humano i a romper el último eslabon de la cadena de oprobio. Su magnánimo semblante aparece embellecido con el reflejo de la esperanza i con la tranquila uncion de la enerjía. El sol derrama sobre toda ella sus luminosos i ardientes rayos, i, en la fulguracion de sus esplendores, como si roja i pura sangre circulára por sus venas de granito, la estatua inmóvil parece que se anima, que marcha, que nos mira, que habla, que jesticula; en una palabra, la enorme montaña adusta i sombría, es una estatua que vive, es la figura de la América, en su augusta i maravillosa apoteosis!

VIII.

De este modo, señores, he querido concretar mi pensamiento, valiéndome de una atrevida imájen, que os presenta, como de bulto, la idea jeneral que he desarrollado en mi discurso. Réstame todavía daros las gracias por la benevolencia con que habeis escuchado mis teorías i opiniones literarias, que no establecen, como lo habreis notado, absurdos principios anti-sociales de sistemas estrafalarios; i que no están basadas en la negacion i el ateismo, como se me ha acusado, con lijereza culpable, por algunos críticos, puesto que en ellas confieso i reconozco a Dios como el principio i fin del arte i como el centro ideal de todos los ideales. Teorías i opiniones que se han fortalecido con el estudio i la reflexion i que, formando un cuerpo de doctrina, me han alentado en mis trabajos, amparándome contra la calumnia i las críticas malévolas, i haciéndome amar i respetar las profesiones de literato, de poeta, de artista, como mui dignas i honrosas profesiones para todo aquel que aspire a obtener, con justos méritos, sobre todo en nuestras Repúblicas, el título de buen ciudadano i de hombre completo.

***MATEMÁTICAS.—Programas de Aritmética, Jeometría i Áljebra elementales, acordados por la Facultad respectiva i aprobados por el Consejo universitario en* 1864.**

I.

Aritmética elemental.

NOCIONES PRELIMINARES.

Esplicaciones sobre la cantidad, unidad i número.—Naturaleza de éstos. —Su formacion.—Sistemas de numeracion, i reglas para escribir i leer los números segun el sistema décuplo.—Objeto de la aritmética.—Operaciones principales que comprende i signos adoptados para indicarlas.

OPERACIONES CON LOS NÚMEROS ENTEROS.

Adicion i sustraccion.—Reglas para ejecutar estas operaciones.—Alteraciones que sufre la suma i la diferencia cuando se alteran, separada o simultáneamente, sus términos, por via de adicion i sustraccion.—Aplicaciones. Multiplicacion; su oríjen.—El órden de los factores no altera el producto.—Alteraciones que éste sufre cuando se alteran, por via de multiplicacion o division, cada uno de los factores separadamente o los dos a la vez.—Clasificacion de la multiplicacion; su objeto en jeneral.—Tabla pitagórica.—Deduccion de la regla que debe seguirse para ejecutar la multiplicacion.—Casos en que es posible i conviene abreviarla.—Aplicaciones.—Division; su oríjen.—Alteraciones que sufre el cociente cuando se alteran, por via de multiplicacion o division, el dividendo i divisor separadamente o los dos a la vez.—Casos que se distinguen en la division.—Deduccion de la regla que debe seguirse para ejecutarla.—Ningun cociente parcial puede ser mayor que nueve i ninguna resta igual ni mayor que el divisor.—Casos en que es posible i conviene abreviar la division.—Aplicaciones.—Potencias i raíces; su clasificacion.—Formacion de las potencias.—El cuadrado de un número compuesto de dos partes consta de tres, a saber: el cuadrado de la 1.ª, el duplo de la 1.ª multiplicado por la 2.ª i el cuadrado de la 2.ª.—Los cuadrados de dos números que difieren en la unidad, tienen por diferencia el duplo del menor mas uno.—Deduccion de la regla que debe seguirse para estraer la raíz cuadrada de un número.—Pruebas de las seis primeras operaciones.

FRACCIONES COMUNES.

Su oríjen—Significacion de sus términos.—Alteraciones que sufre el valor de un quebrado cuando se alteran, por via de adicion, sustraccion, multiplicacion o division, cada uno de sus términos separadamente o los dos a la vez.—Reglas para conocer cual de dos o mas quebrados propuestos tiene mayor o menor valor.—Reduccion de los quebrados a un comun denominador.—Simplifiacion de los quebrados.—Deduccion de las reglas que deben seguirse para ejecutar con los quebrados las seis primeras operaciones.—Valoracion de quebrados.—Aplicaciones.

FRACCIONES DECIMALES.

Su oríjen.—Reglas para escribirlas i leerlas.—Sus ventajas sobre las fracciones comunes.—Sus propiedades principales.—Regla para reducirlas al mismo denominador.—Reglas para ejecutar con las fracciones decimales, las seis primeras operaciones—Modo de convertir una fraccion comun en decimal i vice-versa; distiguiendo los casos que pueden suceder.—Valoracion de las fracciones decimales.—Aplicaciones.

RAZONES I PROPORCIONES.

Clasificaciones de las razones.—Sus propiedades principales.—Proporciones.—Su clasificacion.—En las equidiferencias, la suma de los estremos es igual a la de los medios.—Reglas que de esta propiedad se deducen para determinar un estremo o un medio.—Modificaciones relativas al caso en que la equidiferencia sea contínua.—En las proporciones el producto de los estremos es igual al de los medios.—Reglas que de estas propiedades se deducen para determinar un estremo o un medio.—Modificaciones relativas al caso en que la proporcion sea contínua.—Alternando, invirtiendo, componiendo i dividiendo una proporcion, no altera.—Todos los términos de una proporcion pueden multiplicarse o dividirse por el mismo número, sin que altere; tampoco altera si todos sus términos se elevan a la misma potencia o de ellos se estrae la misma raíz.—En una serie de razones iguales se verifica que la suma de los antecedentes es a la de los consecuentes como uno o mas antecedentes es a uno o mas consecuentes respectivos.

