

IV. 7

GEOMETRIA ELEMENTAL

PARA LOS NIÑOS

DE AMBOS SEXOS.

POR

L. M. G.



COCHABAMBA

NOVIEMBRE DE 1869.

IMPRESA DE LOS AMIGOS.

513(84)

Geometría

GEOMETRIA ELEMENTAL

PARA LOS NIÑOS

DE AMBOS SEXOS.

POR

A. M. G.



COCHABAMBA

NOVIEMBRE DE 1869

IMPRESA DE LOS AMIGOS.

GEOMETRIA.

PROLEGOMENOS.

1 Se llama *espacio*, la capacidad, que tiene el mundo material de contener cuerpos estensos.

2 Se llama *axioma* una proposicion evidente por si misma; como: *el todo, es mayor que cualquiera de sus partes.*

3 *Teorema*, es una verdad, que llega a hacerse evidente por medio de un razonamiento que se llama *demonstracion.*

4 *Problema*, es una cuestion que se propone, con el fin de darle una solucion.

5 *Lema*, es una verdad que se emplea subsidiariamente para la demostracion de un teorema, o la solucion de un problema.

6 *Proposicion*, es un nombre jenérico, que comprende en jeneral los teoremas, problemas y lemas.

7 *Corolario*, es la consecuencia que se deduce de una o varias proposiciones.

8 *Escolio*, es una observacion sobre las proposiciones anteriores, con el fin de mostrar su union, su utilidad, su restriccion y su estension.

9 *Hipòtesis*, es una suposicion que se hace; sea en el enunciado de una proposicion, o en el curso de una demostracion.

CUESTIONARIO.

1. Qué es espacio? 2. Qué es axioma? 3. Qué es teorema? 4. Qué es problema? 5. Qué es lema? 6. Qué es proposicion? 7. Qué es corolario? 8. Qué es escolio? 9. Qué es hipòtesis?

PARTE 1.^a

SECCION 1.^a

Nociones jenerales.

1 *Geometria*, es la ciencia que tiene por objeto la medida de la estension. 2 La *estension*, que es una parte del espacio absoluto, tiene tres dimensiones: *lonjitud*, *latitud* y *profundidad* o *grosso*. 3 Se llama *lonjitud*, la estension de un cuerpo por su lado mas largo; *latitud*, la estension por la parte de su ancho; y *profundidad* o *grosso*, su *espesor* propio, que es el triple producto de su largo, de su ancho y de su profundidad.

4 La *Geometria elemental*, es la que estudia las líneas rectas, curvas, superficies y sólidos. 5 La *Geometria analitica*, es la que resuelve por medio del Aljebra y del cálculo diferencial, las cuestiones jenerales relativas a todas las especies de estension. 6 La *Geometria elemental*, se divide en tres partes, que son: *Lonjimetria*, *Planimetria* y *Esteriometria*. 7 La *lonjimetria*, tiene por objeto la medida de las líneas: la *planimetria*, la medida de los *planos* o de las superficies; y la *esteriometria*, la medida de los *volúmenes* o cuerpos sólidos, llamados tambien *poliedros*.

8 *Linea*, es una serie o sucesion de puntos en una direccion dada: esta es la dimension elemental de los cuerpos estensos. 9 La línea, puede ser *recta*, *curva*, *mista* y *quebrada*. 10 Se llama *linea recta*, aquella cuyos puntos, estan todos en una sola y misma direccion; por manera que cada uno, cubre al que le precede; y esta es la razon, porque es la mas corta, de cuantas se pueden tirar entre dos puntos dados. 11 Se llama

curva, la línea cuyos puntos, no estan en una misma direccion. 12 La línea *mista*, es la que está compuesta de rectas y curvas. 13 Línea *quebrada*, es el conjunto de varias líneas rectas en distintas direcciones.

CUESTIONARIO.

1 Què es Geometría? 2 Què es estension? 3 Qué son *longitud, latitud y profundidad*? 4 Què es Geometria elemental? 5 Què es Geometría *analítica*? 6 Còmo se divide la Geometria elemental? 7 Què es *longimetría, planimetría y estereometría*? 8 Què es *línea*? 9 De cuántas maneras puede ser la línea? 10 Qué es *línea recta*? 11 Qué es *curva*? 12 Qué es *mista*? 13 Qué es *línea quebrada*?

