, imp. 1916.—8.° con 65 págs. (25.590.)

41.123.—La reina juguete.—Comedia lírica en dos cuadros, por D. Luis Linares Becerra y D. Javier de Burgos Rizoli. Música de los maestros Manuel Quislant Botella, Luis del Castillo Camus y Francisco Cotarelo Romanos.
Madrid. R. Velasco, imp. 1916.—8.° con 34 págs. (25.591.)

41.124.—El misterio de la Villa Azul.—Melodrama en cuatro actos, original de D. Felipe Pérez Capo.
Ejemplar escrito á máquina.—8.° con 62 hojas. (25.592.)

41.125.—Juan Crisóstomo... ¡Mártir!—Sainete en un acto y dos cuadros, original de D.ª Elena Sánchez de Arrojo.
Guadalajara. Imp. y Enc. del Colegio de Huérfanos. 1916.—8.° con 43 páginas. (25.593.)

41.126.—Música, luz y alegría.—Revista en un acto, dividido en cuatro cuadros y apoteosis, original de Aurelio Varela y Francisco de Torres. Música de D. Francisco Alonso López.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 38 hojas. (25.594.)

41.127.—El pinchazo de Ben-ha-mí. Entremés de Manuel Morcillo, música de D. Esteban Anglada y Ochoa.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 9 hojas. (25.595.)

41.128.—El santo varón. Entremés de Celso Lucio y Manuel Morcillo; música de D. Esteban Anglada y Ochoa.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 7 hojas. (25.596.)

41.129.—La tomadora. Entremés en un acto, original de Pablo Parellada, música de D. Tomás Barrera Saavedra.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 9 hojas. (25.597.)

41.130.—El chulo del barrio. Zarzuela en un acto y tres cuadros, original y en prosa de Emilio Alonso; música de don Roberto Jiménez Ortells.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 11 hojas (25.598.)

41.131.—Picadilly. Fox trot, por D. Ramón López-Montenegro y de Frías Salazar.
Madrid R. Ruiz. 1916.—Fol. con 6 páginas. (25.599.)

41.132.—La granja de los amores. Zarzuela en un acto dividido en tres cuadros, en verso, original de Manuel Pecci Contreras; música de D. Pascual Marquina Narro y D. Luis Foglietti Alberola.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 24 hojas. (25.600.)

41.133.—Las alegres chicas de Berlín. Opereta en tres actos, original de Manuel Merino y Ceferino R. Avecilla; música de D. Rafael Millán Picazo.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 56 hojas. (25.601.)

41.134.—La ley del embudo. Zarzuela fantástica en un acto, dividido en cinco cuadros y cuatro apariciones, en prosa, original de Sinesio Delgado; música de Amadeo Vives y Roig.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 52 hojas. (25.602.)

41.135.—Los pendientes de la Trini. Sainete lírico en un acto, original de Angel Torres del Alamo y Antonio Asenjo; música de D. Amadeo Vives y Roig.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 30 hojas. (25.603.)

41.136.—¡Ay que Pepa!... (dueto), Dos amigos (dueto), Moscardón (dueto marcha), por D. Joaquín N. Romeu, seud. de D. Joaquín Naval Petrich, de la letra, y D. José Aznar y Ramón, de la música.
Ejemplar manuscrito.—Fol. con 6 hojas (8.555.)

41.137.—Gramática inglesa, por D. Carlos Manuel Derqui Morilla.
Vergara. Tip. de El Santísimo Rosario. 1916.—8.° con 81 págs. y una de índice. (273.)

41.138.—Cinta La Sonajera. Sainete de costumbres andaluzas en un acto y dos cuadros, original de D. Manuel Rebollo Mora.
Huelva. Imp. Antonio Plata. 1916.—8.° con 24 págs. (65.)

41.139.—Biblioteca Teosófica. La Humanidad y los Césares. (Suscitaciones teosóficas con motivo de la guerra actual), por D. Mario Roso de Luna.
Madrid. Imp. de Juan Pueyo. 1916.—8.° con 254 págs. y una de colofón. (25.604.)

(*Continuará.*)

MADRID.—Est. tip. "Sucesores de Rivadeneyra".—Paseo de San Vicente, núm. 20.