SISTEMAS DE PESOS I MEDIDAS.

Distintas clases de unidades que constituyen un sistema de pesos i medidas.—Sistema de pesos i medidas usado actualmente en Chile.—Sistema métrico.—Sus ventajas sobre el anterior.—Ejercicios de escritura i lectura segun el sistema métrico.—Reglas para reducir unidades del antiguo sistema al sistema métrico i vice-versa.—Aplicaciones.

CÁLCULO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS.

Distintas formas bajo las cuales puede espresarse un número complejo.—Adicion i sustraccion.—Multiplicacion i division por el método de las fracciones decimales.

PROBLEMAS QUE SE RESUELVEN MEDIANTE LAS PROPORCIONES.

Regla de tres; su division, i procedimiento que debe emplearse para resolverla.—Problemas.—Dividir un número en partes proporcionales.—Aplicacion de este problema a la regla de compañía.—Division de ésta i procedimiento que debe emplearse para resolverla.—Problemas.—Regla de interes simple; i procedimientos que deben emplearse para determinar cada una de estas cuatro cantidades: interes, capital, tiempo i tanto por ciento, siendo conocidas las otras tres.—Problemas.—Regla de descuento; su division i procedimiento que debe emplearse para resolverla.—Problemas.—Regla de aligacion; procedimiento que debe emplearse para resolver cada uno de los problemas que pueden presentarse.—Problemas.—Regla de conjunta; procedimiento que debe emplearse para resolverla.—Problemas.

NOTA.—El presente programa es obligatorio para los estudiantes de humanidades en todos los colejios de la República; i la enseñanza de todas las materias que por él se exijen, debe ser razonada.

En la Escuela Normal de Preceptores se enseñará ademas, a continuacion de las operaciones con los números enteros, lo que sigue:—Números primos.—Dos números que difieren en una unidad, son primos entre sí.—Deduccion de las reglas que sirven para conocer si un número es o no divisible por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 i 11.—Máximo comun divisor; su objeto.—Teorema en que se funda su determinacion.—Deduccion de la regla que debe seguirse para determinarlo.—Modo de hallar los cocientes que las restas sucesivas i los números propuestos dan al dividirlos por el máximo comun divisor.—Procedimiento que debe emplearse para hallar el menor número divisible por varios números dados.

A continuacion de los problemas dependientes de las proporciones se enseñará tambien la regla de *falsa posicion*.

II.

Programa de Jeometría elemental

1 Espacio, estension.

2 Objeto de la Jeometria.

3 Cuerpo, superficie, línea, punto; jeneracion de las líneas de las superficies i de los cuerpos. Division de la Jeometría haciendo ver la gradacion que debe seguirse en su estudio.

4 La verdadera medida entre dos puntos es la línea recta.

5 No se puede tirar sino una sola recta de un punto a otro

6 Si dos rectas tienen dos puntos comunes coinciden. Dos rectas no pueden cortarse sino en un solo punto.

7 Sumar, restar i hallar la mayor comun medida de dos rectas.

8 De dos contornos de la misma naturaleza el que circuye a otro es el mas largo.

9 Circunferencia, círculo, radio, diámetro, cuerda, sector, segmento, secante i tanjente.

10 El diámetro es la mayor de las cuerdas: el diámetro divide el círculo en dos partes iguales: a arcos iguales corresponden cuerdas iguales: a mayor arco corresponde mayor cuerda: a cuerdas iguales corresponden arcos iguales: a mayor cuerda corresponde mayor arco: el punto mas lejano o el mas cercano de una circunferencia a otro punto fijo, se encuentra sobre el diámetro que prolongado pasa por este último punto.

11 Medir un arco. Pasar grados, minutos i segundos de un sistema a otro.

12 Angulo, lados de un ángulo, vértice. ¿Cómo se lee un ángulo? Ángulos iguales. Modo de construir un ángulo igual a otro.

13 Sumar i restar ángulos.

14 La razon de los ángulos es la misma que la de los arcos comprendidos entre sus lados, descritos desde su vértice como centro i con un mismo radio.

15 Perpendicular a una recta. Ángulo recto, agudo i obtuso. Cuando una

recta cae sobre otra, forma con ella dos ángulos adyacentes cuya suma es igual a dos rectos i recíprocamente. Suplemento i complemento de un ángulo.

16 Si una recta es perpendicular a otra, esta lo es tambien a la primera. La suma de los ángulos formados al rededor de un punto por varias rectas que se cortan en él, es equivalente a cuatro ángulos rectos.

17 Los ángulos opuestos en el vértice son iguales.

18 Por un punto dado fuera de una recta no se puede bajar mas de una perpendicular a ella.

19 Por un punto dado sobre una recta no se puede levantar mas de una perpendicular a ella.

20 La perpendicular es mas corta que la oblícua. Las oblícuas que se desvian igualmente del pié de la perpendicular son iguales. De dos oblícuas la que mas se desvia del pié de la perpendicular es la mas larga. Una línea es perpendicular a otra, siempre que mida la menor distancia de un punto a una recta. No se pueden tirar tres oblícuas iguales de un punto a una recta. Si una recta es perpendicular en medio de otra, todos los puntos de la primera estan equidistantes de los estremos de la segunda· los puntos de la perpendicular son los únicos que gozan de esta propiedad.