SECCION 2.º

De las líneas en razon de su direccion.

1 Las líneas en razon de su direccion, pueden ser *horizontales, verticales, oblicuas, paralelas, converjentes, diverjentes y trasversales*.

2 Línea *horizontal*, es aquella cuya direccion está determinada por la estension de un líquido tranquilo, y que se traza de un lado a otro. 3 *Vertical* o perpendicular, es la que cayendo de arriba abajo sobre una línea horizontal sin inclinarse a uno ni otro lado, la divide en dos ángulos iguales. 4 *Oblicua*, es la que cayendo tambien de arriba abajo, se inclina mas a un lado que a otro; por cuya razon forma dos ángulos desiguales. 5 *Paralelas*, son las rectas, que estando situadas sobre un mismo plano, guardan entre sí igual distancia; de manera que por mas que se prolonguen, no se encontrarán jamas. 6 Se llaman

convergentes, las líneas, que apartándose del paralelismo, se aproximan mas, una a otra; de tal manera que si se prolongaran, se encontrarían en un punto dado. 7 Se llaman *diverjentes*, las que cuanto mas se prolongan, se encuentran a mayor distancia una de otra. 8 Se llama *trascersal*, toda línea que corta ó atraviesa, de una manera cualquiera, otra u otras líneas.

QUESTIONARIO.

1 Cómo se clasifican las líneas en razon de su direccion? 2 Qué es línea *horizontal*, 3 *vertical* y 4 *oblicua*? 5 Qué son *paralelas*, 6 *converjentes*, y 7 *diverjentes*? 8 Qué es línea *tráscersal*?

SECCION 3.^a

De los Angulos.

1 Se llama *ángulo*, el espacio comprendido entre dos líneas que se encuentran en un punto cualquiera. 2 Se llama *vértice* de un ángulo, el punto en que se encuentran dos líneas; y se llaman *lados*, las dos líneas que le forman. 3 Los ángulos, pueden ser *rectilíneos*, *curvilíneos* o *mistilíneos*, segun son *rectas*, *curvas* o *mistas* las líneas que los forman.

4 Ángulo *rectilíneo*, es el que está formado de dos *rectas*; *curvilíneo*, de dos *curvas*; y *mistilíneo*, de una *recta* y una *curva*.

5 La estension del espacio comprendido por los lados de un ángulo, es lo que determina su magnitud. 6 La unidad que sirve para la medida de los ángulos, es el ángulo *recto*. 7 Se llama *ángulo recto*, el que forma una línea, cuando cae perpendicularmente sobre otra. 8 Se llama *obtuso*, el

ángulo que es más abierto o más grande que un recto; y *agudo*, el que es más cerrado, o más pequeño que un recto.

9 La abertura de un ángulo, se mide por el número de grados, que corresponden al arco de dicho ángulo. Así, bajo el supuesto de que, la circunferencia de un círculo está dividida en 360 partes (1) iguales, que se llaman *grados*, la que corresponde a cada uno de los cuatro ángulos, formados por dos diámetros perpendiculares, será un arco de 90 grados, que es la cuarta parte de la circunferencia. 10 Cada grado se divide en 60 minutos, y cada minuto en 60 segundos. 11 Los grados y sus divisiones se escriben así: $60^{\circ} 30' 20''$, y se leen de esta manera: 60 grados; 30 minutos y 20 segundos.

12 Se llama *suplemento* de un ángulo, lo que le falta a este ángulo para formar con su adyacente dos rectos, o 180° . de esta manera, un ángulo de 40° , será suplemento de otro de 140° , que es lo que le falta, para que los dos juntos valgan 180° .

13 Se llama *complemento* de un ángulo, lo que le falta a este ángulo, para que forme con su adyacente un ángulo recto. Así, un ángulo de 30° , será complemento de su adyacente de 60° .

CUESTIONARIO.

