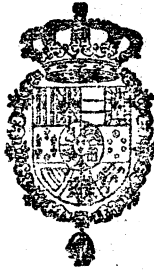


DIRECCION-ADMINISTRACION

Calle del Carmen, núm. 29, entrecruce.

Teléfono núm. 25-49



VENTA DE EJEMPLARES

Ministerio de la Gobernación, planta baja

Número suelto, 0,30

GACETA DE MADRID

SUMARIO

Parte oficial.

Presidencia del Consejo de Ministros

Real decreto disponiendo se tributen al cadáver del Almirante D. Augusto Miranda y Godoy los honores fúnebres que la Ordenanza señala para el Teniente general de Ejército.—Página 409.

Ministerio de la Gobernación

Real decreto concediendo el título de Villa al pueblo de Caldetas, provincia de Barcelona.—Página 409.

Ministerio de Marina

Real orden convocando a exámenes de oposición para cubrir diez plazas de aspirantes a Ingenieros en la Escuela Naval Militar, con arreglo a las bases y programas que se publican.—Páginas 409 a 422.

Ministerio de Hacienda

Real orden disponiendo no procede imponer premio en el cambio a las fracciones inferiores a diez pesetas, adeudados por declaración verbal de viajeros, o pagos por derechos de importación y exportación que se efectúen en las Aduanas durante el mes de Mayo corriente y que hayan de percibirse en moneda española de plata o billetes del Banco de España.—Página 422.

Ministerio de la Gobernación

Real orden disponiendo se convoque a concurso para proveer la plaza de Subinspector de Sanidad exterior, entre Médicos del Cuerpo que sean Jefes de Administración o de Negociado.—Página 423.

Otra, circular, disponiendo se consigne, a partir del día 1.º del actual, con el sueldo de 1.750 pesetas y con la denominación de Ordenanzas de segunda clase, a los subalternos comprendidos en el Escalafón general de este Departamento.—Página 423.

Ministerio de Fomento

Real orden disponiendo el procedimiento para las revisiones de precios en las obras de caminos vecinales, entendiéndose son revisables tanto las adjudicadas en pública subasta como las que se construyan directamente por los Ayuntamientos.—Páginas 423 y 424.

Administración Central

INSTRUCCIÓN PÚBLICA.—Subsecretaría. Nombrando a D. Ricardo Mur y Sancho Catedrático numerario de Derecho Mercantil de España y de las principales naciones de Europa y América de la Facultad de Derecho de la Universidad de Valencia.—Página 424.

ANEXO 1.º — BOLSA. — OBSERVATORIO CENTRAL METEOROLÓGICO.—SUBASTAS. ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.—ANUNCIOS OFICIALES.

ANEXO 2.º — EDICTOS.—CUADROS ESTADÍSTICOS.

PARTE OFICIAL

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

S. M. el REY Don Alfonso XIII (q. D. g.), S. M. la REINA Doña Victoria Eugenia, S. A. R. el Príncipe de Asturias e Infantes y demás personas de la Augusta Real Familia continúan sin novedad en su importante salud.

REAL DECRETO

Queriendo dar un alto testimonio del profundo dolor que ha causado en Mi Real ánimo el fallecimiento del Almirante de la Armada, ex Ministro de la Corona, D. Augusto Miranda y Godoy, a propuesta del Presidente de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar que no obstante Mi residencia en Madrid, se tributen al cadáver del Almirante don Augusto Miranda y Godoy, los honores fúnebres que la Ordenanza señala para el Teniente General de Ejército.

Dado en Palacio a treinta de Abril de mil novecientos veinte.

ALFONSO

El Presidente del Consejo de Ministros
MANUEL ALLENDE SALAZAR.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION

REAL DECRETO

Queriendo dar una prueba de Mi Real aprecio al pueblo de Caldetas, provincia de Barcelona, por el creciente desarrollo de su agricultura,

industria y comercio, y por su constante adhesión a la Monarquía, Vengo en concederle el título de Villa.

Dado en Palacio a veintiocho de Abril de mil novecientos veinte.

ALFONSO

El Ministro de la Gobernación,
JOAQUÍN FERNÁNDEZ PRIDA.

MINISTERIO DE MARINA

REAL ORDEN CIRCULAR

Excmo. Sr.: S. M. el REY (q. D. g.), oído el parecer de la Jefatura de Construcciones navales, civiles e hidráulicas, y de acuerdo con lo consultado por la Junta Superior de la Armada, se ha servido convocar a exámenes de oposición para cubrir diez plazas

de Aspirantes de Ingenieros en la Escuela Naval Militar, con arreglo a las siguientes bases:

1.ª El número de plazas a cubrir será de diez.

2.ª Con arreglo a lo dispuesto en el artículo 3.º de la Ley de 7 de Enero de 1908, queda terminantemente prohibida toda ampliación del número de plazas convocadas.

3.ª Las condiciones exigidas para tomar parte en las oposiciones, manera de solicitarlo y todo lo demás concerniente a los exámenes y normas para adjudicar las plazas, se ajustará a los preceptos del Reglamento correspondiente, cuyos artículos referentes a dichos extremos se insertan a continuación.

4.ª Los exámenes empezarán después que los de Aspirantes de Marina que se verifiquen este año y en día que oportunamente se comunicará a los candidatos, pero no antes del 15 de Octubre.

5.ª Las instancias deberán encontrarse en la Academia antes de las doce de la noche del 15 de Septiembre del corriente año.

6.ª Los opositores deberán haber cumplido los catorce años de edad y no los veintinueve (para esta convocatoria exclusivamente) el día 31 de Diciembre del año actual.

7.ª Los exámenes versarán sobre las asignaturas de Idioma francés, Aritmética, Algebra, Geometría y Trigonometría, con resolución de ejercicios y problemas de las cuatro últimas materias.

8.ª Para el examen de francés se usará el libro "A la mer de Ch. Epry". Los libros de texto oficialmente aprobados para las demás asignaturas, son: para Aritmética y Algebra, "Salinas y Benítez"; para Geometría, "Ortega", y para Trigonometría, "García Bareda".

Los aprobados para ejercicios y problemas son: Aritmética, "García Arduña", segunda edición; para Algebra, "Ejercicios de Algebra", por F. G. M., octava edición; para Geometría, "G. M. Pruño", edición de 1917; y para Trigonometría, "Terry Durán", cuarta edición 1914.

9.ª Los temas y ejercicios para los exámenes de asignaturas de matemáticas se sacarán a la suerte de entre los que a continuación se insertan, en el número que estime conveniente el Tribunal, el cual escogerá la parte de los temas que se saquen y el número de los ejercicios que comprendan, que crea oportuno, para ser desarrollados y resueltos en el examen de cada tanda de candidatos.

10. Con arreglo a lo dispuesto en el

artículo transitorio del citado Reglamento para estos exámenes, los candidatos deberán tener aprobadas en alguno de los Centros que menciona el artículo 35 que se inserta, las asignaturas de Lengua castellana, Geografía general y de España e Historia Universal y particular de España, quedando en este solo sentido modificado el referido artículo, pero aplicándose en todo lo demás las prescripciones de dicho Reglamento.

Base adicional. Para las oposiciones sucesivas la edad máxima para ser admitido a ellas no será mayor que la exigida para el ingreso como Aspirantes de Marina y se fijará precisamente en la convocatoria correspondiente, de acuerdo con lo estatuido en el Reglamento aprobado por Real orden de 7 de Enero de 1920 (D. O. número 55.)

De Real orden lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. E. muchos años. Madrid, 15 de Abril de 1920.

ALLENDESALAZAR

Señor Almirante Jefe del Estado Mayor Central de la Armada.—Señor General Jefe de Construcciones Navales, Civiles e Hidráulicas.—Señores...

Copia de los cuarenta y cinco primeros artículos del Reglamento provisional aprobado por Real orden de 7 de Enero de 1920 (D. O. núm. 55), cuya publicación con la convocatoria es reglamentaria.

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES APLICABLES A LAS DOS CLASES DE CANDIDATOS

Composición y nombramiento de los Tribunales.

Artículo 1.º Todas las asignaturas que puedan ser objeto de examen ante Tribunales de Ingenieros de la Armada se clasifican en tres grupos: asignaturas que forman la oposición para aspirantes de Ingenieros, asignaturas de ingreso para alumnos libres y asignaturas del período preparatorio del plan de la Academia.

Art. 2.º Los Tribunales estarán formados: por un Presidente y tres Vocales el de la oposición, y un Presidente y dos Vocales el de las asignaturas para libres de los otros dos grupos que menciona el artículo anterior, pudiendo funcionar el de oposición con el Presidente y dos Vocales en el caso de que alguno de los miembros del Tribunal no pudiese asistir a las reuniones del Tribunal o tuviese que retirarse de ellas.

También se nombrará un Oficial Médico para las atenciones de su profesión, y un escribiente o mecanógrafo, que estarán a las órdenes del Presidente del Tribunal.

Art. 3.º El Tribunal de la oposición lo presidirá, en general, el Director de la Academia.

Los Tribunales de admisión de alumnos libres podrán ser presididos por el Director, Subdirector o un Profesor Jefe de la Academia.

Los Vocales para todos los exámenes serán, en general, Profesores de la Academia, pudiendo substituirse con Jefes y Oficiales de otros destinos parte de los de la oposición.

El total de miembros del Tribunal de la oposición que no pertenezcan a la Academia no podrá exceder de la mitad del número de los que lo forman.

Art. 4.º No podrán formar parte del Tribunal los Jefes y Oficiales que se hallen dedicados a la preparación para el ingreso en las Escuelas o Academias de la Armada o del Ejército o para alumnos libres de Ingenieros navales o que hayan estado dedicados a ella dos años antes, como minimum, de la fecha de los exámenes.

Tampoco podrán los Profesores de la Academia dedicarse a la preparación para el ingreso en ninguna de las Academias de la Armada o el Ejército ni a la de alumnos libres de Ingenieros navales.

Art. 5.º El Director de la Academia, con la anticipación necesaria, y teniendo en cuenta si hubiese lugar, los nombramientos hechos por el Ministerio de Marina, remitirá a éste para su aprobación relación nominal del personal de la Academia que ha de formar los Tribunales, con arreglo a los exámenes que hayan de verificarse, procurando que formen parte de los correspondientes a materias que se cursen en la Academia los Profesores respectivos; y cuando se trate de asignaturas que en ella no se cursen, llevará un turno, para que en ellos vaya alternando todo el Profesorado.

Art. 6.º Ningún Jefe ni Oficial podrá formar parte del Tribunal mientras preste examen algún pariente suyo hasta el cuarto grado inclusive, ni asistir a la votación del mismo.

De los candidatos.

Art. 7.º Para tomar parte en los exámenes para aspirantes de Ingenieros se solicitará en instancia dirigida al Jefe de Estado Mayor Central, formulada en papel de sello de 14.ª clase, documentada en regla, que acompañada del importe de los derechos que fija este Reglamento en valores declarados, giro mltiplo o otro corriente de inmediato y fácil cobro, se entregará o enviará certificada al señor Director de la Academia de Ingenieros.

En igual forma y condiciones se solicitarán los exámenes para alumnos libres, pero la instancia deberá dirigirse al Sr. Ministro de Marina, entregándose o enviándose también al Sr. Director de la Academia.

Art. 8.º Las clases e individuos del Ejército y Armada presentarán sus instancias por conducto de sus Jefes naturales, quienes las pasarán directamente a la Academia dentro del término marcado, acompañando por su parte copia de la filiación del interesado y de la hoja de castigos.

Art. 9.º Las instancias para los candidatos a aspirantes de Ingenieros deberán admitirse en la Academia hasta las doce de la noche del día que se fijó en la convocatoria, que deberá ser

el 15 de Septiembre los años en que los exámenes sean después de los del Cuerpo general, y el 15 de Agosto los años en que los precedan, o sea que en todo caso se hayan recibido, por lo menos, con un mes de anticipación a la fecha de comenzar aquéllos. Las instancias de candidatos a alumnos libres se admitirán hasta las doce de la noche del día 30 de Julio de cada año los que pretendan examen en Madrid, y hasta el 30 de Agosto los que desean examinarse en El Ferrol, teniéndose

por no presentadas las que se reciban después de las citadas fechas, las cuales podrán ser alteradas en los anuncios de exámenes.

Su redacción deberá ajustarse al modelo que a continuación se detalla, y en ella harán constar los aspirantes su conformidad con las prescripciones dictadas en este Reglamento.

Los candidatos a alumnos libres manifestarán además el lugar, Madrid o El Ferrol, en que desean examinarse.

Póliza de clase 11.ª

(Art. 9.º)

Excmo. Sr. Almirante Jefe del E. M. C. de la Armada.

Documentos

Número 1.—Giro núm.
Número 2.....
Número 3.....
.....
.....
.....

D. ..., residente en ..., calle de ..., número ..., a V. E., con el mayor respeto; expone: que

A V. E. suplica se digne ordenar su admisión a ... para los indicados fines, siendo adjunta la documentación reglamentaria que al margen se detalla; haciendo constar que ... y que se encuentra conforme con todas las prescripciones dictadas para los citados exámenes.

Gracia que no duda alcanzar de V. E., cuya vida guarde Dios muchos años.

... de ..., de 19...

NOTA.— Los solicitantes para alumnos libres, dirigirán sus instancias al Excmo. Sr. Ministro de Marina, en lugar de al Jefe del Estado Mayor Central.

Art. 10. Los candidatos recibirán el oportuno aviso del Sr. Director de la Academia, notificándoles haber sido admitidos a examen o las razones que a ello se opongan.

Art. 11. El Director de la Academia de Ingenieros, con la anticipación necesaria, remitirá al Ministerio de Marina relaciones nominales de todos los candidatos admitidos a ellos, formándolas separadamente para los tres grupos citados, de oposición, ingreso de alumnos libres y de asignaturas del período preparatorio, detallando en los dos últimos las materias para que cada uno solicita.

En la misma comunicación propondrá el Director las fechas en que han de empezar los exámenes de cada uno de los demás grupos, así como las medidas que convenga adoptar para la ejecución del servicio.

Art. 12. No se admitirán reclamaciones de ningún género por los errores cometidos en la redacción de las instancias o remisión de documentos, y que no hayan sido formuladas quince días antes por lo menos de empezar los exámenes.

Lugar y reglas para la constitución de los Tribunales y modo de verificar los exámenes.

Art. 13. Los exámenes de oposición se verificarán en Madrid, en el Ministerio de Marina, en las fechas que señalen las convocatorias, de acuerdo con lo dispuesto en el Real decreto de 12 de Noviembre último, y en la que fija los oportunos anuncios de cada año, los de alumnos libres, evitando, en lo posible, la constitución de más de un Tribunal al mismo tiempo.

Los de alumnos libres se podrán además verificar en El Ferrol, en la Aca-

demia de Ingenieros, en la última quincena de Octubre.