PROBLEMAS.—De un punto dado fuera de una recta bajar una perpendicular a ella; i en un punto dado sobre ella, levantarle aunperpendicular·

Dividir una recta en dos partes iguales valiéndose de una perpendicular.

Dados dos puntos i una recta, tirar por éstos rectas que esten igualmente inclinadas con la primera.

21 Líneas paralelas. Dos rectas perpendiculares a una tercera son paralelas entre sí. Dos rectas paralelas cortadas por una tercera forman con ella ocho ángulos: nombres relativos de estos ángulos.

22 Dos rectas son paralelas siempre que forman: 1.° los ángulos alternos internos iguales; 2.° los ángulos alternos externos iguales; 3.° los ángulos correspondientes iguales; 4.° los ángulos internos o externos de un mismo lado de la secante suplementarios.

23 Dos rectas paralelas a una tercera, son paralelas entre sí. Dos ángulos cuyos lados son paralelos son iguales cuando son de una misma naturaleza i suplementarios cuando son de naturaleza diferente. Dos paralelas tienen todos sus puntos equidistantes.

PROBLEMAS.—Por un punto dado tirar una recta paralela a otra.

25 Todo radio perpendicular a una cuerda la divide por mitad así como tambien al arco que la cuerda subtende. Cumpliéndose dos de estas cuatro condiciones, ser perpendicular a una cuerda, pasar por su mitad, dividir el arco en dos partes iguales i pasar por el centro, las otras dos necesariamente se verifican.

26 El radio es perpendicular a la tanjente en el punto de contacto. Si una recta es perpendicular en el estremo del radio, es tanjente al círculo.

27 Los arcos comprendidos entre cuerdas paralelas i pertenecientes a un mismo círculo, son iguales.

PROBLEMAS.—Dividir un arco o un ángulo en dos partes iguales.

Hacer pasar una circunferencia por tres puntos dados.

Dados dos puntos uno sobre una recta i otro fuera de ella, determinar el círculo que pasando por los dos puntos es tanjente a la recta dada.

28 Si dos circunferencias tienen un punto comun sobre la línea que une sus centros, dichas circunstancias no se encuentran en ningun otro punto. Si dos circunferencias tienen un punto comun fuera de la línea que une sus centros, tienen tambien otro punto comun. Para que dos circunferencias se toquen, es preciso que la distancia de los centros sea igual a la suma o a la diferencia de los radios; para que se corten es necesario que la distancia de los centros sea menor que la suma de los radios o mayor que su diferencia; para que no tengan ningun punto comun, la distancia de los centros debe ser mayor que la suma de los radios o menor que su diferencia.

PROBLEMAS.—Dados dos puntos uno sobre una circunferencia i otro fuera de ella, describir un círculo que pasando por los dos puntos sea tanjente a la circunferencia dada.

29 Triángulos. Lados de un triángulo. Diferentes denominaciones respecto a los lados i a los ángulos. Vértice, base i altura. La suma de los tres ángulos de un triángulo vale dos rectos. El ángulo externo es igual a la suma de los internos opuestos. Dados dos ángulos de un triángulo espresar el modo de determinar el tercero. En un triángulo rectángulo los ángulos agudos son complementarios. En todo triángulo que tenga los ángulos de la base agudos, la perpendicular bajada del vértice cae dentro del triángulo; i cuando uno de ellos es obtuso, la perpendicular cae fuera. Los ángulos que tienen sus lados perpendiculares son iguales cuando son de la misma naturaleza i suplementarios cuando son de naturaleza diferente.

30 Dos triángulos son iguales: 1.° siempre que tengan dos lados i el ángulo comprendido iguales; 2.° un lado i dos ángulos iguales, estando estas partes colocadas del mismo modo.

31 Siempre que dos triángulos tengan dos lados respectivamente iguales i el ángulo comprendido desigual, el tercer lado será mayor en el triángulo que tenga mayor ángulo, i la recíproca. Dos triángulos que tienen sus tres lados iguales son iguales. Dos triángulos que tienen la hipotenusa i un cateto igual son iguales.

22 Las partes de paralelas interceptadas entre paralelas son iguales, i la recíproca.

33 En todo triángulo, a lados iguales se oponen ángulos iguales i recíprocamente. Igualdad de los ángulos de un triángulo equilátero. Conocido un ángulo de un triángulo isósceles determinar los otros dos. La línea bajada del vértice de un triángulo isósceles, al medio de la base es perpendicular a ella i divide al ángulo en dos partes iguales. Dividir un ángulo en 2, 4, 8, 2^n partes iguales, haciendo para ello uso del principio del triángulo isósceles.

34 En todo triángulo a mayor lado se opone mayor ángulo i recíprocamente.

35 Las cuerdas iguales distan igualmente del centro i recíprocamente De dos cuerdas desiguales, la mayor se halla mas cerca del centro. De dos cuerdas la que se halla mas cerca del centro es la mayor.

PROBLEMAS.—Dados dos lados i el ángulo comprendido construir el triángulo.

Dado un lado i dos ángulos construir el triángulo.

Dados los tres lados construir el triángulo.

Dados dos lados i el ángulo opuesto a uno de ellos construir el triángulo, haciendo ver cuando hai dos soluciones, una o ninguna.

Inscribir un círculo en un triángulo.

Describir un círculo en el cual dos rectas da das subtendan arcos que sean duplo uno de otro.

Conocidos en un triángulo rectángulo el perímetro i un cateto construir el triángulo.

Por un punto dado en el interior de un ángulo, tirar una recta de modo que forme un triángulo isósceles.—Tirar por un punto dado, ya sea interior o esterior a una circunferencia una cuerda de una lonjitud conocida.