1. Qué es *ángulo*? 2. Qué son el *vértice* y los *lados* de un *ángulo*? 3. Cómo pueden dividirse los ángulos? 4. Qué es *ángulo rectilíneo*, *curvilíneo*, y *mixtilíneo*? 5. Qué es lo que determina un ángulo? 6. Cuál es la unidad en la medida de los ángulos? 7. Qué es *ángulo recto*? 8. Qué son el *ángulo obtu-*

(1) Hoy los matemáticos dividen la circunferencia en 400 grados.

so y el *agudo*? 9 Cómo se mide un ángulo? 10
Cómo se dividen los grados y los minutos? 11
Cómo se espresan y se leen? 12 Qué es *suplemen-*
to de un ángulo? 13 Qué es *complemento*?

SECCION 4.ª

Jeneralidades de las Figuras.

1 Se llama *figura*, el espacio terminado por líneas. 2 En toda figura, hai que considerar dos cosas: el espacio que abraza la figura; y las líneas que la terminan. 3 Se llama *area* o *superficie*, el espacio que comprende la figura; y *contorno* o *perímetro*, el conjunto de las líneas que cierran este espacio.

4 Las figuras, pueden ser *rectilíneas*, *curvilíneas* o *mistilíneas*, según son *rectas*, *curvas* o *mistas* las líneas que las forman.

5 Se llaman las figuras *isoperímetras*, cuando sus perímetros son de igual estension: *equivalentes*, cuando tienen superficies iguales, aunque sus perímetros no lo sean: e *iguales*, cuando superpuestas una sobre otra, se confunden las dos, formando una sola.

6 Se dice de una figura, que está inscrita en otra, cuando la primera se halla trazada dentro del perímetro de la segunda; la cual, por esta razón, se dice que le está circunscrita.

7 Se llama *base* de una figura, el lado sobre que se considera insistiendo; y se llama *altura*, la perpendicular, bajada a la base, desde el punto de la figura, que diste mas de dicha base. 8 Se llama *diagonal*, la línea que desde el vértice de un ángulo, va a parar al lado opuesto.

9 Si una figura está terminada por tres líneas, se llama *triángulo*; si por cuatro, *cuadrilátero*; si por cinco, *pentágono*; si por seis, *hexágono*; si por siete,

te, *eptágono*; si por ocho, *octógono*; si por nueve, *eneógono*; si por diez, *decógono*; si por once, *undecógono*; si por doce, *dodecógono*.

10 Se llama *polígono* [1], una figura terminada por muchas líneas. Cuando el número de sus lados, pasa de doce, y tiene 15 o 20 por ejemplo, se dice: polígono de 15 lados, de 20 lados &c.

11 La superficie de las figuras, puede ser recta o curva. 12 Es recta la superficie, cuando son rectas también las líneas que la forman. 13 Es curva, cuando está formada de líneas curvas. 14 La parte de arriba o la superficie exterior, se llama *convexa*; y la de abajo, o la superficie interior, se llama *cóncava*.

CUESTIONARIO.

1 Qué es figura? 2 Qué hai que considerar en las figuras? 3 Qué es *área*, y qué *perímetro*? 4 Cómo se dividen las figuras? 5 Qué son figuras *isoperimétricas*, *equivalentes e iguales*? 6 Cuando se dice que una figura está *inscrita o circunscrita*? 7 Qué son *base y altura* en las figuras? 8 Qué es *diagonal*? 9 Qué nombre tienen las figuras en razon del número de sus lados? 10 Qué es *polígono*? 11 Cómo se dividen las superficies? 12 Cuando es recta? 13 Cuando es curva la superficie? 14 Cuando es *convexa*, y cuando *cóncava*?

SECCION 5.^a

De los Triángulos.

1 El *triángulo*, es un espacio cerrado por tres líneas; las cuales toman el nombre de *lados* del

[1] Polígono, significa en griego muchos [poly], ángulos [gono.]

triángulo; por manera, que el polígono mas sencillo, es el triángulo. 2 Los triángulos, se dividen, segun se consideren sus lados o sus ángulos. 3 Los triángulos, en razon de sus lados, pueden ser *equiláteros*, *isóceles* o *escalenos*. 4 Triángulo *equilátero*, es el que tiene sus tres lados iguales, resultando de aquí que lo son así mismo sus ángulos. 5 Se llama *isóceles* el triángulo que tiene iguales dos de sus lados solamente. 6 *Escaleno* el que tiene sus tres lados desiguales.