Art. 14. El día anterior al señalado para comenzar los exámenes, el Tribunal se posesionará del local designado al efecto, reuniéndose en él, para en sesión preparatoria acordar los detalles que se consideren oportunos no previstos en el Reglamento. En este acto se presentarán al Presidente el Médico y el Escribiente mecanógrafo de que trata el artículo 4.º quedando desde luego a sus órdenes.

Por la Ayudantía mayor del Ministerio se pondrán a disposición del Tribunal el material de exámenes necesario que no sea de consumo: programas, Diarios Oficiales y una máquina de escribir.

Art. 15. Los exámenes tendrán carácter público, efectuándose en un local amplio a fin de que puedan presenciarnos las personas que lo deseen. En él se colocarán los asientos que permita, sin que en ningún caso pueda exigirse su aumento al estar todos ocupados.

Art. 16. El candidato que deje de presentarse en la sala de exámenes el día y hora para que hubiese sido citado, será dado de baja en la lista, por sobreentenderse que renuncia tácitamente sus derechos al examen.

Art. 17. Cuando la falta de asistencia a que se refiere el artículo anterior fuese motivada por enfermedad deberá justificarse oportunamente, por medio de un certificado médico, si el candidato se encuentra ausente, o comunicando las señas de su domicilio si se encuentra en la localidad; a fin de que pueda ser reconocido por el Médico de la Armada que asista a las órdenes del Presidente del Tribunal, quien

expedirá el correspondiente certificado, manifestando si el candidato se encuentra o no en condiciones de aptitud para prestar examen así como la probable duración de la enfermedad.

Si transcurrido este plazo no fuese el candidato su presentación, se repetirá el reconocimiento, expediendo el Médico nuevo certificado, y así cuantas veces se haga necesario, pero sin rebasar el día en que terminen los exámenes de la última asignatura, pues si en ese día no se presentase, perderá todos los derechos a los exámenes, quedando excluido de ellos.

Art. 18. Si algún candidato, por causa justificada, no pudiera prestar el examen de alguna asignatura, en el día citado para ello, lo efectuará a la terminación de los exámenes de dicha asignatura; y caso de no ser posible, por continuar el impedimento, lo verificará al terminarse los exámenes de la asignatura o asignaturas siguientes; en este caso deberá examinarse sucesivamente y por su orden de todas las asignaturas correspondientes.

La comprobación por el Tribunal de haber estado examinándose un candidato ante el Tribunal para aspirantes de Marina, en alguno de los días en que debiera haberse presentado a sufrir examen en los de Ingenieros, surtirá los mismos efectos que un certificado de enfermedad; debiendo, en consecuencia, señalarse nueva fecha de examen dentro de los plazos y condiciones que para los de casos de enfermedad se establecen.

Art. 19. Ningún examinando podrá salir de la sala de exámenes desde que sea llamado para el examen que deba prestar, hasta la terminación de éste, a no ser en caso de urgente e imprescindible necesidad. Cuando esto ocurra, irá acompañado de la persona que designe el Presidente del Tribunal.

Art. 20. El candidato que antes de comenzar un examen comunicase al Tribunal que desea retirarse, se le considerará voluntariamente retirado del examen, si no ha ejecutado ninguno de sus actos; entendiéndose que lo es el extraer bola a la suerte de uno de los bombos.

En cualquier otro caso recaerá sobre el examinando la falta de insuficiencia y consiguiente calificación de desaprobadó.

Art. 21. Cuando el acto de retirarse obedezca a un motivo de enfermedad, el examinando lo manifestará así al Tribunal, para que en el momento sea reconocido por el Médico que asista a las órdenes del Presidente, atendiéndose únicamente al informe de este facultativo; que expedirá el correspondiente certificado, expresando si el examinando se encuentra o no en disposición de continuar su examen. Cuando este hecho ocurra después de verificada la explicación de una papeleta, u otro acto cualquiera del examen que el Tribunal considere terminado, una vez restablecido el enfermo continuará el examen en el punto en que fue interrumpido. De no ser así repetirá totalmente el examen.

quea sido anulada la parte realizada.

Art. 22. En los casos a que se refiere el artículo anterior el candidato será examinado cuando se presente ya restablecido, siempre que esto suceda con anterioridad a la terminación de los exámenes de la última asignatura.

Art. 23. Cuando a juicio del Tribunal deba ser desaprobado un opositor durante el transcurso de un examen, el Presidente lo mandará retirar en el momento que lo considere conveniente, sin esperar a que lleve todos los requisitos del examen completo.

Art. 24. Al finalizar cada ejercicio se fijará en sitio visible una tablilla con la relación de los candidatos que en ellos hayan sido aprobados y las calificaciones obtenidas cuando corresponda.

Los candidatos que no figuren en la tablilla se entenderá que han sido desaprobados. Los que se encuentren en otras condiciones extraordinarias serán expresamente consignados en ella. En la misma tablilla se anunciará el plan para el ejercicio siguiente.

Art. 25. Por el Secretario del Tribunal se remitirá al Estado Mayor Central, una copia de la relación a que se hace referencia en el artículo anterior.

Art. 26. Terminados los exámenes, se levantará acta del resultado, deduciéndose relación de los aprobados, consignando las calificaciones obtenidas cuando se trate de oposición, las cuales se harán públicas, insertando copias en la tablilla de anuncios.

Art. 27. El acta a que se refiere la regla anterior, se extenderá por duplicado y firmada por todo el Tribunal; se destinará una al archivo de la Academia y otra se entregará al Jefe de Estado Mayor Central. Cuando se trate de exámenes de oposición, se acompañará oficio en que se haga propuesta a favor de los que deban ocupar las plazas anunciadas.

Orden en las salas de examen

Art. 28. Cuando algún aspirante cometa faltas de urbanidad o de respeto hacia alguno de los miembros del Tribunal, éste, actuando en funciones de Consejo de disciplina, entenderá del caso, decidiendo, sin apelación, si merece o no la pena de ser expulsado de los exámenes. Del acuerdo se levantará acta que el Presidente remitirá al Almirante Jefe del Estado Mayor Central para su conocimiento y efectos, consignándose en el cuadro de anuncios para informar al público.

Art. 29. Si las faltas de que trata el artículo anterior fuesen cometidas durante el examen, el Presidente, por sí solo, podrá disponer en el acto la expulsión del examinando, llenando después la formalidad de dar cuenta del hecho conforme previene el artículo citado.

Art. 30. El Tribunal, reunido en Consejo de disciplina, podrá acordar además, en casos graves, la inhabilitación para presentarse en ninguna de las convocatorias para ingreso en

distintas Academias y Escuelas de la Armada.

Art. 31. Cuando el Tribunal tomase algún acuerdo que afecte al régimen de los exámenes que deba ser conocido de los examinados, lo hará público, exponiéndolo en el cuadro de anuncios.

Art. 32. Desde la apertura de los exámenes hasta su terminación se mantendrá expuesto en sitio visible un cuadro conteniendo todos aquellos artículos de este Reglamento, ya íntegros, en parte o extractados, cuyo conocimiento interese a los candidatos.

Art. 33. Queda prohibido a los candidatos a cualquiera de estos exámenes hacer reclamaciones ni formular peticiones que se opongan al cumplimiento de estas reglas, las que se consideren aceptadas por los candidatos desde el momento en que solicitan verificar alguno de los exámenes a que este Reglamento se refiere, y por este motivo se dejarán sin curso cuantas instancias se promuevan en dicho sentido.

Art. 34. El público que concurra a presenciar los exámenes guardará la compostura y silencio que el acto requiere, debiendo ser expulsado del local el que contraviniera esta disposición. En todos los casos quedará sujeto a la autoridad del Presidente del Tribunal.

No se permitirá la entrada y salida de la sala de exámenes sino aprovechando los intervalos entre éstos.

CAPITULO II

REGLAS REFERENTES A ALUMNOS OFICIALES

Materias de examen y condiciones de admisión.

Art. 35. Las materias que constituyen el plan de ingreso en la Escuela Naval como aspirante de Ingenieros se agrupan en las dos secciones siguientes:

Primera sección.

Lengua castellana.
Historia Universal y particular de España.

Segunda sección.—Oposición.

Francés.
Geografía astronómica, física y universal.
Aritmética práctica.
Álgebra.
Geometría.
Trigonometría.

Las de la primera sección deberán aprobarse en un Instituto general y técnico, en las Academias militares, en las Escuelas Normales de Maestros Nacionales, en los Colegios de las Asociaciones benéficas para huérfanos del personal de los distintos Cuerpos de la Armada.

De las materias de la segunda sección que constituyen la oposición, deberán examinarse los candidatos en todas las convocatorias hasta obtener el ingreso, así como someterse al reconocimiento, que deberá repetirse para todas las oposiciones.

Art. 36. Para los exámenes de oposición regirán los programas que en las convocatorias se detallan, versando sobre las mismas materias que las de

los aspirantes al Cuerpo general con las pequeñas variaciones que a propuesta de la Academia se considere conveniente introducir; para los de ingreso de alumnos libres regirán los que se insertan al final de este Reglamento, en tanto que por el Ministerio de Marina, a propuesta de la Academia de Ingenieros, no se estime conveniente su modificación, y sobre ellos los Tribunales redactarán los temas y ejercicios correspondientes. Cuando la Superioridad lo estime oportuno, los temas y ejercicios para la oposición se redactarán por la Academia de Ingenieros, con la anticipación necesaria, para que previa su aprobación, sean publicados en las convocatorias.

Cuando en la convocatoria no se publiquen temas y ejercicios, se entenderá que rigen los últimos publicados.

Art. 37. Para ser admitido a los exámenes para ingreso en la Escuela Naval Militar, como aspirante de Ingenieros, es necesario reunir las condiciones siguientes:

a) Ser ciudadano español, soltero.
b) Estar comprendido en los límites de edad que señalen las convocatorias.

c) Tener la aptitud física necesaria y desarrollo proporcionado a su edad, apreciados por una Junta de Médicos nombrada al efecto, la que aplicará a todos los candidatos el cuadro de exenciones aprobado por Real orden de 27 de Marzo de 1912, y a la Real orden de 16 de Mayo de 1913. El dictamen de esta Junta facultativa tendrá carácter definitivo e inapelable, quedando sin curso las instancias que se presentasen en solicitud de nuevo reconocimiento.

d) Carecer de todo impedimento para ejercer cargos públicos.

e) No haber sido expulsado de ningún establecimiento oficial de enseñanza.

f) Haber satisfecho, en concepto de derechos de admisión, la cantidad de veinticinco pesetas.

Están exentos, sin embargo, de dicho pago:

a) Los aspirantes huérfanos o hermanos del militar o marino que tenga reconocido de Real orden el derecho a disfrutar de los beneficios para el ingreso y permanencia en las Academias Militares o de la Armada, así como los hijos de los condecorados con la Cruz de San Fernando, de los Cuerpos de Inválidos y retirados por inútiles que tengan de igual modo reconocido este derecho.

b) Los hijos de los individuos de tropa.

c) De viuda de militar sin derecho a pensión de viudedad o 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 alistamientos con dos años de servicio en filas.

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

Para la exención de los derechos de admisión a examen, de las clases de tropa de todas las categorías, será necesario que los interesados

años de servicio en filas a la presentación de las instancias.

Art. 38. A las instancias para los exámenes de oposición para Aspirantes de Ingenieros se deberá acompañar siempre:

a) Los mayores de catorce años, cédula personal que será devuelta a los interesados en el menor plazo posible.

b) El importe de los derechos de admisión de examen.

Si no los hubiese presentado con instancias anteriores, deberá además acompañar:

c) Certificado de aprobación de las materias de la primera Sección.

d) Acta de inscripción de nacimiento legalizada, si está extendida en Colegio Notarial distinto de aquel en que se halla enclavada la Academia.

e) Certificado de soltería.

f) Certificado del Registro de penados y rebeldes, de no haber sufrido condena ni estar declarado en rebeldía.

Los documentos precedentes deberán tener fecha posterior a la convocatoria, sin cuyo requisito no serán válidos.

g) Los candidatos deberán hacer declaración expresa en sus instancias de no hallarse procesados ni haber sido expulsados 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 la Academia, si se descubriese después de ingresados en ella, sin perjuicio en todo caso de la responsabilidad correspondiente.

Los alumnos de los Colegios de huérfanos, dependientes de los Ministerios de Guerra y Marina, acreditarán estos antecedentes de conducta por medio de certificados substitutivos, expedidos por los Directores de dichos establecimientos.

El oficio de admisión para examen ante el Tribunal de aspirantes de Marina, de la convocatoria del mismo año, puede suplir la documentación prevenida para solicitar examen en la de Ingenieros siempre con sujeción al plazo improrrogable de remisión señalado en el artículo 9.º

Art. 39. Además de los documentos anteriores, los hijos de militares acreditarán esta circunstancia con copia legalizada del último Real despacho expedido a favor del padre, o de la Real orden de la concesión de su empleo; y los huérfanos o hermanos de militar con derecho a los beneficios señalados en este Reglamento, deberán acreditarlo con copia de la Real orden en que se concede 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.

Art. 40. Quince días después de terminar el plazo de admisión de instancias, se procederá, por la Junta facultativa de la Academia, al sorteo de todos los jóvenes admitidos a examen, para fijar el orden en que deben prestar el mismo.

Para verificar este sorteo se introducirán en un bombo tantas bolas numeradas como sean los opositores. Con la lista de éstos a la vista se les irá

nombrando uno a uno y extrayendo del bombo, al mismo tiempo, las bolas correspondientes cuya numeración será la que determinará el orden en que los opositores deberán prestar los exámenes.

Quando haya dos a más opositores que sean hermanos, se incluirá en el sorteo a uno de ellos solamente, considerándose a los otros con el mismo número que al primero, para que sean examinados sucesivamente.

El resultado del sorteo se publicará en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*.

Forma de verificarse y calificarse los ejercicios.

Art. 41. El reconocimiento facultativo se efectuará por una Junta de tres Médicos, nombrados al efecto por el Estado Mayor Central, y deberá preceder a los ejercicios de oposición, en los que tan sólo serán admitidos los que hayan sido declarados útiles.

El más antiguo o caracterizado de los Médicos que compongan la Junta a que se refiere el párrafo anterior dará cuenta al Presidente del Tribunal de exámenes del resultado del reconocimiento, mediante la entrega de relaciones de los declarados útiles y de los excluidos.

Art. 42. Los exámenes de asignaturas de Matemáticas se verificarán por escrito, mediante temas y ejercicios, que serán los mismos para todos los aspirantes que puedan examinarse simultáneamente.

El Tribunal, para mejor juzgar, podrá pedir explicaciones orales sobre los ejercicios escritos hechos por los candidatos y preguntar de todas las materias del programa en un examen oral, en el que no se podrá tomar parte sin la previa aprobación del escrito.

Los temas y ejercicios se propondrán por el Tribunal sobre las materias que comprenden los programas, o se sacarán a la suerte si así se dispone en las convocatorias.