Dado un punto i do s circunferencias tirar una recta tal, que la parte interceptada entre las dos circunferencias sea de una lonjitud conocida.

Conocida la hipotenusa i la suma o diferencia de los catetos construir el triángulo.

36 Angulo inscrito.—Este tiene por medida la mitad del arco comprendido entre sus lados, en los cuatro casos siguientes: 1.º cuando uno de los lados del ángulo pasa por el centro; 2.º cuando el centro queda entre los lados; 3.º cuando el centro queda fuera del ángulo; 4.º cuando uno de los lados es tanjente i el otro cuerda; i recíprocamente: si un ángulo tiene por medida la mitad del arco comprendido entre sus lados, su vértice se hallará sobre la circunferencia.

PROBLEMAS.—Levantar una perpendicular en el estremo de una recta que no se puede prolongar.

Por un punto esterior tirar una tanjente a un círculo.

Describrir sobre una recta dada un segmento capaz de un ángulo dado.

Conociendo en un triángulo la base, la altura i el ángulo del vértice, construir el triángulo.

Dados tres puntos sobre un plano, fijar la posicion de otro cuarto, siempre que se conozcan los ángulos que forman las visuales dirijidas desde este punto a los otros tres.

Conocida en un triángulo la base, el ángulo opuesto a ella i el radio del círculo inscrito, construir el triángulo.

Dado un triángulo i dos circunferencias concéntricas, construir otro equiángulo con el anterior i tal que uno de sus vértices se encuentre sobre la circunferencia menor i los otros dos sobre la mayor.

37 El ángulo cuyo vértice se halla en un punto cualquiera del círculo, tiene por medida la mitad de la suma de los arcos comprendidos entre sus lados; si por el contrario el vértice se halla fuera, su medida es la semi-diferencia de estos mismos arcos. Fórmula que da a conocer la posicion del vértice de un ángulo.

38 Si sobre una recta arbitraria tomamos partes iguales i por los puntos de division tiramos rectas paralelas hasta que encuentren a otra recta cualquiera, las partes que estas paralelas interceptan sobre la segunda son iguales entre sí.

39 Dos rectas cualesquiera cortadas por tres paralelas, quedan divididas en partes proporcionales, ya sean éstas conmensurables o inconmensurables.

40 Toda recta paralela a la base de un triángulo divide a los lados en partes proporcionales, i recíprocamente.

41 Si dos o mas paralelas cortan varias rectas que salen de un mismo punto, las dividen en partes proporciones.—Hallar una cuarta proporcional a tres rectas dadas.—Dividir una recta en varias partes iguales. —Dividir una recta en partes proporcionales a las de otra ya dividida.

42 Triángulos semejantes, lados homólogos.—Dos triángulos semejantes tienen sus lados homólogos proporcionales, i recíprocamente.

43 Dos triángulos que tienen un ángulo igual comprendido por lados proporcionales, son semejantes—Los triángulos que tienen sus lados respectivamente paralelos o perpendiculares, son semejantes.

44 Las líneas que saliendo de un mismo punto encuentran a dos paralelas, las dividen en partes proporcionales.—Construccion de la escala i modo de entender las divisiones del limbo i del núñez.

45 Si en un triángulo rectángulo se baja desde el vértice del águlo recto una perpendicular a la hipotenusa, los dos triángulos que resultan son semejantes entre sí i al total.—La perpendicular bajada del vértice de un triángulo rectángulo a la hipotenusa, es media proporcional entre los segmentos en que ésta queda dividida.—Cada cateto es medio proporcional entre la hipotenusa i el segmento correspondiente.—El cua-

drado de la hipotenusa es al cuadrado de un cateto como la hipotenusa es al segmento correspondiente de este cateto.—El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.—Los cuadrados de los catetos son entre sí como los segmentos de la hipotenusa.—Si en un triángulo se verifica que el cuadrado de un lado es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos, dicho triángulo es rectángulo.

46 El cuadrado de un lado opuesto a un ángulo agudo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, ménos dos veces el lado sobre el cual cae la perpendicular multiplicada por la distancia que hai del pié de la perpendicular al vértice del ángulo opuesto al lado que se trata de determinar.—El cuadrado del lado opuesto a un ángulo obtuso, es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, mas dos veces el lado sobre el cual cae la perpendicular, multiplicado por la distancia que hai del pié de la perpendicular al vértice del ángulo opuesto al lado que se trata de determinar.—Dados los tres lados de un triángulo gráfica o numéricamente, conocer su naturaleza.

47 Si se divide el ángulo del vértice de un triángulo en dos partes iguales por medio de una recta, esta divide a la base en partes proporcionales a los otros dos lados.

48 Las partes de dos cuerdas que se cortan forman productos iguales.

49 La ordenada es media proporcional entre los segmentos del diámetro.—Hallar una media proporcional a dos rectas dadas.—La cuerda es media proporcional entre el diámetro i el segmento correspondiente.—Los cuadrados de las cuerdas que salen de un mismo punto de la circunferencia, tienen entre sí la misma razon que los segmentos del diámetro que pasa por ese punto.

50 Las secantes que salen de un mismo punto multiplicadas por sus partes esternas dan un mismo producto.

51 La tanjente es media proporcional entre toda la secante i la parte esterna de la misma.

Problemas.—Medir la altura de un edificio por medio de piquetes.

Tirar una tanjente a dos círculos.

Dados dos puntos i una recta, hacer pasar una circunferencia por los dos puntos de modo que sea tanjente a la recta.

Describir un círculo que pase por un punto dado i toque a dos rectas dadas.

Trazar un círculo tanjente a dos rectas dadas i a otro círculo tambien dado.