7 Los triángulos en razon de sus ángulos, son *rectángulos* u *oblicuángulos*. 8 El *triángulo rectángulo*, es el que tiene un ángulo recto; y *oblicuángulo*, aquel en que ninguno es recto. 9 El triángulo oblicuángulo, puede ser *obtusángulo*, o *acutángulo*. 10 Se llama *obtusángulo*, el que tiene un ángulo obtuso; y *acutángulo* el que tiene sus tres ángulos agudos.

11 Se llama *hipotenusa*, en el triángulo rectángulo, el lado opuesto al ángulo recto; y *catetos*, los otros dos lados.

12 Se llama *base* de un triángulo el lado que se tenga por conveniente tomar; y *altura*, la perpendicular tirada a la base o a su prolongacion, desde el ángulo que le está opuesto. 13 En el triángulo isóceles, se toma por base el lado desigual.

QUESTIONARIO.

1 Qué es triángulo? 2 Cómo se dividen? 3 Cómo se dividen en razon de sus lados? 4 Qué es triángulo *equilátero*? 5 Qué es *isóceles*? 6 Qué es *escaleno*? 7 Cómo se dividen en razon de sus ángulos? 8 Qué es *rectángulo* y *oblicuángulo*? 9 Cómo se divide el oblicuángulo? 10 Qué es triángulo *obtusángulo* y *acutángulo*? 11 Qué es *hipotenusa*, y qué son *catetos*? 12 Qué es *base* y *altu-*

ra de un triángulo? 13 Cual es la base en el triángulo isóceles.

SECCION 6.^a

De los cuadriláteros.

1 Se llama *cuadrilátero* (a) en jeneral, toda figura terminada por cuatro líneas. 2 Teniendo en consideracion el paralelismo e igualdad de sus lados, y de sus ángulos, los cuadriláteros se dividen en *paralelógramos* (b) *rectángulos* y *oblicuángulos*. 3 Entre los rectángulos, estan comprendidos el *cuadrado*, y el llamado propiamente *paralelógramo rectángulo*; y entre los oblicuángulos: el *rombo* o *losanje*, el *romboide* y el *trapezio*. 4 El *cuadrado*, es un cuadrilátero, que tiene iguales sus cuatro ángulos, e iguales tambien, y paralelos sus cuatro lados. 5 El *rectángulo* propiamente dicho, es el que tiene iguales sus cuatro ángulos, y desiguales entre sí sus cuatro lados paralelos. 6 El *rombo* o *losanje*, es el que tiene desiguales sus cuatro ángulos, pero cuyos cuatro lados, son iguales y paralelos entre sí. 7 El *romboide*, es el que tiene desiguales sus ángulos y sus lados. 8 El *trapezio*, es el que tiene paralelos, solo dos de sus lados; siendo desiguales entre sí sus cuatro lados y sus cuatro ángulos. 9 *Trapezoide*, es un cuadrilátero, cuyos lados, no son paralelos ni iguales, ni sus ángulos tampoco.

CUESTIONARIO.

1 Qué es *cuadrilátero*? 2 Cómo se dividen? 3 Cuales son los paralelógramos *rectángulos* y cua-

(a) Cuadrilátero, quiere decir de cuatro lados.

(b) Paralelógramo, quiere decir líneas paralelas.

les los *oblicuángulos*? 4 Qué es el *cuadrado*? 5 Qué es el *rectángulo*? 6 Qué es el *rombo*? 7 Qué es el *romboide*? 8 Qué es el *trapezio*? 9 Qué es el *trapezoide*?

SECCION 7.^a

De los polígonos.

1 Bajo el nombre jenerico de *polígonos*, estan comprendidas todas las figuras, desde el triángulo, que es la mas sencilla de todas, hasta el circulo, que es el polígono, que se supone tener mayor número de lados. 2 Los polígonos, son *regulares* e *irregulares*. 3 Los polígonos *regulares*, son aquellos, cuyos lados y ángulos son iguales. 4 Los *irregulares*, son los que tienen sus lados y sus ángulos desiguales.