Art. 43. Los exámenes de Francés y Geografía se verificarán cada uno en un solo ejercicio, escrito y oral. En el de Francés, la parte escrita consistirá en la traducción correcta de un trozo de obra francesa que se designará en las convocatorias, y en la versión al francés de un trozo español o de varias frases dictadas en esta lengua. La parte oral, en conversación en francés y versión a este idioma de frases dictadas en español.

En el examen de Geografía se desarrollará por escrito un tema propuesto sobre el programa por el Tribunal, o sacada a la suerte si así lo disponen las convocatorias, consistiendo el oral en preguntas sobre todas las materias del programa.

Art. 44. En los exámenes de oposición, la aprobación de cualquiera o cualesquiera de las asignaturas que la constituyen, obtenida por un candidato que no llegue a alcanzar plaza, no tendrá validez alguna para los exámenes correspondientes a otra convocatoria. La calificación de los ejercicios se hará primeramente por una votación para cada examinando de los individuos de la Junta, en votación secreta, mediante bolas blancas y negras, correspondientes las primeras a aprobado y las segundas a desaprobado, calificándose por mayoría, o en caso de

empate decidirá el Presidente, y partos que resulten aprobados se hará una segunda votación, también secreta, en que cada uno de los individuos de la Junta le asigne un número entero de 1 al 4 para los ejercicios de Francés y de Geografía, y de 1 a 8 para todos los demás.

Todo ejercicio de los candidatos será objeto de calificación.

El término medio de las notas de todos los examinadores será calificación del candidato para cada ejercicio; la calificación final se obtendrá sumando las notas calificativas correspondientes a todos los ejercicios.

Art. 45. Las plazas sacadas a concurso se cubrirán con los opositores que resulten aprobados con las mejores notas, atendiéndose, en caso de empate, a las reglas siguientes: Entre militar y paisano, se elegirá al militar. Entre dos paisanos, el hijo de militar. No concurriendo estas circunstancias, al de menor edad.

La adjudicación de plazas se considerará provisional, hasta el momento de presentarse en la Escuela Naval los que las hubiesen conseguido, en previsión de que por algún motivo, al llegar esa fecha, quedase sin cubrir alguna de las concursadas, en cuyo caso se adjudicaría a los opositores de mayor nota, de los que resultasen aprobados sin plaza.

PROGRAMA DE ARITMÉTICA

TEXTO: SALINAS Y BENITEZ
EJERCICIOS: GARCÍA ARDURA (SEGUNDA EDICIÓN)

Tema 1.º

Definición de Aritmética.—Magnitud continua y discontinua.—Magnitudes que se someten al cálculo.—Unidad colectiva.—Unidad fraccionaria.—Medida de la magnitud.—Cantidad.—Formación de los números y operaciones numéricas.—Números enteros y fraccionarios.—Números incommensurables.—Medida de la magnitud incommensurable.—Método de reducción a la unidad.

Ejercicios: 70, 568, 628, 11, 77, 194; 377, 450, 584, 657, 752, 800 y 883.

Tema 2.º

Numeración.—Numeración hablada. Nomenclatura. Su fundamento.—Unidades de diversos órdenes.—Base del sistema.—Nomenclatura decimal.—Denominación de un número cualquiera. Particularidades y modificaciones de la nomenclatura decimal.—Resumen de la nomenclatura.

Ejercicios: 301, 600, 654, 12, 78, 195; 378, 451, 585, 658, 753, 801 y 885.

Tema 3.º

Potencias en general.—Definición. Potencia de un número cualquiera.—Teorema I.—La potencia de un cierto grado de una fracción.—Corolario.—Teorema II.—Para elevar un número decimal a la potencia en enésima.

Ejercicios: 418, 809, 244, 14, 79, 196; 380, 452, 586, 600, 754, 802 y 887.

Tema 4.º

Potencias de base implícita.—Teorema

Teorema I.—Potencia de un producto.—**Teorema II.**—Potencia de un cociente.—**Teorema III.**—Potencia de otra potencia.—**Teorema IV.**—Para que un número entero sea potencia perfecta.—**Corolario.** **Teorema V.**—Para que una fracción irreducible sea potencia perfecta.

Ejercicios: 259, 642, 235, 15, 80, 197, 384, 453, 587, 662, 756, 803, 888.

Tema 5.º

Potencias de expresiones de relación. **Teorema I.**—Potencia de dos números congruentes.—**Corolario.**—**Tema II.**—Potencias de una igualdad fraccionaria. Números concretos.—Equivalencia entre las unidades angulares.

Ejercicios: 415, 870, 638, 17, 81, 198, 32, 454, 589, 664, 757, 804, 889.

Tema 6.º

Numeración escrita.—Notación numérica.—Representación de las colecciones de unidades de diversos órdenes. Valor absoluto y relativo.—Representación simbólica.—Cifra cero.—Representación de las unidades de un orden cualquiera.—Lectura de un número cualquiera escrito en cifras.—Escritura en cifras de un número enunciado.—Representación del número indeterminado.

Ejercicios: 504, 845, 247, 18, 82, 200, 393, 456, 590, 665, 758, 805, 891.

Tema 7.º

Noción de la cantidad inconmensurable.—Expresión de la cantidad inconmensurable.—Teoría de los límites. **Teorema I.**—Dos cantidades variables que permanecen constantemente iguales, tienen el mismo límite.—**Teorema II.**—Si dos cantidades constantes están comprendidas entre dos variables cuya diferencia pueda ser tan pequeña como se quiera.—**Teorema III.**—El límite de la suma de varias cantidades variables. **Escolio.**—**Corolario.**—**Teorema IV.**—El límite del producto de varios factores variables.—**Corolario.**—**Escolio general.**

Ejercicios: 222, 444, 282, 19, 83, 202, 386, 464, 592, 666, 759, 806.

Tema 8.º

Algoritmia y algoritmo.—Adición.—Definiciones.—Algoritmo de la suma.—Artificio aditivo.—Casos de la suma.—Observaciones.—Consecuencias.—Pruebas.—Cuadrado de un número.—Definición.—**Teorema I.**—El cuadrado de la suma de dos números.—**Corolario.** **Teorema II.**—Suma de dos números por su diferencia.—Caracteres de exclusión.—**Teorema I.**—Todo número que termine en 2, 3, 7, 8 o en número impar de ceros.—**Teorema II.**—Todo número que termine en 5...—**Teorema III.**—Todo número que no es divisible por la potencia impar de un factor primo...—**Teorema IV.**—Todo número impar y disminuido en una unidad...—Números fraccionarios.—**Teorema V.**—Para que una fracción sea cuadrado perfecto.—**Corolarios.**—Número decimal.—**Teorema VI.**—Número decimal compuesto de un número par de cifras decimales...—**Corolario.**

Ejercicios: 266, 812, 362, 22, 84, 240, 387, 476, 593, 667, 760 y 807.

Tema 9.º

Cubo de un número.—Definición.—**Teorema.**—El cubo de la suma de dos números...—**Corolario.**—Concepto general de las operaciones con los números inconmensurables.—Adición. Substracción. Multiplicación y División.—Potencia, raíces cuadradas y cúbicas de los mismos.—Generalización de las reglas de cálculo.

Ejercicios 661, 861, 176, 25, 85, 241, 388, 477, 594, 669, 761, 808.

Tema 10.

Substracción.—Definición.—Algoritmo de la resta.—Artificio subtractivo. Caso de la substracción.—Observaciones.—Pruebas de la substracción y nueva prueba de la suma.—Substracción compleja.—**Teorema I.**—Restar de un número la suma de varios.—**Teorema II.**—Restar de un número la diferencia de otros dos.—**Teorema III.**—Restar de un número el resultado de una serie de adiciones y substracciones.—Suma y resta combinada.—**Teorema I.**—Sumar a un número la diferencia indicada de otros dos.—**Teorema II.**—Sumar a un número otro indicado por una serie de sumas y restas.—Aplicaciones.—**Escolio.**—Complemento aritmético.—Adición, Substracción, Multiplicación y División de concretos en general y en el caso particular de los números sexagesimales.

Ejercicios: 232, 932, 385, 27, 86, 259, 396, 479, 595, 670, 762, 813.

Tema 11.

Multiplicación.—Definición.—Algoritmo.—Consecuencias de la definición.—Artificio de la multiplicación.—Casos de la multiplicación.—Casos particulares.—Caso general.—Caso en que los factores terminan en ceros.—Observaciones.—Pruebas de la multiplicación. Múltiplo de un número.—Múltiplos y submúltiplos del módulo o unidad.

Ejercicios: 411, 555, 186, 28, 87, 260, 390, 483, 596, 672, 766, 817.

Tema 12.

Multiplicación cuando los factores son implícitos.—**Teorema I.**—Producto de la suma de varios números por otro.—**Escolio.**—**Teorema II.**—Producto de la diferencia de dos números por un tercero.—**Corolario.**—Producto de varios factores.—**Teorema.**—Inversión del orden de los factores.—**Corolario.** **Escolio.**—Transformación de los números concretos.—Definición.—Reglas de transformación.—Regla de aligación.—Definiciones.—Problema directo de las mezclas.—Problema inverso.

Ejercicios: 190, 697, 29, 88, 262, 391, 484, 597, 673, 767, 818.

Tema 13.

División.—Algoritmo.—Artificio elemental de la división.—Número divisible por otro.—Procedimiento general. Determinación de las unidades de orden más elevado del cociente.—Casos de la división.—Casos particulares de la división.—Pruebas de la división y nuevas pruebas de la multiplicación. División por exceso.

Ejercicios: 255, 840, 249, 31, 89, 263, 392, 485, 598, 674, 769, 819.

Tema 14.

División de números expresados en forma implícita.—**Teorema I.**—Dividir un producto de varios factores por uno de sus factores.—**Corolario.**—**Teorema II.**—Dividir un número cualquiera por un producto de varios factores.—**Teorema III.**—Cociente de dos potencias de un mismo número.—Dependencia mutua de los términos de la división, del cociente y del resto.

Ejercicios: 416, 845, 233, 32, 90, 271, 393, 486, 599, 675, 770, 821.

Tema 15.

Transformación y operaciones del sistema métrico.—Reducción de números métricos.—Procedimiento operativo con los números métricos.—Problemas que se resuelven por la correlación de las unidades métricas.

Ejercicios: 234, 695, 252, 36, 92, 273, 394, 487, 603, 676, 771, 822.

Tema 16.

Divisibilidad de los números.—Múltiplos y divisores de un número.—Resto de un número con relación a otro.—Números congruentes.—**Teorema I.**—Diferencia de los números congruentes.—**Corolario.**—**Teorema II.**—Si la diferencia de dos números es un múltiplo de otro...—**Corolario.**—**Teorema III.**—Suma de varias congruencias.—**Corolario.** **Teorema IV.**—Si se multiplican varias congruencias...—**Corolario.**—**Teorema V.**—Resto aditivo o subtractivo de una suma con relación a cualquier módulo.—**Corolario.**

Ejercicios: 276, 558, 635, 38, 94, 274, 395, 489, 605, 677, 772, 824.

Tema 17.

Números primos.—Definiciones.—**Teorema I.**—Todo número primo que no divide a otro es primo con él.—**Teorema II.**—Todo número que no es primo tiene un divisor primo.—**Corolario.**—**Teorema III.**—La serie de los números primos es ilimitada.—**Teorema** relativo a la formación de una tabla de números primos, corolario y escolio.

Ejercicios: 419, 571, 237, 40, 96, 275, 396, 492, 667, 678, 773, 825.

Tema 18.

Caracteres generales de divisibilidad.—Procedimiento de investigación.—Determinación y reproducción de los restos de las unidades sucesivas.—Formación de la unidad de un orden cualquiera con respecto a un módulo.—Formación de una colección de unidades.—Forma de un número cualquiera.—Condiciones generales de divisibilidad.—Aplicación a los módulos 2, 4, 5, 6, 8, 9 y 11.—Utilidad de las propiedades de los números.—Observaciones.—Divisibilidad por descomposición.—**Teorema.**—Condición necesaria y suficiente para que un número divida a otro.

Ejercicios: 288, 567, 253, 41, 97, 277, 398, 493, 608, 679, 774 y 826.

Tema 19.

Formación de los divisores de un número.—**Teorema.**—Se escriben por diversas formas la unidad y la

potencia de los factores primos de un número.—Corolario.—El número de divisores de un número.—Determinación en factores primos del m. c. d. y del m. c. m.—Nuevas reglas de formación.—Regla de compañía.—Definición.—Particiones proporcionales.—Fórmulas de la regla de compañía.

Ejercicios.—158, 509, 245, 44, 98, 280, 399, 498, 609, 680, 775 y 827.

Tema 20.

Máximo común divisor.—Definiciones y consecuencias.—Principio fundamental.—Investigación del m. c. d. de dos números.—Propiedades relativas al m. c. d. de dos números.—Teorema I.—Todo divisor de dos números...—Teorema II.—Si se multiplican o dividen dos números por un tercero...—Corolario.—Teorema III.—Todo número que divide a un producto de dos factores...—Corolario.—Ejercicio.

Ejercicios.—436, 580, 149, 45, 137, 281, 400, 502, 611, 631, 776 y 829.

Tema 21.

Raíz cuadrada.—Proposiciones relativas al resto.—Teorema I.—El resto no puede exceder del doble de la raíz...—Teorema II.—Si el último resto es igual o menor que la raíz entera hallada, dicha raíz...—Prueba de la extracción.—Teorema.—Raíz cuadrada entera de un número fraccionario o decimal...

Ejercicios.—150, 872, 243, 48, 140, 283, 402, 503, 613, 682, 778 y 830.

Tema 22.

Interés simple.—Definiciones.—Proporcionalidad de las magnitudes referente al interés simple.—Problemas diversos en la regla de interés simple.—Caso particular de la regla de interés simple.

Ejercicios.—210, 572, 659, 49, 143, 284, 403, 505, 614, 685, 779 y 831.

Tema 23.

Máximo común divisor de varios números.—Principio fundamental.—Procedimiento.—Teorema I.—Todo divisor de varios números...—Teorema II.—Si se multiplican o dividen varios números por otro...—Corolario.—Raíz cuadrada.—Definiciones y algoritmo de la raíz.—Condiciones a que debe satisfacer la extracción.

Ejercicios.—749, 649, 178, 51, 144, 285, 405, 507, 615, 686, 780 y 832.

Tema 24.

Regla de tres simple y compuesta.—Dependencia de una magnitud de otras varias.—Cuestiones referentes a las magnitudes proporcionales.—Regla de tres simple directa.—Regla de tres simple inversa.—Regla de tres compuesta.—Forma numérica y propiedades de la proporcionalidad de varias magnitudes.

Ejercicios.—189, 856, 648, 52, 145, 286, 406, 510, 616, 687, 781 y 834.

Tema 25.

Mínimo común múltiplo.—Definición

y consecuencias.—Teorema.—El m. c. m. de dos números.—Corolario.—Teorema II.—Cuando se multiplican dos números por otro...—Corolario.—Teorema III.—Los cocientes de dividir el m. c. m. de dos números por cada uno de ellos...—Adición de las fracciones.—Definición.—Casos elementales de la adición.—Adición de fracciones implícitas.—Substracción de fracciones.—Definición.—Casos elementales de la substracción.—Substracción de fracciones implícitas.