Hallar sobre la circunferencia de un círculo un punto tal, que tirando cuerdas por él i por otros dos puntos dados, estas cuerdas se hallen en una razon dada.

Por el punto de interseccion de dos circunferencias tirar una recta de una magnitud conocida.

Dividir una línea en media i estrema razon.

Inscribir un triángulo en otro.

52 Polígonos, i sus diferentes clasificaciones.—Diagonal, i número de diagonales que pueden tirarse desde un mismo vértice en un polígono; número de triángulos que se forman de este modo.—La suma de los ángulos interiores de un polígono vale tantes veces dos rectos como lados tiene el polígono ménos dos.—Angulos salientes i entrantes.

53 Diferentes denominaciones que sirven para distinguir los cuadriláteros.—La diagonal del paralelógramo lo divide en dos triángulos iguales: los ángulos opuestos son iguales como tambien los lados.—Si en un cuadrilátero los lados opuestos son iguales de dos en dos, éste es un paralelógramo.

54 En un paralelógramo las diagonales se cortan en partes iguales, i en el losango tienen ademas la propiedad de formar ángulos rectos.

55 La suma de los ángulos esteriores que se forman en un polígono, prolongando los lados de éste en una misma direccion, es igual a cuatro ángulos rectos.—Polígonos regulares; polígonos inscritos i circunscritos a un círculo.

56 Siempre se puede incribir o circunscribir un círculo a un polígono regular.—Inscribir o circunscribir un polígono regular de igual número de lados al de otro ya circunscrito o inscrito.—Modo de hallar los ángulos formados en el centro de los polígonos regulares.

57 El lado del exágono regular inscrito es igual al radio.—Valor del lado del triángulo equilátero inscrito; polígonos que por este medio pueden inscribirse.

58 Inscribir el cuadrado.—La diagonal del cuadrado es incomensurable con el lado.—Fórmula para inscribir los múltiplos del cuadrado.

59 Valor del lado del decágono regular inscrito.—Fórmula que esprese la serie de polígonos que por medio de esta construccion pueden inscribirse.—Determinar el ángulo en el centro de un pentadecáono regular por medio de una construccion jeométrica.

60 En todo cuadrilátero inscrito, el producto de las diagonales es igual a la suma de los productos de los lados opuestos, i en todo paralelógramo, la suma de los cuadrados de las diagonales es igual a la suma de los cuadrados de los lados.

PROBLEMAS.—Dados en un polígono todos los lados ménos uno i todos los ángulos menos dos, como tambien la colocacion de los elementos, construir el polígono.

Dado un polígono regular inscrito o circunscrito a una circunferencia inscribirle o circunscribirle otro de un número duplo de lados.

61 Polígonos semejantes.—Los polígonos semejantes tienen los ángulos, iguales i los lados homólogos proporcionales, i recíprocamente.

62 Si en dos polígonos semejantes dividimos dos lados homólogos en partes proporcionales i tiramos dos rectas que unan estos puntos de division, la razon de estas rectas será la misma que la de los lados de los polígonos i ademas formarán ángulos iguales con los lados.

63 Si tomamos en un polígono un punto interior i tiramos rectas desde ese punto a todos los vértices del polígono i las prolongamos proporcionalmente, i en seguida unimos sus estremos de dos en dos, el polígono que nos resulte será semejante al propuesto.

64 Los perímetros de los polígonos semejantes guardan la misma razon que sus líneas homólogas.

65 La circunferencia es el límite de los perímetros de los polígonos regulares inscritos i circunscritos.—Las circunferencias son entre sí como sus diámetros.

66 Todas las circunferencias tienen con sus diámetros respectivos una razon constante: determinar esta razon aproximativamente.

PROBLEMAS.—Hallar gráficamente la razon aproximada de la circunferencia al diámetro.

Dado el perímetro i número de lados de un polígono regular, determinar uno de los lados, el radio del círculo circunscrito i la apotegma; i en fin dada cualquiera de las cuatro cantidades antedichas, i a mas el número de lados, determinar las demas.

Dado un lado de un triángulo equilátero determinar su altura.

Dado un lado, i el perímetro de un polígono e igualmente el lado o perímetro de otro polígono semejante al primero, determinar el perímetro o el lado.

Dado el radio, hallar la circunferencia i recíprocamente.

67 Area; áreas equivalentes.—Las áreas de los rectángulos son iguales siempre que tengan bases i alturas iguales.—Los paralelógramos que tienen bases i alturas iguales son equivalentes.—Un triángulo es igual a la mitad de un paralelógramo de la misma base i altura.

68 Los rectángulos que tienen bases iguales, son como sus alturas, ya sean estas conmensurables o inconmensurables.

69 Dos rectángulos se hallan en la razon de sus bases por sus alturas. Superficie de un paralelógramo, de un triángulo, de un polígono cualquiera, de un polígono regular.

70 Hallar las partes de que consta el cuadrado construido sobre la suma o diferencia de dos rectas.

71 Si sobre los tres lados de un triángulo construimos tres cuadrados tendremos que la superficie de uno de ellos será menor, igual o mayor que la suma de las superficies de los otros dos, segun que el lado que

consideremos se oponga a un ángulo agudo, recto u obtuso; hallar la diferencia que hai en los dos casos de ser el ángulo agudo u obtuso.

72 Trasformar un paralelógramo o un triángulo en cuadrado.

73 Los triángulos que tienen la misma altura tienen sus superficies en la misma razon que las bases.—Convertir un polígono cualquiera en un triángulo de la misma superficie.

74 El área de un trapecio es igual a la altura por la semisuma de las bases paralelas, o por una línea trazada a igual distancia de ellas.