5 En los polígonos regulares, se llama *centro* el punto medio que dista igualmente de los vértices de los ángulos. 6 Los radios *oblicuos*, son las líneas que parten del centro, y van a terminar en el vértice de los ángulos. 7 Los radios *rectos* o *apotemas*, son las perpendiculares tiradas, desde el centro sobre cualquiera de los lados del polígono. 8 *Sajita*, es la diferencia que hai entre el radio recto y el oblicuo.

9 Se llama *ángulo saliente* de un polígono aquel, cuyo vértice mira hácia fuera de la figura; y *ángulo entrante*, aquel, cuyo vértice mira hácia dentro.

QUESTIONARIO.

1 Qué figuras comprenden los polígonos? 2 Cómo se dividen? 3 Qué son polígonos *regulares*? 4 Qué son *polígonos irregulares*? 5 Qué es el *centro* de un polígono? 6 Qué son radios *oblicuos*?

7 Qué son radios *rectos*? 8 Qué es *sajita*? 9 Qué es ángulo *saliente* y qué *entrante*?

SECCION 8.^a

Del círculo y de las líneas consideradas en él.

1 Se llama *círculo*, el espacio cerrado por una línea curva, cuyos puntos todos, están a igual distancia de otro punto medio, que se llama su *centro*. 2 Se llama *circunferencia* o *periferia* del círculo, la línea curva que forma su *perímetro*.

3 Las líneas con relación al círculo, pueden ser divididas en *rectas*, *curvas* y *mistas*. 4 Entre las *rectas*, se enumeran: el *radio*, el *diámetro*, la *cuerda*, la *tanjente* y la *secante*. 5 *Radio*, es la recta que partiendo del *centro*, va a parar a un punto cualquiera de la *circunferencia*.

6 *Diámetro*, es la recta, que pasando por el *centro*, divide el círculo en dos partes iguales. 7 Se llama *cuerda*, la recta que va de un punto de la *circunferencia* a otro cualquiera; de donde se deduce que el *diámetro*, es la mayor de las *cuerdas* de un círculo.

8 Se llama *tanjente* de un círculo, la recta que tocando en un solo punto su *superficie convexa*, tiene lo demás de la línea, fuera de la *circunferencia*. 9 *Secante* se llama, la línea que corta la *circunferencia* de un círculo, teniendo parte de ella dentro, y parte fuera.

10 Entre las líneas curvas, se cuentan el *arco*, la *espiral*, y la *elipse*. 11 El *arco*, no es más que una porción cualquiera de la *circunferencia*. 12 La *espiral*, es una curva continua, que describe varias *circunvoluciones* al rededor de un punto, respecto del cual va *alejándose* constantemente.

13 Se llama *elipse*, una figura cerrada por una línea oval, cuyo *centro* no dista igualmente de to-

dos los puntos de su perímetro; por cuya razón, tiene dos diámetros: uno *mayor*, y otro *menor*. A esta clase de figuras, pertenecen la *hipérbola*, y la *parábola*.

14 Entre las mistas, se encuentran el *segmento* y el *sector*. 15 Se llama segmento el espacio comprendido entre un arco y la cuerda que le subtiende. 16 Se llama sector, el espacio comprendido por dos radios y el arco que ellos abrazan.

17 Se llaman *concéntricas*, las figuras que tienen un mismo centro; y *excéntricas*, las que tienen distintos centros. 18 Se llama *corona* o *ánulo*, el espacio comprendido entre dos circunferencias.

CUESTIONARIO.

1 Qué es círculo? 2 Qué es *circunferencia*? 3 Cómo se dividen las líneas con relación al círculo? 4 Cuáles se cuentan entre las rectas? 5 Qué es *radio*? 6 Qué es *diámetro*? 7 Qué es *cuerda*? 8 Qué es *tanjente*? 9 Qué es *secante*? 10 Cuáles se cuentan entre las curvas? 11 Qué es *arco*? 12 Qué es *línea espiral*? 13 Qué es *elipse*? 14 Cuáles pertenecen a las mistas? 15 Qué es *segmento*? 16 Qué es *sector*? 17 Qué son figuras *concéntricas* y *excéntricas*? 18 Qué es *corona* o *ánulo*?