Ejercicios: 44147, 565, 755, 54, 147, 287, 407, 557, 617, 690, 782, 839.

Tema 26.

Razones y proporciones.—Definiciones.—Símbolo y expresión de la relación.—Proporcionalidad.—Algoritmo de la proporcionalidad.—Método de conocer la proporcionalidad de las magnitudes.—Teorema I.—Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales.—Forma numérica de la proporcionalidad de dos magnitudes.

Ejercicios: 420, 606, 269, 56, 152, 289, 408, 560, 624, 691, 783, 841.

Tema 27.

Mínimo común múltiplo de varios números.—Principio fundamental.—Procedimiento.—Teorema I.—Todo múltiplo de varios números...—Teorema II.—Cuándo se multiplican o dividen varios números por otro...—Teorema III.—Si se divide el m. c. m. de varios números por cada uno de ellos y recíproco.

Ejercicios: 203, 838, 272, 57, 153, 290, 413, 562, 625, 692, 784, 843.

Tema 28.

Multiplicación de fracciones.—Definición.—Casos elementales de multiplicación.—Producto de varios factores.—Multiplicación de fracciones implícitas.—Fracción de fracción.—Conocimiento de las medidas inglesas, pulgada, pie, yarda, milla, nudo, pie cúbico y tonelada de arqueo o Moorson, así como de las españolas, pie, braza, grillete, cable y milla, de frecuente uso en la marina, en relación con las del sistema métrico decimal.

Ejercicios: 278, 702, 367, 58, 156, 291, 421, 563, 626, 693, 785, 846.

Tema 29.

Teorema referente a los números primos.—Nuevas proporciones.—Teorema I.—Todo número que divide a un producto de dos factores.—Corolario.—Teorema II.—Todo número que es primo con los factores de un producto.—Corolario.—Teorema III.—Si varios números primos entre sí dos a dos dividen separadamente a un cierto número.—Corolario.—Ejercicio.

Ejercicios: 422, 556, 810, 59, 157, 292, 425, 534, 627, 696, 786, 852.

Tema 30.

Fracciones decimales.—Definición.—Unidades decimales de distintos órdenes.—Representación entera del número decimal.—Lectura de un número decimal, escrito en forma entera.—Estrutura en forma entera de un número decimal enunciado.—Propiedades de

los números decimales.—Teorema I.—Cuándo se escriben ceros a la derecha.—Teorema II.—Si en número decimal se corre la coma.—Raíz cuadrada de los números implícitos.—Procedimiento general y casos particulares.

Ejercicios: 257, 689, 890, 68, 187, 364, 443, 579, 652, 747, 796, 878.

Tema 31.

Descomposición en factores primos.—Teorema.—Todo número compuesto es...—Forma de un número con relación a 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 a un cierto número.—Observación.

Ejercicios: 633, 877, 455, 62, 180, 296, 431, 573, 634, 700, 789, 863.

Tema 32.

Decimales.—Adición.—Procedimiento operativo.—Substracción.—Manera de operar.—Multiplicación.—Casos diversos.—División.—Casos diversos.—Raíz cuadrada de un número entero e fraccionario con una aproximación dada.—Definición.—Procedimiento general.—Teorema.—Raíz cuadrada de un número cualquiera en menos de un $1/q$ corolario y escolio.

Ejercicios: 270, 440, 295, 61, 179, 294, 430, 569, 630, 699, 788, 862.

Tema 33.

Numeración y algoritmo de las fracciones ordinarias.—Términos de la fracción.—Nomenclatura y escritura de la fracción.—Fracciones inversas.—Expresiones fraccionarias.—Teoremas relativos a la transformación de las fracciones.—Reducción de fracciones a un común denominador.—Reducción de fracción decimal a ordinaria.—Definición.—Teorema I.—Reducir una fracción decimal de un número limitado de cifras.—Ejercicio.—Teorema II.—Fracción ordinaria generatriz de una decimal periódica pura sin parte entera.—Ejercicio.—Teorema III.—Fracción ordinaria generatriz de una fracción decimal periódica mixta sin parte entera...—Ejercicio.—Caso de imposibilidad y solución aproximada.—Algoritmo como iniciente de los sistemas monetarios vigentes en las potencias marítimas.

Ejercicios: 188, 295, 623, 64, 188, 299, 435, 575, 645, 703, 791, 868.

Tema 34.

Transformación de la fracción mayor que la unidad.—Simplificación de fracciones.—Teorema.—Cuándo una fracción tiene sus dos términos primos entre sí...—Corolario.—Reducción de fracciones al m. d. c.—Teorema.—Fracciones desiguales sumadas término a término.—Corolario.—Teorema.—Cuándo se añade un mismo número a los términos de una fracción...—Ejercicio.—Corolario.

Ejercicios: 401, 867, 640, 63, 184, 297, 434, 574, 644, 701, 790, 864.

Tema 35.

Sistema métrico decimal.—Múltiplos y submúltiplos del módulo o unidad.—Denominación genérica de los modu-

los.—Sistema de pesas y medidas.—Condiciones generales a que han de satisfacer los sistemas de pesas y medidas.—Sistema decimal.—Legalidad de la adopción.—Unidad fundamental y unidades principales.—Múltiplos y submúltiplos de las unidades principales.—Observación.

Ejercicios: 819, 639, 432, 66, 184, 202, 441, 577, 650, 745, 793 y 874.

Tema 36.

División de fracciones.—Definición. Cociente completo de dos números enteros.—Casos elementales de la división.—División en forma implícita.—Reducir un número fraccionario a otro de denominador dado.—Definición.—Procedimiento.—Teorema.—Cuando una fracción no es exactamente reducible a otra de denominador n...—Teorema II.—Para que una fracción irreducible pueda transformarse...

Ejercicios: 427, 811, 424, 65, 183, 300, 439, 576, 646, 744, 792 y 869.

Tema 37.

Reducción de fracción ordinaria a decimal.—Definición.—Procedimientos.—Teorema I.—Para expresar una fracción ordinaria en decimales con un error menor que una unidad decimal del orden enésimo.—Escolio.—Teorema II.—La condición necesaria y suficiente para que una fracción irreducible se convierta exactamente en decimales...—Teorema III.—Cuando una fracción irreducible contiene en su denominador factores primos distintos del 2 y del 5...—Teorema IV.—Si el denominador de una fracción irreducible no contiene mas factores primos que 2 y 5...—Sistema metálico.—División del tiempo y de la circunferencia.

Ejercicios: 376, 850, 264, 69, 191, 466, 445, 581, 653, 748, 797 y 879.

Tema 38.

Fracciones complejas.—Extensión de la notación fraccionaria.—Generalidad de ciertas proposiciones.—Teorema I.—Si se multiplica o divide el numerador de una fracción compleja...—Teorema II.—Si se multiplica o divide el denominador...—Teorema II.—Una fracción compleja no se altera.—Operaciones.—Adición y sustracción.—Multiplicación y división.—Fracciones decimales periódicas.—Teorema I.—Cuando una fracción no es exactamente reducible a decimales conduce a...—Teorema II.—Toda fracción ordinaria irreducible, cuyo denominador es primo con 10...—Teorema III.—Cuando el numerador de una fracción ordinaria, cuyo denominador es primo con diez, no termina en cero...—Teorema IV.—Toda fracción irreducible cuyo denominador no es primo con 10, conteniendo factores primos distintos del 2 y el 5, conduce a...

Ejercicios: 655, 974, 279, 60, 177, 293, 429, 566, 629, 698, 787 y 854.

Tema 39.

Raíz cuadrada de las fracciones sin aproximación fijada.—Reglas operativas en cada caso.—Teorema

I.—Para extraer la raíz cuadrada de una fracción cuyo denominador es cuadrado perfecto...—Corolario.—Teorema II.—Cuando el denominador no es cuadrado perfecto...—Corolario...

Ejercicios: 601, 636, 256, 67, 185, 363, 442, 578, 651, 746, 794 y 876.

Tema 40.

Igualdades fraccionarias.—Definición.—Teorema I.—En toda igualdad fraccionaria el producto de los extremos.—Recíproco y corolario.—Teorema II.—En toda igualdad fraccionaria, la suma o diferencia de los numeradores...—Corolario y escolio.—Teorema III.—En toda igualdad fraccionaria, la suma o diferencia de los dos primeros términos, partidas respectivamente...—Corolario.—Teorema IV.—Cuando los numeradores o denominadores de dos iguales fraccionarias...—Teorema V.—Si varias igualdades fraccionarias se multiplican término a término...—Teorema VI.—Si se dividen término a término dos igualdades fraccionarias...

Ejercicios: 840, 643, 267, 74, 193, 369, 447, 583, 656, 751, 799 y 881.

Tema 41.

Extracción de la raíz cuadrada de un número entero o fraccionario en menos de una unidad.—Definiciones.—Raíz cuadrada de un número entero.—Teorema I.—Raíz cuadrada de las centenas de un número.—Teorema II.—Si de un número se resta el cuadrado de las decenas de su raíz cuadrada y regla...—Regla conjunta.—Definición y algoritmo.—Procedimiento práctico.

Ejercicios: 370, 768, 298, 71, 192, 368, 446, 582, 654, 750, 798 y 880.

PROGRAMA DE ALGEBRA

TEXTO: SALINAS Y BENÍTEZ

Ejercicios.—Ejercicios d'Algebre por F. G. M.—8.ª edición.

Tema 1.º

Función.—Ley matemática.—Problema.—Definición de Algebra.—Forma implícita y explícita.—Notación algebraica.—Ejemplos de sus ventajas.—Fórmula.—Discusión de las fórmulas generales que resuelven un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.—Ecuaciones homogéneas.

Ejercicios: 1.073, 827, 785, 890, 521, 507, 367, 254, 172, 153, 120, 89, 209, 373.

Tema 2.º

Concepto de la cualidad de la magnitud.—Cantidades positivas y negativas.—Ejemplos.—Valores absolutos y relativos.—Reunión de una cantidad positiva y otra negativa.—Demostrar que toda cantidad negativa es menor que cero y que toda otra positiva.—Que de dos negativas, la menor es la de mayor valor absoluto.—Interpretación de las raíces en la resolución de los problemas.—Aplicación al problema de las luces.

Ejercicios: 1.002, 553, 388, 117, 75, 516, 191, 878, 683, 237, 673, 476, 123

Tema 3.º

Algoritmo algebraico.—Concepto de las operaciones de Algebra.—Necesidad de nuevas definiciones.—Adición.—Procedimiento.—Consecuencia.—Sustracción.—Procedimientos.—Consecuencias.—Interpretación de los valores de las incógnitas en la resolución de los problemas.—Aplicación al problema de los móviles.

Ejercicios: 88, 141, 211, 331, 405, 492, 557, 645, 718, 865, 900, 1.068, 1.186.

Tema 4.º

Definición de multiplicación algebraica.—Regla de los signos.—Producto de varios factores.—Su signo.—El orden de los factores no altera ni el valor del signo ni el del producto.—Variación del signo del producto.

Ejercicios: 78, 107, 153, 204, 266, 329, 413, 488, 519, 552, 669, 884, 1.102, 1.168.

Tema 5.º

Formas simbólicas que proceden de una fracción.—Formas:

$$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot \infty}{b \cdot \infty} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

Forma general de la ecuación de primer grado con una incógnita y su resolución.—Discusión de la fórmula.

Ejercicios: 73, 119, 170, 219, 270, 333, 411, 506, 564, 714, 881, 1.031, 1.085.

Tema 6.º

Definición de división algebraica.—Regla de los signos.—Variación del cociente.—Elevación a potencias.—Signo de la potencia.—Extracción de raíces.—Signo de la raíz.—Forma imaginaria.

Ejercicios: 566, 85, 128, 186, 249, 369, 422, 490, 551, 659, 812, 1.011, 1.076.

Tema 7.º

Relación entre los coeficientes de los términos de una ecuación de segundo grado y sus raíces.—Diversas clases de raíces según que

$$b^2 - 4ac \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0$$

Deducir del número de variaciones y permanencias el signo de las raíces.

Ejercicios: 81, 138, 210, 366, 412, 489, 566, 735, 863, 1.015, 1.081, 1.160, 1.214.

Tema 8.º

Definición de expresiones algebraicas.—Monomio y polinomio.—Términos semejantes.—Cantidad racional, entera, fraccionaria o irracional.—Valor numérico de una expresión algebraica.—Expresiones equivalentes.—Grado de una expresión, de un monomio entero, de un polinomio entero, de una expresión fraccionaria e irracional.

Ejercicios: 93, 140, 252, 335, 457, 524, 687, 860, 1.009, 1.081, 1.103, 1.141, 1.172.

Tema 9.º

Descomposición en factores del trinomio de segundo grado.—Variaciones de signo según que las raíces sean reales y designadas reales e iguales o imaginarias. Cuando un número dado

estará comprendido o no entre las raíces y cuándo será superior o inferior a ellas.

Ejercicios: 105, 192, 268, 344, 486, 534, 644, 711, 897, 1.049, 1.086, 1.105, 1.192.

Tema 10.

Polinomios homogéneos. — Ordenación de polinomios. — Letra ordenatriz. Polinomio completo e incompleto. — Qué sucede cuando al ordenar el polinomio es homogéneo y tiene dos letras. — Caso en que se tengan varios términos con el mismo exponente de la letra ordenatriz. — Simplificación de los polinomios. — Regla práctica. — Objeto especial de la resolución de las ecuaciones incompletas. — Anulación de un solo término. — Anulación de dos términos. — Anulación de tres términos.

Ejercicios: 84, 145, 230, 267, 338, 479, 523, 660, 712, 885, 1.013, 1.071, 1.155.

Tema 11.

Objeto del cálculo algebraico. — Carácter de las operaciones algebraicas. — Adición. — Algoritmo de la operación. — Procedimiento operativo. — Adición de monomios, de monomio y polinomio y de polinomios. — Regla general. — Consecuencias.

Ejercicios: 565, 91, 155, 220, 273, 336, 483, 500, 781, 852, 895, 1.072, 1.180.

Tema 12.

Principios fundamentales de las desigualdades. — Resultado de sumar, restar, multiplicar o dividir, elevar a una potencia y extraer una raíz a los dos miembros de una desigualdad. — Resultado de sumar, restar, multiplicar y dividir miembro a miembro dos desigualdades. — Combinación de igualdades y desigualdades.

Ejercicios: 568, 100, 187, 208, 253, 369, 471, 504, 569, 720, 813, 1.014, 1.083, 1.171.

Tema 13.

Substracción. — Algoritmo de la operación. — Procedimiento operativo. — Consecuencias. — Multiplicación. — Algoritmo de la operación. — Multiplicación de monomios enteros, de un polinomio por un monomio y de dos polinomios. — Observaciones. — Consecuencias. — Cambio de signo de una letra. — Diferentes clases de sistemas de ecuaciones. — Reglas para la resolución de los sistemas determinados, indeterminados e incompatibles.