75 El área del círculo es el límite de las áreas de los polígonos inscritos o circunscritos.—El área de un círculo es igual a la mitad del radio por la circunferencia o al cuadrado del radio por la razon aproximada de la circunferencia al diámetro.

76 El área de un sector circular es igual a la mitad del producto del radio por el arco.—Superficie de un segmento.

77 Las áreas de dos triángulos semejantes son entre sí como los cuadrados de las líneas homólogas.

78 Las áreas de los polígonos semejantes son entre sí como los cuadrados de las líneas homólogas.—El polígono construido sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo es igual a la suma de los polígonos semejantes construidos sobre los catetos.—Dados dos polígonos semejantes, construir uno igual a la suma o a la diferencia de sus superficies.—Las áreas de los polígonos regulares del mismo número de lados son como los cuadrados de los radios de los círculos inscritos o circunscritos—Los círculos son como los cuadrados de sus radios o de sus diámetros.

79 Dos triángulos que tienen un ángulo igual son entre sí como los productos de los lados que forman el ángulo.

PROBLEMAS.—Dividir un triángulo en dos o mas partes iguales, por medio de rectas que concurran en un punto de la base.

Construir un triángulo que sea equivalente a otro triángulo dado, cuya base sea una recta conocida i que tenga su vértice sobre otra recta dada.

Dados en un polígono regular una de las tres cantidades, perímetro, lado, apotegma o radio del círculo circunscrito i a mas el número de lados del polígono, hallar su superficie.

¿Qué razon guarda la superficie de un polígono construido con una escala dada con la del terreno? ejemplo.

Dados dos polígonos, hallar otro igual a la suma o diferencia, sean o no semejantes.

Dado el radio de un círculo determinar su superficie i recíprocamente.

80 Tres puntos, dos rectas que se cortan o dos rectas paralelas, se hallan siempre en un mismo plano.—La interseccion de dos planos es una recta.

81 Recta perpendicular a un plano.—Si una recta es perpendicular a otras dos que se cortan en su pié es perpendicular al plano que determinan.

82 Las oblícuas que se desvian igualmente del pié de la perpendicular, son iguales i recíprocamente.—Bajar una perpendicular a un plano por un punto dado fuera de él.

83 Si hacemos jirar un ángulo recto en torno de uno de sus lados, el otro lado enjendrará un plano perpendicular al eje de movimiento—Dado un punto sobre una recta o fuera de ella hacer pasar un plano perpendicular a la recta; solo hai un plano que cumpla con la cuestion.

84 Por un punto dado sobre un plano o fuera de él no se puede levantar ni bajar mas de una perpendicular.—La perpendicular mide la distancia mas corta de un punto a un plano—De todas las oblícuas, la que mas se desvia del pié de la perpendicular es la mas larga.

85 Dos planos perpendiculares a una misma recta son paralelos.

86 Por un punto dado fuera de un plano bajar una perpendicular a una recta situada de un modo cualquiera en el plano.—Tirar por un punto un plano perpendicular a una recta.

87 Si dos rectas son paralelas, todo plano perpendicular a una de ellas, lo será tambien a la otra.—Dos rectas paralelas a una tercera colocada en distintos planos son paralelas entre sí.

88 Las intersecciones de dos planos paralelos con otro tercero son rectas paralelas.—Si una recta es perpendicular a un plano lo será tambien a todo plano paralelo a éste.—Las partes de paralelas interceptadas entre planos paralelos son iguales.—Dos planos paralelos tienen todos sus puntos equidistantes.

89 Si dos rectas son paralelas, todo plano que pase por una de ellas es paralelo a la otra.—Si se nos dan dos rectas que se crucen en el espacio, podemos siempre hacer pasar por una de ellas un plano paralelo a la otra.

90 Angulo diedro; cómo se leen estos ángulos—Los ángulos rectilíneos que resultan de las intersecciones de un ángulo diedro con planos paralelos son iguales.

91 Si dos ángulos colocados en el espacio tienen sus lados paralelos, son iguales cuando son de una misma naturaleza, i suplementarios cuando son de naturaleza diferente.

92 Si unimos los estremos de tres rectas iguales i paralelas que no están situadas en un mismo plano, los triángulos que nos resultan son iguales i los planos determinados por ellas son paralelos.

93 Si contamos dos ángulos diedros con planos perpendiculares a sus aristas, los ángulos rectilíneos se hallan en la misma razon que los diedros, ya sean estos conmensurables o ya inconmensurables.—Medir un ángulo diedro.

94 Si una recta es perpendicular a un plano; todo plano que pase por dicha recta lo será tambien.

95 Por una recta inclinada respecto a un plano, no se puede hacer pasar mas que un plano perpendicular al primero.—Proyeccion de un punto. de una línea, de una superficie, de un cuerpo sobre un plano; ángulo de una recta con un plano.

96 Si dos planos son perpendiculares entre sí i tiramos en uno de ellos una perpnedicular a su comun interseccion, ésta será tambien perpendicular al otro plano—Si dos planos son perpendiculares entre sí i levantamos de un punto de su comun interseccion una perpendicular a uno de ellos, esta perpendicular se hallará toda contenida en el otro plano.—Si dos planos son perpendiculares a otro tercero, la comun intersecion es perpendicular al tercero.

97 La distancia mas corta que hai entre dos rectas que se cruzan en el espacio es la perpendicular a una i otra.

98 Dos rectas cortadas por tres planos paralelos, quedan divididas en partes proporcionales.

99 Angulo poliedro, pirámide, su jeneracion; base, cúspide, directriz.—Si cortamos las aristas de una pirámide con planos paralelos a la base, quedan las aristas divididas en partes proporcionales.