PARTE 2ª.

De la *Planimetría*.

1 La *planimetría*, como lo indica la etimología de su nombre, es la segunda parte de la Geometría, que tiene por objeto la medida de los planos o superficies rectas. 2 La unidad que sirve para la medida de las superficies, es el *cuadrado*;

la mas regular de entre los cuadriláteros. Así para dar una idea de la estension de una *área*, se dice que tiene cien metros cuadrados, o cien cuadrados de un metro por lado.

3. La superficie de un triángulo, se halla multiplicando su base por la mitad de su altura, o viceversa; por manera que si éste tiene, por ejemplo, 8 metros de altura y 6 de base, su estension o superficie, será de 24 metros cuadrados.

4 La superficie de un paralelógramo cualquiera, es igual al producto de su base por su altura; así, por ejemplo, si tiene 4 metros de base por 5 de altura, su superficie será de 20 metros cuadrados.

5 La superficie de un trapecio, es igual al producto de su altura por la semisuma (mitad de la suma) de las bases paralelas.

6 La superficie de un pentágono, la de un exágono, y en jeneral la de cualquier polígono regular, es igual al producto de su perímetro por la mitad de su apotema o radio recto, o viceversa.

7 La de un círculo, es igual al producto de la circunferencia por la mitad del radio.

8 La superficie de una elipse, es igual al producto de la mitad del 1^o eje mayor por el eje menor, multiplicado por $3\frac{1}{2}$.

9 La de un sector, es igual al producto del arco que le sirve de base por la mitad de su radio.

10 La del segmento, se obtiene, restando de la superficie del sector, la del triángulo, formado por los dos radios, que parten de las estremidades de la cuerda del segmento.

11 La superficie de los cuadriláteros, y en jeneral la de cualquier polígono irregular, se halla, reduciéndolos a diferentes triángulos por medio de diagonales que se tiran desde el vértice de uno de sus ángulos, a los vértices opuestos de los demás ángulos del polígono. Verificada esta trian-

gulacion, se halla la superficie de cada uno de los triángulos en que queda dividido el polígono; y la suma de estos, dará la del polígono que se busca.

CUESTIONARIO.

1 Cual es el objeto de la planimetría? 2 Cua es la unidad de la medida de las superficies? 3 Còmo se halla la superficie de un triángulo, 4 la de un paralelògramo, 5 la de un trapecio, 6 la de un polígono regular, 7 la de un círculo, 8 la de una elipse, 9 la de un sector, 10 la de un segmento, 11 la de un cuadrilátero, y en jeneral la de un polígono irregular cualquiera?

PARTE 3.^ª

DE LA ESTEREOMETRIA. (1)

Nociones acerca de los Poliedros en jeneral.

1 *Estereometria*, es la tercera parte de la Geometría, que tiene por objeto la medida de los volúmenes o cuerpos sólidos, llamados tambien *poliedros* [2]. 2 Se llama solidez o volumen de un cuerpo, la porcion de espacio que este cuerpo ocupa en su triple dimension de lonjitud, latitud y profundidad. 3 Así como las líneas estan formadas de puntos, las superficies, estan tambien formadas de líneas; y los sólidos, de superficies.

4 Los sólidos son *regulares*, cuando son iguales y paralelos los planos que los forman; e *irre-*

[1] Estereometria, quiere decir medida de los volúmenes.

[2] Poliedro, significa compuesto de muchos planos rectos.

angulares, cuando no reúnen estas condiciones. 5 Se llama *ángulo sólido*, la reunión de tres o mas planos que concurren en un solo punto.

6 Los poliedros, se dividen en dos grandes clases, llamadas *prismas* y *pirámides*. 7 Se llaman prismas, los poliedros, cuyas caras son polígonos regulares, que tienen por bases opuestas, planos regulares tambien e iguales entre si; tales son el *prisma triangular*, el *cubo*, el *paralelepípedo* y el *cilindro* [1].

8 Se llaman pirámides los poliedros, que no teniendo por base mas que un solo plano, terminan por un ángulo sólido, llamado *cúspide* o *vértice* de la pirámide: tales son el cono y las pirámides angulares.