Ejercicios: 560, 97, 150, 239, 357, 474, 522, 679, 713, 826, 898, 1.047, 1.158.

Tema 14.

División. — Algoritmo de la operación. — Procedimiento operativo. — 1.º División de potencias de la misma cantidad. — 2.º De monomios enteros. — 3.º De un polinomio por un monomio. — A. De dos polinomios. — Regla. — Observaciones. — Forma general de la ecuación de segundo grado. — Resolución y obtención de su fórmula.

Ejercicios: 70, 104, 189, 250, 334, 416, 473, 517, 675, 737, 893, 1.050, 1.101.

Tema 15.

Condiciones para que un polinomio sea divisible por otro. — División inexacta. — Caso particular de dividir suma y diferencia de potencias del

mismo grado por suma y diferencia de las bases. — Reglas particulares para determinar los cocientes en cada uno de los cuatro casos y sus condiciones de divisibilidad. — Resolver una desigualdad de primer grado con una incógnita y varias desigualdades de primer grado con una incógnita.

Ejercicios: 118, 169, 362, 374, 481, 512, 674, 782, 863, 1.007, 1.024, 1.080, 1.167.

Tema 16.

Fraciones algebraicas. — Algoritmo. — Transformaciones y procedimientos operativos, simplificación y reducción a un común denominador.

Ejercicios: 570, 77, 113, 199, 264, 343, 475, 508, 719, 880, 1.012, 1.075, 1.162, 1.205.

Tema 17.

Definición de eliminación. — Necesidad de la eliminación. — Método de sustitución, igualación, reducción y factores indeterminados. — Resolución de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas por todos los procedimientos enunciados. — Fórmulas. — Observaciones. — Simetría de simplificación.

Ejercicios: 101, 157, 241, 332, 456, 514, 689, 858, 1.006, 1.074, 1.107, 1.169, 1.229.

Tema 18.

Propiedades de los polinomios enteros. — Teoremas relativos a los polinomios enteros. — Teorema I. Si un polinomio entero respecto a x se anula por el valor de x = a. — Teorema II. Si un polinomio entero y del grado m se anula para m valores... — Corolario. Si se anula para más de m valores... Polinomio idénticamente nulo.

Ejercicios: 561, 111, 176, 255, 337, 429, 491, 668, 736, 879, 1.020, 1.079, 1.179.

Tema 19.

Definición de logaritmo. — Sistema. Base. — Algoritmo. — Consecuencias cuando la base es mayor o menor que la unidad.

Ejercicios: 372, 42, 113, 188, 260, 484, 555, 693, 830, 885, 1.016, 1.069, 1.174.

Tema 20.

Teorema I. Un polinomio entero en x que, por anularse por un número de valores distintos de esta variable superior a su grado, es idénticamente nulo, debe tener todos sus coeficientes iguales a cero. — Teorema II. Si dos polinomios enteros con relación a x se hacen iguales para más de m valores, siendo m el mayor de sus grados... — Teorema III. Todo polinomio entero puede descomponerse de un solo modo en dos partes...

Ejercicios: 384, 76, 103, 162, 251, 296, 482, 529, 546, 690, 744, 872, 1.024, 1.157.

Tema 21.

Propiedades generales de los logaritmos. — Teorema I. — Logaritmo de un producto. — Corolario I. — Logaritmo de un cociente. — Corolario II. — Logaritmo de una potencia. — Corolario III. — Logaritmo de una raíz. — Teorema II. Cuanto mayores son dos números y menor su diferencia, tanto menor es la diferencia de sus logaritmos.

Ejercicios: 559, 80, 114, 168, 256, 339, 430, 487, 518, 550, 671, 859, 1.010.

Tema 22.

Dividir un polinomio entero con relación a x, por el binomio x-a. — Método de los coeficientes indeterminados. — Ley de formación de los términos del cociente y del resto. — Fórmula de un término cualquiera y del resto. Igualdad e identidad. — Ecuación. — Raíz. — Sistema de ecuaciones. — Solución del sistema. — Ecuaciones y sistemas equivalentes.

Ejercicios: 74, 106, 144, 196, 262, 370, 446, 535, 694, 811, 889, 1.161.

Tema 23.

Cantidades radicales. — Algoritmo. — Necesidad de operar directamente con los radicales. — Determinación aritmética de un radical. — Transformación de los radicales. — Teorema I. — Cuándo la cantidad subradical pueda descomponerse en dos factores de los cuales uno sea potencia perfecta del grado que expresa el índice... e inverso. — Teorema II. — Un radical no se altera multiplicando el índice y el exponente de la cantidad subradical por un mismo número entero y recíproco. — Corolario. — Reducción de radicales a un mismo índice. — Teorema. — La diferencia de los números no son proporcionales a la diferencia de sus logaritmos.

Ejercicios: 563, 86, 112, 164, 263, 330, 472, 513, 670, 855, 1.008, 1.054, 1.153.

Tema 24.

Operaciones con las cantidades radicales, suma, multiplicación, división, potencia y raíz de la mismas. — Escolio. — Racionalización de los denominadores de ciertas expresiones irracionales de las formas.

$$\frac{N}{\sqrt{a}} \cdot \frac{N}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}} \cdot \frac{N}{\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c}}$$

Ejercicios: 79, 160, 238, 279, 340, 477, 511, 558, 691, 856, 871, 1.005, 1.077, 1.151.

Tema 25.

Logaritmos decimales. — Teorema I. Logaritmo vulgar de una potencia cualquiera de 10. — Teorema. — Las unidades enteras y decimales de los diversos órdenes son los únicos números cuyos logaritmos vulgares son del igual modo comensurables. — Característica, mantisa. — Teorema. — Características de los logaritmos de los números mayores que la unidad. — Teorema. — La mantisa del logaritmo de un número no se altera... — Corolario.

Ejercicios: 92, 116, 190, 265, 341, 441, 515, 672, 857, 888, 1.019, 1.078, 1.177.

Tema 26.

Elevación a potencias. — Algoritmo. Potencia de los monomios. — Regla. — Potencia de las cantidades mayores y menores que la unidad. — Extracción de raíces. — Algoritmo. — Raíces de los monomios. — Regla. — Raíces de las cantidades mayores y menores que la unidad.

Ejercicios: 71, 115, 159, 203, 288, 368, 480, 526, 556, 692, 876, 1.045, 1.156.

Tema 27.

Logaritmo de los números decimales menores que la unidad. — Forma nega-

lva.—Característica negativa con
mantisa positiva y característica
numérica.—Distintos cambios de las
formas anteriores.—Complemento lo-
garítmico.—Operaciones con los loga-
ritmos de los números menores que la
unidad en sus varias formas.

Ejercicios: 83, 109, 154, 259, 342,
385, 592, 542, 686, 861, 899, 1004;
1.055.

Tema 28.

Potencia de un binomio.—Generaliza-
ción de la ley de sus coeficientes.—
Fórmula de la potencia del binomio de
Newton.—Propiedades de esta fór-
mula.—Utilidad del empleo de los lo-
garitmos en los cálculos numéricos.—
Cálculo de una expresión cualquiera.
Ejercicios: 87, 148, 197, 269, 371,
496, 526, 554, 688, 862, 894, 1.022;
1.067, 1.170.

Tema 29.

Progresiones por diferencia.—Algo-
ritmo.—Teorema I.—En toda progre-
sion por diferencia un término es
igual...—Recíproco.—Cuando la com-
paración se hace con el primero...—
Teorema II.—Los términos de una
progresión por diferencia creciente e
indefinida...—Teorema III.—Suma de
los términos equidistantes de los ex-
tremos...—Teorema IV.—Suma de to-
dos los términos de una progresión
por diferencia limitada...—Aplicación
de este teorema a la suma de la serie
natural de los números.—Reglas de in-
terés compuesta.—Obtención de su
fórmula y generalización de la misma
durante cualquier parte alícuota del
año.—Cálculo de los distintos elemen-
tos que entran en esta fórmula.

Ejercicios: 95, 181, 274, 495, 520,
593, 695, 851, 882, 1.001, 1.033, 1.056;
1.165.

Tema 30.

Interpolación "diferencial".—Teore-
ma I.—Si entre cada dos términos con-
secutivos se interponen el mismo nú-
mero de medios...—Teorema II.—Si se
interpolan entre dos cantidades a y b
 $p-1$ medios diferenciales y después
 $p-1$ entre cada dos de los que así se
obtiengan...

Ejercicios: 82, 163, 194, 257, 498,
532, 549, 696, 853, 887, 1.035, 1.082;
1.154.

Tema 31.

Transformación de ecuaciones.—
Transformaciones aisladas.—Trans-
formaciones de combinación.—Sub-
stitución de una de las ecuaciones
por la que resulte de sumarla, res-
tarla, multiplicarla o dividirla por
otra cualquiera del sistema, de su-
marle miembro a miembro las po-
tencias o la raíz de obra.

Ejercicios.—41, 102, 179, 212, 497,
509, 544, 866, 1.018, 1.025, 1.953,
1.052, 1.159.

Tema 32.

Progresiones por cociente.—Algo-
ritmo.—Teorema I.—En toda pro-
gresión por cociente un término es...—
Recíproco.—Cuando la com-
paración se hace con el primer tér-
mino...—Teorema II.—Los térmi-
nos de una progresión creciente
indefinida pueden...—Y los de una

decreciente...—Teorema III.—El
producto de los términos equidista-
ntes de los extremos...—Teorema
IV.—El producto de dos términos
de una progresión por cociente...—
Teorema V.—La suma de los térmi-
nos de una progresión por cociente
limitada.—Suma de los términos de
una decreciente indefinida y su apli-
cación a las fracciones decimales
periódicas...—Descripción y manejo
de las tablas de logaritmos regla-
mentarias en la Armada.

Ejercicios.—90, 125, 142, 161, 180,
198, 229, 478, 527, 548, 870, 1.003,
1.046, 593.

Tema 33.

Interpolación proporcional.—Teo-
rema I.—Si entre cada dos términos
consecutivos de una progresión por
cociente se interponen el mismo nú-
mero de medios proporcionales.—
Teorema II.—Si se interponen en-
tre dos cantidades dadas $p-1$
medios proporcionales y después se
interpolan $p-1$ entre cada dos.—
Teorema III.—Interpolando un número
suficientemente grande de medios
proporcionales entre los términos...

Ejercicios.—72, 110, 127, 178, 195,
271, 494, 537, 543, 854, 877, 1.041,
1.152.

Tema 34.

Annualidades.—Definición.—Ob-
tención de sus fórmulas tanto en el
caso de su amortización como en el
de capitalización y cálculo de los
distintos elementos que entran en
los mismos.—Rentas vitalicias.

Ejercicios.—96, 108, 121, 152, 167,
231, 258, 499, 528, 540, 864, 883,
1.034.

Tema 35.

Procedimientos para planear los
problemas.—Ejemplos.—Teorema I.
Cuando a los dos miembros de una
ecuación se les agrega o resta una
misma cantidad numérica o alge-
braica...—Corolario.—Teorema II.—
Si se multiplican por una misma
expresión con tal que ésta no con-
tenga las incógnitas y sea distinta
de cero y del infinito.—Corolario.—
Escolio.—Caso en que contenga al-
guna incógnita, los denominadores
de una ecuación...—Teorema III.—
Cuando se dividen los dos miembros
por una cantidad que no contenga a
las incógnitas y sea distinta de cero
o infinito.—Teorema IV.—Cuando
se elevan los dos miembros a una
misma potencia.—Teorema V.—
Cuando se extraen raíces.—Forma
general de una ecuación.—Clasifi-
cación de ecuaciones.

Ejercicios.—122, 151, 177, 94, 146,
530, 545, 867, 1.017, 1.026, 1.201,
126, 171.

Tema 36.

Disposición general de las tablas
de logaritmos.—Uso de las tablas.
Problema directo e inverso (sin las
apreciaciones de los errores en nin-
guno de estos dos problemas).

Ejercicios.—124, 137, 139, 158,
166, 193, 541, 547, 567, 98, 1.175,
562, 510, 389.

PROGRAMA DE GEOMETRIA

TEXTO: ORTEGA

Ejercicios. — G. M. Bruño. — Edición
de 1917.

Tema 1.º

Definición de cuerpos. línea, pun-
to.—Geometría.—Su división.—Cla-
sificación de línea y superficie.—
Propiedad de la bisectriz de los án-
gulos internos o externos de un
triángulo respecto al lado opuesto.
Consecuencias de esto que se dedu-
cen.—Dividir una recta en partes
proporcionales a otras varias o a
números dados.—Hallar la cuarta,
tercera o media proporcional a tres
o dos rectas dadas.

Ejercicios.—198, 177, 127, 284,
365, 444.

Tema 2.º

Angulo poliedro.—Definiciones.—
Propiedades que distinguen a los
poliedros convexos y cóncavos.—
Clasificación de los poliedros con-
vexos y cóncavos.—Clasificación de
los ángulos poliedros.—Triedros.—
Disposiciones de los elementos de
los triedros simétricos.—Caso par-
ticular y consecuencias que se dedu-
cen.—Hallar el radio de una es-
fera sólida.—Ecuivalencia de dos
tetraedros de bases equivalentes y
alturas iguales.—Ecuivalencia de un
prisma triangular a tres tetraedros.
Volumen de un tetraedro y de una
pirámide cualquiera.—Relación de
las superficies laterales y totales de
dos troncos de cono, de dos conos y
de los cilindros semejantes.

Ejercicios.—211, 113, 390, 286,
400, 469, 494.

Tema 3.º

Ángulos opuestos por el vértice.
Igualdad de ellos.—Perpendiculares
recíprocas.—Bisectriz de un ángulo.
Propiedad de las bisectrices en los
ángulos adyacentes, suplementarios
y opuestos por el vértice.—Propie-
dad de los ángulos de lados parale-
los o perpendiculares.—Observación
sobre el paralelismo de dos rectas
y consecuencias.

Ejercicios.—210, 213, 396, 422,
441, 489.

Tema 4.º

Circunferencia.—Definiciones.—Cir-
cunferencia como lugar geométrico.—
Comparación de circunferencias res-
pecto a sus radios.—Determinación de
la circunferencia.—Caso particular y
consecuencias.—Comparación de dos
arcs con las cuerdas que subtenden.
Definición de planos paralelos.—Pro-
piedad de la recta y del plano que cor-
ta a uno de los planos paralelos.—Cor-
relación que de esto se deduce.—
Igualdad de dos ángulos triedros.—
Caso en que la disposición de los ele-
mentos fuese contraria en uno y otro.
Ejercicios: 178, 87, 262, 42, 291, 88.