100 El polígono que resulta de cortar una pirámide con un plano paralelo a la base, es semejante a ella i estos dos polígonos guardan la misma razon que los cuadrados de sus distancias a la cúspide.

101 En todo ángulo triedro el mayor de los tres ángulos planos es menor que la suma de los otros dos.

102 En todo ángulo poliedro, la suma de los ángulos planos que lo componen es menor que cuatro rectas.—Siempre que existe un triedro, hai otro simétrico con el primero.—No pueden formarse mas que cinco poliedros regulares.

103 Dos ángulos triedros formados por ángulos planos respectivamente iguales, son iguales; pero si las caras estan colocadas de distinto modo, son simétricos.—Dos triedros son iguales cuando tienen un ángulo plano i los ángulos diedros adyacentes iguales i colocados del mismo modo, de lo contrario son simétricos.

104 Si dos ángulos triedros tienen dos ángulos planos respectivamente iguales i el ángulo diedro comprendido igual, son iguales siempre que los ángulos planos estén colocados del mismo modo, i si no, son simétricos. Dos ángulos triedros son iguales siempre que constan de ángulos diedros respectivamente iguales i dispuestos del mismo modo i si no simétricos.

105 Si dos poliedros están formados por ángulos planos respectivamente iguales i por ángulos diedros tambien iguales, son iguales; siempre que

todas las partes del uno esten colocadas en el mismo órden que las del otro.

106 Area lateral de una pirámide cualquiera; área lateral de una pirámide recta; área lateral de un tronco de pirámide; área lateral de un tronco de pirámide regular de bases paralelas.

107 Prisma, arista, base, altura, jeneratriz, directriz. Prisma recto. Todas las caras laterales de un prisma son paralelógramos; i toda seccion dada a un prisma con un plano paralelo a la base es igual a ella.

108 Área de un prisma. Si la base de un prisma es un paralelógramo las seis caras de este prisma seran paralelas de dos en dos; nombres particulares con que se denominan esta clase de prismas. Si un cuerpo está formado por seis planos que se cortan i son paralelos de dos en dos, este cuerpo es un paralelipípedo. Paralelipípedo rectángulo. Elementos que debemos conocer para que un prisma quede determinado.

109 Las diagonales de un paralelipípedo se encuentran en un mismo punto, i en él quedan divididas en partes iguales.

110 Jeneracion del cilindro, altura, eje, directriz, jeneratriz. Cualquiera seccion dada a un cilindro por un plano paralelo a la base, produce una curva igual a ella. Área de un cilindro recto.

111 Jeneracion del cono, cúspide, eje, altura, jeneratriz, directriz. Cono recto. Toda seccion paraleia a la base de un cono, es semejante a ella: área lateral de un cono recto; área lateral de un tronco de cono recto de bases paralelas.

112 Esfera; jeneracion de este cuerpo. Casquete esférico, zona, sector i segmento esférico. Círculos máximos, círculos menores, ecuador, meridianos, paralelos, plano tanjente a una esfera. Todo plano corta a la espera segun un círculo. Área de un casquete; área de una zona de dos bases; área de una esfera.

113 Comparacion de los tres cuerpos redondos.

114 Tetraedros semejantes; proporcionalidad de las aristas; semejanza de las caras; igualdad de los ángulos diedros i poliedros.

115 Si dos tetraedros tienen sus aristas homólogas proporcionales i sus ángulos diedros i poliedros homólogos iguales son semejantes.

116 Poliedros semejantes. Si cortamos una pirámide con un plano paralelo a la base, nos resultará otra pirámide semejante a la propuesta; ámbas tendrán sus aristas homólogas proporcionales, sus ángulos diedros i poliedros homólogos iguales; i recíprocamente.

117 Dos poliedros semejantes tienen sus caras semejantes: sus aristas homólogas proporcionales, i sus ángulos diedros i poliedros homólogos iguales; i recíprocamente.

118 Las áreas de los poliedros semejantes son entre sí como los cuadra-

dos de las aristas o líneas homólogas; i las áreas de las esferas son entre sí como los cuadrados de las radios de los diámetros.

119 Poliedros simétricos; los poliedros simétricos tienen todas sus partes constituyentes iguales.

120 Todo paralelipípedo se descompone en dos prismas triangulares simétricos; los ángulos diedros opuestos son iguales i los triedros opuestos simétricos.

121 Formar un prisma recto equivalente a uno oblícuo, conservando su jeneratriz la misma magnitud.

122 Dos paralelipípedos que tienen la misma base i altura son equivalentes. Cambiar un paralelipípedo cualquiera en otro rectángulo equivalente

123 Dos paralelipípedos rectangulares que tienen la misma base son entre sí como sus alturas; dos paralelipípedos rectangulares que tienen la misma altura, son entre sí como sus bases.

124 Los paralelipípedos rectángulares son entre sí como los productos de sus bases por sus alturas. Volúmen de un paralelipípedo recto, de un paralelipípedo cualquiera, de un prisma cualquiera: volúmen de un cilindro.

125 Las pirámides de una misma altura i bases equivalentes son iguales en volúmen.

126 Todo tetraedro es la tercera parte de un prisma de la misma base i altura. Volúmen de una pirámide; volúmen de un cono.

127 Volúmen de un tronco de prisma triangular. Volúmen de un tronco de pirámide cualquiera de bases paralelas. Volúmen de un tronco de cono recto de bases paralelas.

128 Volúmen de una rebanada esférica; id. de la esfera. Modificacion de la fórmula que da el volúmen de la rebanada esférica. Volúmen de un casquete esférico. Volúmen de un sector esférico..