9 Se llama *arista* de un poliedro, la línea que forma la comun intersección de dos planos adyacentes.

10 La *altura* de un poliedro, es la perpendicular que mide la distancia que hai entre sus remates superior e inferior, que toman el nombre de bases. Así, la altura en los prismas, es la perpendicular tirada entre las bases opuestas; y en las pirámides, la altura, es tambien una perpendicular, tirada, desde la cúspide sobre la base. 11 Se llama *eje* de un poliedro, la perpendicular que baja de su parte superior al punto medio de su base. De aquí se sigue, que en los prismas rectos, la altura es igual a una de sus aristas.

12 Un poliedro es *recto*, cuando su altura o su eje [segun sea prisma o pirámide], es perpendicular al plano de su base; y *oblicuo*, cuando sus aristas son oblicuas respecto del plano de su base.

[1] La sola diferencia entre el cilindro y los prismas, es la convexidad de su superficie lateral.

13 Se llama superficie *cóncava* la que representa el interior de un cuerpo hueco; y *convexa*, la que delineaa el exterior de un cuerpo combado: así, un templo de bóveda, mirado por dentro, nos dará la idea de una superficie cóncava; y por fuera, la de una superficie convexa.

CUESTIONARIO:

1 Qué es *estereometria*? 2 Qué es solidez? 3 Cómo estan formadas las líneas, las superficies y los sólidos? 4 Qué son sólidos regulares e irregulares? 5 Qué es ángulo sólido? 6 Cómo se dividen? 7 Qué son *prismas*? 8 Qué son *pirámides*? 9 Qué es *arista*? 10 Qué es *altura*, y que son *bases*? 11 Qué es *eje*? 12 Cuando es *recto*, y cuando *oblicuo* un poliedro? 13 Qué es superficie cóncava y convexa.

SECCION 1.^a

De los Prismas, de su superficie y de su solidez.

1 Los prismas toman su nombre de la figura que tiene el plano de sus bases opuestas. Cuando estas son triángulos, se llama *prisma triangular*: cuando es un cuadrado, se llama *cubo* o *exaedro*: cuando es un paralelógramo, toma el nombre de *paralelepípedo*; y en jeneral, si estas bases son polígonos, se llama *prisma poligonal*. 2 El *cilindro*, es un prisma tambien, cuyas bases son dos círculos, y cuya superficie lateral, es convexa.

3 El prisma *triangular*, es un poliedro, cuyas tres caras, son paralelógramos rectángulos, que rematan en dos triángulos equiláteros: este es el poliedro mas simple. 4 El *cubo* o *exaedro*, es un sólido terminado por seis planos cuadrados. 5 El *paralelepípedo*, es un sólido terminado tambien por

seis paralelógramos rectángulos. 6 Los *prismas poligonales*, son aquellos que estan terminados lateralmente por paralelógramos, y que tienen por bases poligonos de mayor o menor número de lados; por manera que si el prisma tiene por bases, dos pentágonos, se llama *pentagonal*; si dos exágonos, *exagonal*; si dos eptágonos, *eptagonal*, y así sucesivamente. 7 Son comprendidos también en esta clasificación, el *icosaedro* y el *dodecaedro*.

8 El *icosaedro*, es un poliedro terminado por veinte triángulos equiláteros. 9 El *dodecaedro*, es un sólido compuesto de doce pentágonos regulares e iguales.

10 La superficie de un prisma, es igual al producto de una de sus aristas por el perímetro de una sección perpendicular a esta arista, mas la superficie de sus dos bases.

11 La superficie del cubo, es igual a la de una de sus caras, multiplicada por seis.

12 La superficie del dodecaedro, es igual a la de una de sus caras, multiplicada por doce; y la del icosaedro, a la de uno de sus caras también, multiplicado esto por veinte.

13 La superficie *convexa* de un cilindro, es igual al producto de la circunferencia de su base por su altura.

14 El volúmen de un prisma cualquiera, incluso el cilindro, es igual al producto de la superficie de su base, por su altura.

15 La solidez del icosaedro y del dodecaedro, es igual al producto de la superficie de cada una de sus caras, por la mitad de la distancia que hai entre dos de estas caras opuestas.

CUESTIONARIO.