Tema 5.º

Superficie cónica.—Definiciones.—
Generación.—Forma de la sección ar-
tiparalela en un cono oblicuo.—Desarrollo.—Caso particular del
cono recto circular.—Definiciones

del arco del sector correspondiente.—Comparación de las áreas y volúmenes engendrados por un triángulo equilátero y un cuadrado que giran alrededor de una de sus anchuras o de la recta que une los puntos medios de los lados opuestos, respectivamente, así como de la esfera engendrada por el círculo inscrito en este triángulo o cuadrado.

Ejercicios: 181, 220, 397, 405, 416, 432, 458.

Tema 6.º

Definición de línea recta y consecuencias que se derivan de la definición.—Líneas quebradas y poligonales.—Clasificación y sus principales propiedades.—Ángulo.—Definición y clasificación.—Magnitud angular.—Perpendicular y oblicua.—Igualdad de triángulos.—Condiciones suficientes para la igualdad de los triángulos isósceles y rectángulos.—Caso en que los triángulos tengan sus tres lados iguales o que los triángulos sean ya iguales y proposiciones contrarias.

Ejercicios: 205, 33, 383, 91, 378, 110.

Tema 7.º

Ventajas de admitir las cantidades negativas en los problemas geométricos.—Existencia de dos puntos en la recta que una otros dos que la divida en una relación dada.—Proporción armónica.—Posiciones que puede ocupar una recta con respecto a un plano.—Condiciones para determinar un plano.—Posiciones relativas en el espacio de dos rectas, de dos planos y de una recta y un plano.—Triédros suplementarios.—Existencia de ellos y modo de construirlos.—Propiedad de los ángulos diedros.—Propiedad de los ángulos diedros de un triédro respecto a las caras de sus suplementarios.

Ejercicios: 200, 411, 308, 279, 192, 103.

Tema 8.º

Volumen aproximado de un cuerpo cualquiera.—Relación de las áreas de dos poliedros semejantes, de dos casquetes, de dos zonas, de dos husos y de dos esferas.—Relación de los volúmenes de dos pirámides, de dos prismas, de dos poliedros, dos troncos de cono, dos cilindros, dos sectores esféricos, dos cuñas semejantes y dos esferas.

Ejercicios: 388, 385, 316, 100, 125, 137, 166.

Tema 9.º

Existencia de la perpendicular a una recta por un punto de ella con sus consecuencias.—Unidad para medir ángulos.—Propiedad de los ángulos que forman una o varias rectas que encuentran a otra.—Propiedad de la recta que une los puntos medios de los lados de un triángulo.—Propiedad de las tres medianas.—Caso en que el triángulo sea equilátero.—Idea general de las medidas.—Medida directa e indirecta.—Magnitudes proporcionales e inversamente proporcionales.—Teorema para conocer la proporcionalidad de dos magnitudes y su recíproco.—Caso en que son varias las magnitudes.

Ejercicios: 392, 419, 399, 142, 357, 190.

Tema 10.

Sistema de dos planos paralelos y

consecuencia.—Ángulos en el espacio cuyos lados sean paralelos.—Segmentos de paralelas comprendidos entre paralelas.—Propiedad de las rectas que son cortadas por tres planos paralelos.—Observación sobre la recíproca de este último teorema.—Superficie cilíndrica.—Definición.—Secciones causadas por planos paralelos.—Observación sobre el plano tangente.—Desarrollo.—Áreas.—Definición.—Manera de obtener el área de un poliedro.—Área lateral de una pirámide regular, de un tronco de pirámide regular y de un prisma sea o no recto.—Áreas totales de estos últimos cuerpos.—Expresión de las áreas del tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro en función de su arista, conociendo la expresión del área del triángulo equilátero cuadrado y pentágono.

Ejercicios: 204, 85, 101, 122, 140, 497.

Tema 11.

Perpendicular a una recta dada por un punto fuera de ella.—Propiedades relativas a las oblicuas respecto a la perpendicular y a la distancia al pie de ésta.—Regla que hay que seguir para evitar la demostración de la recíproca de los teoremas.—Propiedad del diámetro perpendicular a una cuerda y sus consecuencias.—Tangente.—Sus propiedades y deducciones de la definición.—Curvas convexas y cóncavas.—Ángulo de dos curvas normales y oblicuas.—Propiedad de las oblicuas.—Ángulos interceptados en la circunferencia por paralelas.—Proyección de un punto y una recta sobre otra recta.—Relación entre los lados de un triángulo rectángulo entre sí y respecto a sus proyecciones y proyectante.—Aplicación en la circunferencia.—Valor del cuadrado de un lado en el triángulo oblicuángulo, ya sea opuesto a un ángulo agudo o a un ángulo obtuso.—Manera de conocer la clase de triángulo que es, por la comparación de los cuadrados de los lados.

Ejercicios: 484, 313, 131, 323, 141, 333, 111.

Tema 12.

Propiedades del paralelismo de dos rectas en el espacio.—Propiedades del paralelismo de una recta y un plano.—Relación entre las caras de un triédro, sus consecuencias y recíprocas.—Propiedad de la cara de un triédro opuesta a un diedro que aumenta o disminuye.—Consecuencias.—Propiedad de dos triédros que tengan sus caras respectivamente iguales.—Áreas de la superficie, curvas en general.—Área lateral y total de un cono de revolución, de un tronco de cono de revolución de bases paralelas, de un cilindro cualquiera de revolución y de un tronco de cilindro de revolución.

Ejercicios: 296, 226, 202, 251, 275, 284.

Tema 13.

Lugares geométricos.—Condición necesaria para establecerlo.—Perpendicular y bisectriz consideradas como lugar geométrico.—Posiciones que pueden ocupar dos circunferencias en un plano.—Línea de los centros.—Propiedades que tiene.—Relación de magnitud que con respecto a la suma o diferencia de los radios tiene la línea de los centros en las diferentes

construcciones de la circunferencia.—Hallar dos rectas cuya suma y producto o cuya diferencia y producto sean conocidas.—Dividir una recta en media y extrema razón.—Determinar los valores de los cuatro segmentos en que queda dividida una recta dada en función de la longitud de dicha recta.

Ejercicios: 233, 361, 206, 194, 135, 43.

Tema 14.

Ángulos diedros.—Definiciones.—Clasificación.—Ángulo rectilíneo correspondiente.—Relación entre los diedros y los rectilíneos correspondientes.—Magnitud angular y generación del ángulo diedro.—Consecuencias que se deducen.—Medida del ángulo diedro.—Proporcionalidad entre los ángulos diedros y sus rectilíneos.—Propiedades que con esta proporcionalidad se demuestran.—Igualdad de los triángulos esféricos.—Caso en que los elementos iguales estuvieren en orden inverso.—Observación que resulta de comparar estos casos de igualdad con los de igualdad de los triángulos rectilíneos.

Ejercicios: 245, 315, 129, 138, 321, 235 y 492.

Tema 15.

Rectas paralelas.—Existencia de ellas.—Paralela trazada a una recta por un punto fuera de ella.—Consecuencias.—Ángulo que forma una recta al encontrar a otras dos.—Propiedades de estos ángulos cuando las rectas sean paralelas.—Recíprocas y contrarias.—Instrumentos usados en los problemas geométricos; modos de comprobarlos.—Reglas que deben seguirse en el dibujo.—Trazar la paralela a una recta por un punto.—Trazar la perpendicular a una recta por un punto de ella o fuera.

Ejercicios: 191, 325, 416, 312, 258 y 450.

Tema 16.

Área.—Definiciones.—Proporcionalidad entre las áreas de dos rectángulos y sus dimensiones.—Área del rectángulo, cuadrado y paralelogramo.—Rectas y planos perpendiculares.—Definición.—Teorema relativo a la perpendicularidad entre rectas y planos.—Suma de las caras de un triédro.—Suma de los tres diedros.—Comparación de un diedro con los otros dos.—Volumen de la esfera.—Expresión del volumen en función del diámetro.—Volumen de una cuña esférica.

Ejercicios: 442, 314, 318, 261, 354 y 401.

Tema 17.

Encuentro de una perpendicular y una oblicua a la misma recta y de las perpendiculares o rectas que se cortan.—Segmentos de paralelas comprendidos entre paralelas.—Polígono.—Definiciones.—Clasificación.—Triángulo.—Sus propiedades respecto a los lados.—Variación de sus lados respecto a sus ángulos opuestos.—Consecuencias.—Relación entre cada lado y su ángulo opuesto.—Caso en que los triángulos sean isósceles o equiláteros.—Propiedades de dos rectas cortadas por varias paralelas.—Propiedad de toda recta paralela a uno de los lados de un triángulo y su recíproco.

Ejercicios: 227, 462, 423, 360, 319, 285 y 126.

Tema 18.

Planos perpendiculares.—Definición.—Propiedades que se verifican con los

planos perpendiculares. — Encuentro de dos planos perpendiculares a un tercero y de tres planos perpendiculares entre sí. — Horizontales y verticales. — Líneas curvas en general. — Generación. — Plano osculador. — Tangente y normal. — Plano tangente y plano normal. — Ángulo de flexión y de torsión. — Puntos singulares. — Generación de las superficies curvas. — Generatriz, líneas directrices y superficies directoras. — semejanza de dos poliedros. — Definiciones. — Demostrar la proporcionalidad en los poliedros semejantes de las aristas homólogas. — Casos de semejanza de los tetraedros. — Ejercicios: 237, 410, 216, 371, 143 y 395.

Tema 19.

Suma de los tres ángulos de un triángulo. — Consecuencias. — Propiedad de las perpendiculares levantadas en los puntos medios de los lados de un triángulo. — Caso en que el triángulo sea rectángulo. — Propiedad del diámetro perpendicular a los lados de un triángulo inscrito en un círculo, con su recíproco. — Lugar geométrico que de esto se deduce. — División en partes proporcionales de dos paralelas por las rectas que parten de un mismo punto. — Recíproco. — Diferentes modos de engendrarse en el espacio las superficies curvas. — Tangente. — Disposición de todas las tangentes que pueden trazarse a las diferentes líneas que pasan por un punto de una superficie. — Plano tangente. — Normal. — Plano normal. — Consecuencias.

Ejercicios: 324, 212, 424, 289, 483 y 252.

Tema 20.

Semejanza de dos poliedros compuestos del mismo número de tetraedros semejantes y semejantemente dispuestos. — Recíproco. — Relación de las rectas homólogas de dos poliedros semejantes. — Volumen de un tronco de prismas triangular, oblicuo y recto. — Expresar el volumen de un tronco de prisma oblicuo en función de sus aristas laterales y sección recta.

Ejercicios: 90, 449, 438, 112, 134, 264 y 287.

Tema 21.

Punto de encuentro de las tres alturas de un triángulo y de las tres bisectrices. — Caso del triángulo rectángulo o isósceles. — Circunferencias tangentes a los lados de un triángulo. — Antiparalela. — Propiedades de estas rectas. — Aplicación en el círculo. — Potencia de un punto. — Área de un triángulo. — Determinar las distintas expresiones del área del triángulo. — Área de un trapecio. — Trazar una circunferencia que pase por un punto dado y sea tangente a una recta en un punto conocido. — Sobre una recta dada construir un arco capaz de un ángulo que sea conocido.

Ejercicios: 230, 408, 145, 297, 322 y 391.

Tema 22.

Proyecciones de un punto y recta sobre plano. — Tronco relativo a las proyecciones. — Teorema de las tres perpendiculares. — Definición de polos de un círculo. — Teorema referente a ellos. — Distancia polar, radio esférico y compás esférico. — Volumen de un tronco

de pirámide en función de los volúmenes de otros tres. — Expresión algebraica del volumen del tronco de pirámide de primera y segunda especie.

Ejercicios: 485, 426, 360, 278, 199, 84.

Tema 23

Cuadriláteros. — Propiedades del paralelogramo. — Condiciones que debe tener un cuadrilátero para ser paralelogramo. — Caso en que el cuadrilátero sea rombo, rectángulo o cuadrado. — Construir un triángulo y un polígono en general, semejante a otro, conociendo un lado o la relación de semejanza. — Construir un polígono semejante a otro cuando se conozca la longitud de su perímetro. — Compás de reducción. — Construcción y uso de la escala. — Área de un polígono regular convexo. — Área del triángulo equilátero, cuadrado, pentágono y hexágono en función de su lado. — Ángulos de recta con plano. — Teoremas referentes a estos ángulos. — Línea de máxima pendiente. — Ángulos de los arcos trazados en la superficie esférica. — Medida de estos ángulos. — Consecuencias que se deducen.

Ejercicios: 195, 250, 256, 314, 362, 405, 476.

Tema 24.

Poliedros. — Definiciones. — Pirámides. — Propiedades de los planos bisectores de los ángulos diedros de un tetraedro y de los planos correspondientes perpendiculares en los puntos medios de las aristas. — Consecuencias. — Punto de encuentro de las rectas que unen los vértices con el de intersección de las medianas de la cara opuesta.

Ejercicios: 236, 425, 240, 241, 331, 430.

Tema 25

Propiedad de la recta que une los puntos medios de los lados no paralelos de un trapecio. — Igualdad de paralelogramos, romboides, rectángulos y cuadrados. — Definición de semejanza de figura. — Recta paralela a uno de los lados de un triángulo. — Caso de semejanza de triángulos, consecuencia. — Área de un polígono cualquiera y de las figuras mixtilíneas por la fórmula de Simpson. — Área del círculo, sector, segmento y corona.

Ejercicios: 326, 418, 320, 104, 272, 479.

Tema 26.

Problemas sobre rectas y planos perpendiculares y paralelos. — Mínima distancia entre puntos y rectas a plano y entre dos rectas en el espacio. — Existencia de esta menor distancia perpendicular a ambas. — Hallar la menor distancia entre dos rectas que se crucen. — Ángulos poliedros. — Propiedades de los ángulos poliedros suplementarios y de las caras y ángulos de los poliedros. — Igualdad de poliedros. — Área de la superficie engendrada por una recta que gira alrededor de otra. — Caso en que gire una línea quebrada regular y un arco de circunferencia. — Área de una zona, de un casquete, de una superficie esférica y de un huso.

Ejercicios: 228, 139, 254, 193, 280, 337, 418.

Tema 27.

Polígono. — Definiciones. — Suma de los ángulos internos y externos de un

polígono y consecuencias que de esta última suma se deducen. — Medida de la línea recta. — Demostrar que la diagonal de un cuadrado y un lado son incommensurables. — Comparación de las áreas de las figuras planas. — Teorema de Pitágoras y su consecuencia.

Ejercicios: 201, 449, 238, 376, 402, 470.

Tema 28.

Superficies de revolución. — Teorema referente a ella. — Superficie reglada. Superficies alabeadas o gauchas y superficies desarrollables. — Prismas. — Definiciones. — Propiedades de los paralelepípedos cualquiera y de un rectángulo, así como en un prisma en general. — Consecuencia. — Volumen de un cilindro, de un cono, de un tronco de cono de bases paralelas. — Caso en que estas figuras sean de revolución. — Comparación entre el volumen engendrado por un rectángulo que gira alrededor de un lado y el del triángulo que tenga la misma base y altura.

Ejercicios: 203, 208, 232, 328, 369 y 417.