129 Los volúmenes de los pirámides son entre si como los productos de sus alturas por las áreas de sus bases: si son las pirámedes semejantes, sus volúmenes se hallan en la misma razon que los cubos de sus líneas homólogas: lo mismo se verifica con todos los poliedros semejantes. Los volúmenes de las esferas son como los cubos de los diámetros o de los radios.

130 Los poliedros simétricos son iguales en volúmen.

PROBLEMAS.—Dada la arista de un poliedro regular hallar su área, i en el octaedro i tetraedro hallar tambien su volúmen.

Dada en una pirámide regular la altura, el número de lados del polígono que le sirve de base i uno de sus lados hallar la superficie i volúmen.

Dadas las dos apotegmas de una pirámide regular i el número de lados del polígono que le sirve de base hallar la superficie i volúmen.

Dada la arista, una de las apotegmas i el número de lados del polígono que sirve de base hallar la superficie i volúmen de la pirámide regular.

Dada la altura, el número de lados i una cualquiera de las cantidades, perímetro, apotegma o radio del círculo circunscrito, hallar la superficie i el volúmen de la pirámide; i reemplazando la altura por la arista o apotegma hallar la superficie i volúmen.

Dados en un cono 1.° la altura i el radio de la base; 2.° la jeneratriz i el radio de la base; 3.° la circunferencia i la altura; 4.° la jeneratriz i la circunferencia, hallar en todos estos casos la superficie i volúmen del cono.

Dada la altura de un tronco de pirámide regular de bases paralelas, el número de caras i las dos apotegmas de los polígonos que sirven de bases, hallar la superficie i volúmen del tronco i tambien la de la pirámide que resultaría prolongando las jeneratrices hasta que se corten Resolver la misma cuestion cuando en lugar de las dos apotegmas se nos diesen los dos perímetros o las dos superficies de los polígonos que sirven de bases o los dos radios de los círculos circunscritos o bien un lado de cada polígono. Reemplazando la altura por la parte de la jeneratriz o de la apotegma comprendida entre las bases paralelas hallar así mismo la superficie i volúmen de la pirámide. I por fin, resolver en los conos la cuestion análoga.

Dada en una esfera la distancia a que un plano secante se encuentra del centro i la superficie de la seccion, hallar el radio, superficie i volúmen de ella.

Dado el radio de una esfera i la superficie de una seccion hallar la distancia de la seccion al centro.

III.

Áljebra elemental.

PRELIMINARES.

Empleo de las letras i de los signos como medio de observacion i de jeneralizacion.—Cálculo aljebraico.

DE LAS SEIS PRIMERAS OPERACIONES

Términos semejantes.—Adicion i sustraccion.— Multiplicacion.—Reglas de los signos.—Division de los monomios.—Esponente cero i esponente negativo.—Esposicion sumaria de la division de los polinomios.—Pontencias i raices de los monomios.—Fracciones literales.

ECUACIONES DE 1.^{er} GRADO.

Ecuaciones de 1.^{er} grado con una sola incógnita.—Discusion de las ecuaciones numéricas de 1.^{er} grado con una incógnita.—Discusion de las ecuaciones de 1.^{er} grado con una incógnita.—Problemas.—Interpretacion de los valores negativos.—Uso i cálculo de las cantidades negativas.—Casos de imposibilidad i de indeterminacion.—Resolucion de las ecuaciones numéricas de 1.^{er} grado con varias incógnitas, por los métodos de sustitucion i de reduccion.—Casos en que hayan mas incógnitas que ecuaciones i vice-versa.—Discusion completa de las ecuaciones de 1.^{er} grado con dos incógnitas.—Problemas.

ECUACIONES DE 2.° GRADO.

Ecuaciones de 2.° grado con una incógnita.— Resolucion.—Doble solucion.—Valores imajinarios.—Descomposicion del trinomio x^2+px+q en factores del 1.^{er} grado.—Relacion que existe ente los coeficientes i las raices de la ecuacion $x^2+px+q=o$.—Problemas.

PROGRESIONES I LOGARITMOS.

Progresiones aritméticas.—Término jeneral i término sumatorio.—Progresiones jeométricas.—Término jeneral i término sumatorio.—Logaritmos.—Cada término de una progresion aritmética que principia por cero, es el logaritmo del término que ocupa el mismo lugar en una progresion jeométrica que principia por la unidad.—El logaritmo de un producto es igual a la suma de los logaritmos de los factores.—Corolarios relativos a la division, a la elevacion a potencias i a la estraccion de raices.—Logaritmos cuya base es diez.—Tablas.—Regla de las partes proporcionales.—Cambio que esperimenta la característica cuando se multiplica o divide un número por una potencia de diez.—Uso de las características negativas.—Aplicacion de las progresiones i logaritmos a los problemas de interes compuesto i de anualidades.

MEDICINA.—Relacion médica de lo sucedido en el templo de la Compañía el 8 de diciembre de 1863, por don Francisco Javier Tocornal.—Comunicacion del mismo a la Facultad de Medicina en una de sus sesiones del presente año.

Voi a ocupar la atencion de la Facultad con la descripcion de hechos dolorosos que derramaron el luto en nuestras poblaciones; lo que no tiene otra importancia que el consignar recuerdos, haciendo ver al mismo tiempo una que otra medida que convendria poner en planta. Una vez pasadas las primeras impresiones i restablecida la tranquilidad de los espíritus, podrá oirse con menos sorpresa la narracion de lo sucedido.

Sensible fué para los facultativos no poder practicar todas las autopsias i reconocimientos, que son tan indispensables cuando se emiten ideas