1 Decidme los nombres de los prismas. 2 Qué

es cilindro? 3 Qué es *prisma triangular*? 4 Qué es *cubo*? 5 Qué es *paralelepípedo*? 6 Qué son *prismas poligonales*? 7 El *icosaedro* y el *dodecaedro*, son *prismas poligonales*? 8 Qué es el *icosaedro*? 9 Qué es el *dodecaedro*? 10 Cómo se halla la superficie de un prisma, 11 la de un cubo, 12 la del dodecaedro e icosaedro, 13 y la de un cilindro? 14 Como se halla el volùmen de un prisma, 15 el del icosaedro y del dodecaedro?

SECCION 2.^o

De las pirámides, de su superficie y de su solidez.

1 Las *pirámides*, lo mismo que los prismas, toman el nombre del plano que les sirve de base. Así, se dice de una pirámide, que es *triangular*, *cuadrangular*, *pentagonal*, etc. segun que el plano que le sirve de base, es un triángulo, un cuadrilátero, un pentágono, etc.

2 La *pirámide triangular*, llamada tambien *tetraedro*, es un poliedro, cuya base y cuyos lados, son tres triángulos equiláteros, que rematan en un solo punto. 3 La *pirámide cuadrangular*, es un poliedro que tiene por base un cuadrilátero, y por caras cuatro triángulos iguales. 4 La *pirámide pentagonal*, es aquella que teniendo por base un pentágono, tiene por lados cinco triángulos. 5 Se llama *cono*, una pirámide, cuya base es un círculo, y cuya superficie convexa termina en un solo punto.

6 Se llama *octaedro*, el conjunto de dos pirámides, formadas por ocho triángulos equiláteros, que tienen una sola base cuadrangular.

7 La superficie de toda pirámide regular, incluso el cono, es igual al producto del perímetro de su base por la mitad de su altura, mas la super-

ficie de esta base.

8 El volúmen de toda pirámide, es igual al producto de la superficie de su base por el tercio de su altura.

CUESTIONARIO.

1 Decidme el origen de los nombres de las pirámides. 2 Qué es el *tetraedro*? 3 Qué es pirámide cuadrangular? 4 Qué es pirámide pentagonal? 5 Qué es *cono*? 6 Qué es *octaedro*? 7 Cómo se halla la superficie de toda pirámide? 8 Cómo se halla su volúmen?

SECCION 3.^a

De la Esfera y de la Esferoide.

1 Se llama *esfera* un sólido terminado por una superficie convexa, cuyos puntos todos, estan a igual distancia de otro interior que se llama su centro. 2 El *radio* de la esfera, es una línea que va de la superficie al centro. 3 Se llama *eje* el diámetro que pasa por su centro; y *polos*, los dos extremos de este diámetro. 4 Se llama *círculo máximo* de la esfera, el que tiene por diámetro el mismo de la esfera; y *círculo menor*, el que tiene un diámetro menor que el de la esfera.

5 Se llama *esferoide*, un sólido cuya superficie, tiene la forma de un círculo desviado. 6 La *elipsoide*, es el poliedro, que tiene la figura de una elipse perfecta. 7 Se llama *esferoide prolongada*, aquella cuyo diámetro mayor, es el de los polos; y *esferoide aplanada*, aquella en que este diámetro es menor. 8 La superficie de la esfera, es igual al producto de la circunferencia de un círculo máxi-

mo por el diámetro.

9 La superficie de las elipsoides, se determina multiplicando la circunferencia del círculo del eje menor por el eje mayor. 10 La sòlidez de la esfera, es igual al producto de su superficie por la tercera parte de su radio, o por la sesta parte de su diámetro.

QUESTIONARIO.

1 Què es *esfera*? 2 Què es *radio*? 3 Què es *eje*, y què son *polos*? 4 Què es *círculo máximo*, y *círculo menor*? 5 Què es *esferoide*? 6 Què es *elipsoide*? 7 Què es *esferoide prolongada y aplanada*? 8 Cómo se halla la superficie de la esfera? 9 Cómo se halla la de las *elipsoides*? 10 Cómo se halla la sòlidez de la esfera?

Cochabamba, Noviembre 4 de 1868.

FIN.