Tema 29.

Simetría de los polígonos respecto a un centro y un eje. — Modo de hacerlos coincidir. — Casos particulares. — Trazar por un punto de una recta o fuera de ella otra recta que forme un ángulo dado. — Dividir una recta, o un arco, o un ángulo en dos partes iguales y en general en un número de partes iguales, igual a una potencia de dos. — Trazar la bisectriz de un ángulo cuyo vértice no se conoce. — Transformar un triángulo en otro equivalente de la misma base. — Transformar un triángulo en un cuadro equivalente. — Transformar un polígono en un triángulo o cuadrado equivalente.

Ejercicio: 229, 437, 86, 109, 176, 353, 394.

Tema 30.

Superficie esférica. — Definiciones. — Determinación de la superficie esférica. — Consecuencias. — Propiedades de los círculos de la esfera respecto a sus distancias al centro. — Círculos máximo y mínimo. — Consecuencias que se deducen de éstos y de la definición de círculo máximo. — Igualdad de los cuerpos. — Definición. — Igualdad de tetraedros, pirámides, pirámides regulares, prismas, prismas rectos, paralelepípedos, sean o no rectángulos cubos, troncos de prismas rectos y de poliedros en general. — Volumen engendrado por un triángulo que gira alrededor de un eje que pasa por un vértice. — Volumen engendrado por un sector poligonal alrededor de un eje que pasa por su centro, y caso en que lo que gire sea un sector circular.

Ejercicios: 332, 265, 234, 207, 143, 69.

Tema 31

Igualdad de polígonos. — Número de condiciones necesarias y suficientes para que dos polígonos sean iguales. — Puntos y rectas homólogas en polígonos semejantes. — Proporcionalidad entre las rectas homólogas y los lados homólogos de dos polígonos semejantes. — Relación de los perímetros de dos polígonos semejantes. — Ideas generales de la medida de un arco de curva. — Demostrar que la circunferencia

cia es el límite de los perímetros de dos polígonos inscritos y circunscritos a ella.—Consecuencias que se deducen.—Propiedad de la tangente a una curva trazada en la superficie esférica.—Propiedad del plano tangente en un punto a la superficie esférica.—Consecuencias.—Posiciones relativas de dos esferas y propiedad de su círculo de intersección.

Ejercicios: 209, 268, 428, 329, 339, 381.

Tema 32.

Propiedad que se verifica en una pirámide que se corta por un plano paralelo a la base.—Caso en que la pirámide sea regular.—Propiedad cuando en dos pirámides de la misma altura se traza un plano paralelo a las bases y que diste lo mismo de los vértices.—Caso en que las bases sean equivalentes.—Equivalencia de los paralelepípedos cuando tengan la misma base y la misma altura.—Transformación de un paralelepípedo cualquiera en otro rectángulo equivalente.—Volumen de un paralelepípedo cualquiera.—Equivalencia entre un prisma triangular y la mitad de un paralelepípedo.—Expresión del volumen de un prisma cualquiera.

Ejercicios: 253, 231, 180, 428, 336, 393, 463.

Tema 33.

Medida de un arco.—Concepto referente a la medida de un arco.—División de la circunferencia.—Pasar de la división sexagesimal a centesimal y recíprocamente.—Transportador.—Su descripción y uso.—Caso en que dos polígonos son semejantes.—Observación sobre el número de condiciones necesarias para que dos polígonos sean semejantes.—Medida de la circunferencia.—Proporcionalidad entre las longitudes de dos circunferencias y sus radios.—Relación entre la circunferencia y el diámetro.—Expresión de π .—Longitud de un arco.—Hallar gráficamente la longitud de un arco.—Modo de calcular el valor de π por el método de los perímetros.—Definición del radian.—Su valor.

Ejercicios: 435, 365, 107, 246, 317, 404.

Tema 34.

Polígonos esféricos.—Definiciones.—Ángulos poliedros correspondientes a los polígonos esféricos.—Polígonos esféricos simétricos.—Propiedad de los polígonos esféricos.—Demostrar la semejanza entre una pirámide y la deficiente que resulta al cortarla por un plano paralelo a la base.—Proporcionalidad entre los paralelepípedos y el producto de sus dimensiones.—Volumen de un paralelepípedo.—Volumen del cubo.

Ejercicios: 244, 432, 446, 156, 368, 406.

Tema 35.

Medida de ángulos.—Ángulos en el círculo.—Valores de las medidas de los ángulos en el centro, de los inscritos y de las circunferencias en los diferentes casos que pueden presentarse.—Consecuencias.—Arco capaz de un ángulo dado.—Consideraciones sobre él.—Dado un polígono regular inscrito, calcular el lado del inscrito de doble número de lados en función del lado del primero.—Dado un polígono regu-

lar inscrito circunscribir otro semejante y calcular su lado en función del lado del primero.—Inscribir geométricamente los lados del triángulo equilátero.—Cuadrado.—Exágono.—Decágono y pentágono y hallar sus valores en función del radio.

Ejercicios: 221, 459, 427, 407, 387, 372, 356.

Tema 36.

Triángulos esféricos polares.—Definición.—Propiedad de los triángulos polares.—Modo de obtener el triángulo polar de otro.—Propiedad de los lados y ángulos de los triángulos esféricos.—Observación sobre los ángulos rectos que pueden tener los triángulos.—Equivalencia de dos paralelepípedos que tengan una cara común y las opuestas en el mismo plano.—Mínima distancia entre dos puntos de una superficie esférica.—Trazar una circunferencia de círculo máximo por dos puntos de una esfera.—Por un punto de una esfera trazar un arco de círculo máximo perpendicular a otro.—Trazar este arco de círculo máximo perpendicular a otro por su punto medio.

Ejercicios: 247, 179, 431, 447, 196, 274.

Tema 37.

Construir un triángulo rectilíneo en los diferentes casos que pueden presentarse.—Discusión en el caso que sea dudoso.—Caso particular del triángulo rectángulo.—Polígonos regulares convexos.—Definiciones.—Posibilidad de inscribir y circunscribir un círculo al perímetro de todo polígono regular.—Valor del ángulo en el centro de un polígono regular.—Caso en que sea una línea quebrada regular.—Semejanza de los polígonos regulares del mismo número de lados y valor de su relación.—Hacer pasar una circunferencia por tres puntos y caso en que estos tres puntos estén muy separados.—Inscribir una circunferencia en un triángulo.

Ejercicios: 273, 364, 443, 409, 429, 167.

Tema 38.

Comparación de los arcos de círculos máximos, perpendicular y oblicuo trazados por un punto de la superficie esférica a otros.—Consecuencias que se deducen.—Caso en que estos arcos sean mayores que un cuadrante.—Hallar el polo de un círculo menor que pase por tres puntos dados.—Construir un triángulo esférico, conocidos un lado y los dos ángulos adyacentes y dados dos lados y el ángulo comprendido y dados los tres ángulos.

Ejercicios: 384, 456, 277, 445, 389, 377, 367.

PROGRAMA DE TRIGONOMETRIA

TEXTO: GARCÍA Y BARRERA

Ejercicios: Terry Durán.—4.ª edición, 1914.

Tema 1.º

Definición de cantidades constantes y variables.—Función.—Funciones trigonométricas de los ángulos de 30°, 60°, 45°, 36° y 18°.—Relación entre las funciones trigonométricas de un ángulo y las de su ángulo mitad.—Preparación para el cálculo logarítmico de las expresiones de la

$$\text{forma } x = \frac{a-b}{a+b} \quad x = a \operatorname{sen} \varphi \pm b \operatorname{cos} \varphi \text{ y}$$

$$x = a \operatorname{cos} \varphi \pm b \operatorname{sen} \varphi.$$

Ejercicios: 180, 240, 143, 215, 532, 585, 263, 214, 42, 148, 109, 99.

Tema 2.º

Sistema de fórmulas que ligen los seis elementos de un triángulo esférico por intermedio de las funciones trigonométricas.—Fórmulas fundamentales, o sean las que ligan tres lados y un ángulo.—Resolver el triángulo esférico conociendo un lado y los dos ángulos adyacentes.—Resolución del triángulo por descomposición en dos rectángulos y por el triángulo polar, deducido el caso de conocer dos lados y el ángulo comprendido.

Ejercicios: 110, 241, 145, 213, 584, 533, 264, 212, 41, 149, 100, 96, 563.

Tema 3.º

Modo de determinar la posición de un punto y una recta en un plano.—Definición de las funciones trigonométricas.—Expresión de los ángulos que tienen igual seno y cosecante; coseno y secante; tangente y cotangente.—Fórmulas que en el triángulo rectilíneo ligan los tres ángulos, los lados con los ángulos opuestos y tres lados con dos ángulos.

Ejercicios: 153, 242, 111, 200, 534, 583, 280, 204, 26, 169, 38, 106.

Tema 4.º

Generalización de la fórmula que liga los tres lados y un ángulo en los triángulos esféricos.—Consecuencia que se deduce.—Resolver el triángulo oblicuángulo esférico conociendo dos ángulos y el lado opuesto a uno de ellos. Obtener la fórmula por la descomposición en dos triángulos rectángulos y por el triángulo polar, deducida de las del caso en que se conocen dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.

Ejercicios: 43, 243, 112, 279, 573, 540, 189, 28, 7, 185, 211, 154, 551.

Tema 5.º

Definición y objeto de la trigonometría.—Variación de los valores de las funciones trigonométricas; su cambio de signo y variaciones extremas cuando el ángulo varía de cero a 2π .—Sus representaciones geométricas.—Suma y diferencia de dos tangentes y relaciones entre ellas.—Fórmulas que ligen en el triángulo rectilíneo oblicuángulo tres lados y un ángulo y dos lados con el ángulo comprendido y opuesto a uno de ellos.

Ejercicios.—45, 244, 113, 266, 576, 538, 192, 36, 64, 172, 81 y 203.

Tema 6.º

Fórmulas que en los triángulos esféricos ligan dos lados y los ángulos opuestos.—Discusión de las fórmulas cuando en el triángulo esférico oblicuángulo se conocen dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos o dos ángulos y el lado opuesto a uno de ellos, en todos los casos que puedan presentarse.

Ejercicios.—47, 245, 114, 265, 569, 542, 5, 199, 40, 183, 102, 205 y 559.

Tema 7.º

Magnitud angular y su medida.—Radian, su valor en arco.—Expresar un arco en radianes; o uno expresado en radianes ver el valor angular que le corresponde.—Construcción de una tabla trigonométrica.—Fórmulas que ligan los elementos en los triángulos rectángulos rectilíneos.

Ejercicios.—48, 246, 145, 274, 566, 541, 210, 8, 167, 209, 69 y 164.

Tema 8.º

Fórmulas que ligan en los triángulos esféricos dos lados, el ángulo comprendido y el opuesto a uno de ellos.—Resolución del triángulo esférico oblicuángulo conociendo dos lados y el ángulo comprendido.—Obtener las fórmulas por los dos triángulos rectángulos en que los descompone el perpendicular.

Ejercicios.—116, 247, 50, 270, 580, 535, 62, 196, 202, 3, 181, 122 y 564.

Tema 9.º

Justificar las denominaciones empleadas para las funciones trigonométricas y expresarlas geométricamente cualquiera que sea el valor del ángulo.—Seno y coseno de la suma de dos ángulos y generalización de las fórmulas.—Límite de

las relaciones $\frac{\text{sen } \theta}{\theta}$ y $\frac{\text{tang } \theta}{\theta}$ cuando θ

tiende hacia cero.—Resolver el triángulo rectilíneo rectángulo dados los dos catetos y dada la hipotenusa y uno de los catetos y hallar su área.

Ejercicios.—417, 248, 51, 292, 546, 560, 160, 33, 105, 2, 163, 107.

Tema 10.

Fórmulas particulares para los triángulos esféricos rectángulos.—Deducirlas por el pentágono.—Propiedades que de ella se deducen.—Resolución de los triángulos esféricos oblicuángulos por medio de los triángulos rectángulos.—Resolución del triángulo oblicuángulo esférico cuando se dan los tres lados.—Consideraciones sobre las fórmulas que resultan.

Ejercicios.—61, 249, 148, 291, 558, 581, 31, 93, 184, 208, 1, 193 y 562.

Tema 11.

Relaciones entre las funciones trigonométricas.—Seno y coseno de la diferencia de dos ángulos.—Descripción de las tablas trigonométricas.—Caso en que el ángulo sea menor que 3º o mayor que 87º, tanto por la S y la T, como por la tabla II a.—Resolver el triángulo rectángulo rectilíneo, dada la hipotenusa y un ángulo agudo, un cateto y su ángulo agudo adyacente, y un cateto y el ángulo agudo opuesto y hallar su área.

Ejercicios.—60, 250, 119, 290, 561, 536, 44, 165, 98, 273, 150 y 268.

Tema 12.

Observaciones sobre la resolución de los triángulos esféricos rectángu-

los.—Resolver el triángulo dada la hipotenusa y un cateto, y discusión de la fórmula.—Resolver el triángulo esférico oblicuángulo, conociendo dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.—Obtener la fórmula por la descomposición en dos triángulos rectángulos con el perpendicular.

Ejercicios.—67, 251, 120, 289, 572, 537, 27, 201, 108, 6, 71, 207 y 575.

Tema 13.

Ver que la dirección del lado movable con respecto al fijo en un ángulo es función periódica de éste.—Suma y diferencia de dos senos y de dos cosenos.—Relaciones entre ellas. Resolver el triángulo rectilíneo oblicuángulo dado los tres lados.—Observaciones que se deducen de las fórmulas que resultan.—Hallar el área.

Ejercicios.—94, 252, 142, 288, 539, 582, 34, 174, 70, 188, 197 y 206.

Tema 14.

Resolución del triángulo esférico rectángulo, conociendo los dos catetos o la hipotenusa y un ángulo oblicuo.—Resolución del triángulo esférico oblicuángulo cuando se dan los tres ángulos.—Consideraciones sobre las fórmulas.—Obtener las fórmulas de las del caso de conocer los tres lados por el triángulo polar.

Ejercicios.—121, 253, 141, 287, 542, 579, 29, 191, 97, 161, 278, 95 y 569.

Tema 15.

Dado el seno o el coseno de un arco, hallar el de la mitad.—Tabla trigonométrica.—Definiciones.—Necesidad de una tabla trigonométrica.—Teoremas en que se funda la construcción de unas tablas.—Resolución del triángulo rectilíneo oblicuángulo, conocidos dos lados y el ángulo comprendido.—Hallar el área.

Ejercicios.—147, 254, 123, 256, 544, 578, 66, 190, 35, 267, 170 y 32.

Tema 16.

Resolución del triángulo esférico rectángulo, conocidos un cateto y un ángulo adyacente.—Fórmula de los triángulos rectiláteros halladas directamente y propiedades que de ella se deducen.—Discusión del caso dudoso del triángulo esférico oblicuángulo algebraicamente por medio de la ecuación de segundo grado.

Ejercicios.—146, 255, 124, 285, 545, 574, 68, 197, 25, 269, 186, 4 y 556.

Tema 17.

Conocida la tangente, cotangente, secante y cosecante hallar las demás líneas trigonométricas.—Funciones trigonométricas de los ángulos negativos.—Resolución del triángulo rectilíneo oblicuángulo, conocido dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos y su discusión.—Discusión algebraica por la ecuación de segundo grado.—Hallar el área.

Ejercicios.—152, 256, 155, 283, 547, 565, 65, 151, 37, 277, 198 y 103.

Tema 18.

Resolución del triángulo esférico

rectángulo, conociendo los dos ángulos oblicuos.—Fórmulas de los triángulos rectiláteros deducidas de las de los triángulos rectángulos por el triángulo polar.—Obtenerlas por el pentágono.—Fórmulas de Neper, deducirlas directamente, y por medio de las de Gauss.—Observaciones que se deducen de ellas.

Ejercicios.—125, 257, 82, 284, 548, 577, 39, 173, 101, 275, 46, 156 y 550.

Tema 19.

Expresar las funciones trigonométricas de los ángulos $\frac{\pi}{2} - \theta$, $\frac{\pi}{2} + \theta$, $\pi - \theta$,

$\pi + \theta$ y $2\pi - \theta$ en función de las del ángulo θ siendo $\theta < \frac{\pi}{2}$.—Generalización de

estos valores cuando θ tenga un valor cualquiera.—Regla que se deduce.—Preparar para el cálculo logarítmico las expresiones de la forma $x = a \pm b$ y $x = a \pm b \pm c \pm \dots$

Ejercicios.—83, 258, 126, 282, 557, 571, 63, 166, 271, 179, 39, 182.

Tema 20

Resolver el triángulo rectilíneo oblicuángulo, conociendo un lado y los dos ángulos adyacentes, y un lado, un ángulo adyacente y otro opuesto.—Hallar el área.—Resolver el triángulo esférico rectángulo, conociendo un lado y su ángulo opuesto.—Discusión.—Analogías de Gauss deducidas y consideraciones sobre ellas.

Ejercicios.—162, 281, 127, 259, 187, 549, 567, 171, 276, 168, 272, 49 y 570.

MINISTERIO DE HACIENDA

REAL ORDEN

Hno. Sr.: En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 1.º de la Ley de 20 de Marzo de 1906, en el 5.º del Real decreto de 23 del mismo mes y Reales órdenes de 3 de Agosto y 30 de Septiembre de 1914,

S. M. el REY (q. D. g.), en vista de las cotizaciones del mes actual, se ha servido disponer no procede imponer premio en el cambio a las fracciones inferiores a diez pesetas, adeudadas por declaración verbal de viajeros o pagos por derechos de importación y exportación que se efectúen en las Aduanas durante el mes de Mayo próximo y que hayan de percibirse en moneda española de plata o billetes del Banco de España.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid 20 de Abril de 1926.

BUGALLAR

Señor Director general de Aduanas

MINISTERIO DE LA GOBERNACION**REAL ORDEN**

1.º Sr.: Creada la plaza de Subinspector de Sanidad exterior por la vigente ley de Presupuestos del Estado, con el sueldo anual de 12.000 pesetas, y debiendo proveerse por concurso en la forma que determina el vigente Reglamento de Sanidad exterior,

S. M. el REY (q. D. g.) se ha servido disponer:

Primero. Que se convoque a concurso para proveer la plaza de Subinspector de Sanidad exterior, dotada con el sueldo anual de 12.000 pesetas, entre los Médicos del Cuerpo que sean Jefes de Administración o de Negociado, el cual deberá resolverse según preceptúa el artículo 14 del Reglamento orgánico del Ramo.

Segundo. Que los aspirantes presenten sus solicitudes en este Ministerio en un plazo que no excederá de diez días, contados desde la fecha en que aparezca la presente Real orden en la GACETA DE MADRID.

Tercero. El Subinspector de Sanidad exterior ejercerá sus funciones a las inmediatas órdenes del Inspector general, desempeñará, como Delegado del mismo, las funciones que en comisión del servicio le encomiende, correspondiéndole además las funciones señaladas en el artículo 2.º del Real decreto de 31 de Enero de 1919.

Cuarto. Conservará en el escalafón el lugar que en él tuviera al ocupar la plaza de Subinspector, sin número, y con la denominación de la plaza, afectándole el movimiento ascendente de la escala en la misma forma que a los demás activos, y tendrá derecho a ocupar vacante que ocurriera siempre que sea de las asignadas a su categoría personal.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos que se expresan. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 30 de Abril de 1920.

FERNANDEZ PRIDA

Señor Inspector general de Sanidad.

REAL ORDEN CIRCULAR

Consignándose, a partir de 1.º del actual, en la vigente ley de Presupuestos, el sueldo de 1.750 pesetas con la denominación de Ordenanzas de segunda clase, a los subalternos comprendidos en el Escalafón general de

este Ministerio que disfrutaban el de 1.500,

S. M. el REY (q. D. g.) se ha servido disponer que se consigne así en los títulos de los interesados, reintegrándose las diligencias con pólizas por valor de tres pesetas; debiéndose acompañar a las nóminas correspondientes copia de las expresadas diligencias.

De Real orden lo digo a V. S. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. S. muchos años. Madrid, 30 de Abril de 1920.

P. D.,
WAIS

Señor Gobernador civil de la provincia de...

MINISTERIO DE FOMENTO**REAL ORDEN**

1.º Sr.: Cuando las disposiciones dictadas para las obras públicas en general se pretenden aplicar a las de Caminos vecinales (que revisten un carácter especial por sus relaciones complejas con otras entidades y por la escasa cuantía de sus presupuestos), se complican los problemas más sencillos, y para evitarlo hay que simplificar y facilitar su tramitación en lo posible; esto se hizo para el pliego general de condiciones para su ejecución, en el formulario para la redacción de proyectos, en el sistema de construcción, etcétera, y esto es lo que demanda también la revisión de precios; aunque es pie forzado lo estatuido en los Reales decretos básicos de esta materia.

El procedimiento general aplicado a Caminos vecinales exige un lapso de tiempo mayor que en las demás obras públicas, y el espíritu que informó a los Reales decretos en que se reconoció el derecho de revisión, es que el resarcimiento de gastos se haga lo más rápidamente posible, para que los contratistas no se vean forzados a la paralización de sus trabajos, hecho que por su repercusión en la economía nacional se trató de evitar.

Una de las mayores dificultades con que se tropieza es la aplicación, según la interpretación que se le da, del artículo 4.º del Real decreto de la Presidencia del Consejo de Ministros, fecha 26 de Agosto de 1918, pues al exigir la descomposición de los precios de contrata en todos los elementos necesarios para hacer visible la influencia de las variaciones de coste de las partes constitutivas de cada unidad, la que es el cuadro más global en Caminos vecinales que en las demás obras públicas, se encuentran los Ingenieros en-

cargados de las obras con que una misma unidad tiene en distintas de éstas precios diferentes, y estando evidentemente constituidas por los mismos elementos en cantidad y calidad, resulta imposible racionalmente llegar a descomposiciones lógicas, puesto que en muchos casos hay influencia de datos en el proyecto, redactado generalmente por otro Ingeniero, y el que tiene que formular la revisión desconoce las razones que motivaron las diferencias.

En el procedimiento de construcción que la Administración sigue, no cabe duda de que los precios en que se hacen las adjudicaciones están ajustados a los costes reales del momento de la construcción, puesto que la libre competencia es un depurador, y, por lo tanto, sobre esos costes netos totales hay que basar la revisión de precios, puesto que todos sus elementos están sujetos a la subida de costes.

Mas para determinar cuál es la cantidad abonable por revisión, basta determinar un coeficiente que pueda aplicarse al precio contratado, sin necesidad de entrar en una minuciosidad trabajosa, que daría más apariencia de exactitud que realidades, y ese coeficiente puede determinarse para cada período de la revisión, sin que sea preciso operar para deducirlo con las cifras de cada proyecto, bastando con que se fije tomando como base cantidades que sean proporcionales.

Ahora bien; si suponemos formulado un cuadro de precios teórico, que sería el número 3, en el que se lleva la descomposición al último límite, sin que figuren importes, sino solamente cantidades de elementos de trabajo, es, esto es, tiempo, materiales, herramientas, etc., las variaciones que para los precios de este cuadro resulten aplicando los costes, en cada época, de dichos elementos en el lugar de las obras que se revisan, serán evidentemente proporcionales a las variaciones que para los mismos tiempos hayan podido tener los precios efectivos del contrato.

En esta forma, sin perder nada, en cuanto a la exactitud racionalmente pretendible en el asunto, se evita muchísimo trabajo, pues se suprime la formación del cuadro número 3, para cada obra, que es la parte más difícil de la revisión, y se ahorra también gran número de operaciones numéricas.

La redacción del cuadro número 3 debe obedecer a un criterio uniforme y contrastado por la práctica, y al efecto debe encargarse su redacción a un Ingeniero Jefe de Caminos, Canales y Puertos de reconocida competencia y práctica en el servicio de construcción de obras que incluya todos los tipos de

tidades de precios adoptados en Caminos vecinales.

Aparte del punto importante de la simplificación de procedimiento para la revisión de precios en Caminos vecinales, conviene aclarar en lo que respecta a este servicio, para que no haya lugar a dudas, que abarca también a las obras de dichas vías construídas directamente por los Ayuntamientos, los cuales, en realidad, sustituyen al contratista en dicha función.

En vista de las consideraciones anteriores,

S. M. el REY (q. D. g.) se ha servido disponer.

1.º Las obras de caminos vecinales cuyos precios son revisables, son lo mismo las adjudicadas en pública subasta que las que se construyen directamente por los Ayuntamientos.

2.º Para las revisiones de precios en las obras de caminos vecinales se seguirá el procedimiento siguiente:

a) Se formará un cuadro de precios número 3, en el que figuren, para todas las unidades de obra que se usan en caminos vecinales, los coeficientes numéricos que determinen la influencia de cada elemento en el precio global.

b) Formado este cuadro y aprobado por la Dirección general de Obras públicas, previo informe del Consejo de Obras públicas, para la debida aplicación de dicho cuadro, se adoptará con carácter general para las obras de caminos vecinales.

Para revisar en un período de tiempo los precios de una obra de caminos vecinales se aplicarán al cuadro número 3 los costes que tuvieran sus elementos, en el lugar de la obra, en la fecha de contratación del proyecto, y después, en el período a que se aplique la revisión; pero disminuyendo estos últimos en la décima parte del valor que cada elemento tenía al tiempo de contratar la obra. Seguidamente se obtendrá la diferencia entre ambos resultados, que se expresará en tanto por unidad del primero. Los precios de los elementos de cada período se fijarán contradictoriamente, como previene el artículo 6.º del Real decreto de 26 de Agosto de 1918.

d) Obtenido, para cada precio de cada obra, el tanto por unidad a que se refiere el párrafo e), se multiplicarán por el precio de la unidad contratada para obtener el aumento o disminución que éste haya de sufrir por efecto de la revisión. Cuando en un

precio global vayan incluídas distintas unidades de obra, se deducirá para cada una de ellas separadamente el aumento o disminución correspondiente en la forma que ha sido prescrita, y se obtendrá el del precio global sumando los correspondientes a las distintas unidades, después de haberlos multiplicado por los coeficientes que representen la proporción en que entran a constituir el precio único.

Con estos aumentos o disminuciones de cada precio, aplicados a las correspondientes cantidades de obras ejecutadas, en el período que se considere se formarán la relación valorada y certificaciones adicionales por revisión.

e) Para las obras de caminos vecinales en las que aún no se haya formulado ningún expediente de revisión, el primero comprenderá desde el momento en que haya lugar a aplicarla hasta Agosto inclusive del año 1918; el segundo expediente abarcará el período desde Septiembre de 1918 hasta el último mes del trimestre anterior al en que se haga la revisión, pero cuidando de que aparezcan trimestre por trimestre revisados los precios; después se continuará en la forma dispuesta en el Real decreto de 26 de Agosto de 1918.

3.º Para formular el cuadro número 3 a que se refiere el artículo 1.º en forma rápida, se nombrará un Ingeniero Jefe de Caminos, Canales y Puertos de reconocida competencia y práctica en el servicio de construcción de obras.

Dicho Jefe, auxiliado por el personal facultativo que se designe, realizará su trabajo en la Sección de Caminos vecinales, en un plazo que no excederá de veinte días, a fin de que pueda recoger los datos y evacuar rápidamente las consultas necesarias; en dicho trabajo se comprenderá además la propuesta del correspondiente formulario para la redacción de los expedientes, que será sometido a la aprobación de la Dirección general de Obras públicas, previo informe del Consejo de Obras públicas.

4.º Para solicitar la revisión de precios en las obras de caminos vecinales se procederá en la forma prescrita en el Real decreto de 26 de Agosto de 1918, teniendo en cuenta las aclaraciones contenidas en la Real orden de 29 de Marzo último respecto a este extremo, entendiéndose que los Ayuntamientos obran como contratistas en el caso que construyan las obras.

5.º Aprobado que sea el cuadro nú-

mero 3 y el formulario para la redacción de los expedientes, las Jefaturas de Obras públicas de las provincias remitirán a este Ministerio, en el plazo de tres meses, a contar de la fecha de la aprobación de aquéllos, todos los expedientes de revisión de precios de caminos vecinales solicitados, y para los trimestres sucesivos será obligación la de remitir las revisiones dentro del trimestre siguiente al de ejecución de las obras.

Lo que de Real orden comunico a V. I. para su conocimiento y efectos oportunos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 27 de Abril de 1920.

ORTUÑO

Señor Director general de Obras públicas.

ADMINISTRACION CENTRAL

MINISTERIO DE INSTRUCCION PUBLICA
Y BELLAS ARTES

SUBSECRETARIA

En virtud de concurso previo de traslación, y de conformidad con lo propuesto por la Comisión permanente del Consejo de Instrucción pública,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha resuelto nombrar a D. Ricardo Mur y Sancho Catedrático numerario de Derecho Mercantil de España y de las principales naciones de Europa y América, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Valencia, con el mismo sueldo y número del Escalafón que actualmente disfruta.

Por consecuencia de este nombramiento y en cumplimiento de lo preceptuado en el Real decreto de 31 de Julio de 1904, se declara vacante la Cátedra de igual denominación de la Universidad de Murcia, de que es titular actualmente el Sr. Mur.

De Real orden comunicada por el señor Ministro lo digo a V. S. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. S. muchos años. Madrid, 14 de Abril de 1920. — El Subsecretario, Gascón Marín.

Señor Ordenador de pagos por obligaciones de este Ministerio,

Méritos y servicios de D. Ricardo Mur y Sancho.

Catedrático numerario de Derecho Mercantil de España y de las principales naciones de Europa y América de la Facultad de Derecho de la Universidad de Murcia, en virtud de oposición y Real orden de 12 de Febrero de 1920,