

5º Cuántos metros de tela de 8 decímetros de ancho se necesitarán para formar un toldo octagonal de forma regular, midiendo cada lado 5 metros.

6º Calcular la superficie de una corona circular, cuyo círculo menor mide 12 metros de diámetro, siendo la anchura de la corona de 4 metros, é investigar después á cuántos azulejos pentagonales de un decímetro por lado equivale su superficie.

**Ejercicios y observaciones.** 6º. Compruében-se ó demuéstrense por medios intuitivos ó gráfico-, según la mayor ó menor dificultad que presenten todas las propiedades de los triángulos.—61. Hágase lo mismo con los cuadriláteros.—62. Practíquense varios ejercicios con las propiedades de los polígonos.—63. Recordación general de las propiedades de la circunferencia y explicación de las del círculo y la elipse.—64. Demostración intuitiva de la superficie del paralelógramo y ejemplos diversos.—65. Lo mismo con el triángulo, trazos de alturas, división de paralelógramos en triángulos, dado el triángulo formar el paralelógramo, ejemplos diversos sobre la aplicación de las propiedades del triángulo rectángulo, aplicación de la fórmula del triángulo en función de sus tres lados.—66. El trapecio, ejemplos concretos y explicación de la fórmula.—67. Mídanse varios polígonos irregulares y transfórmense en otros equivalentes.—68. Mídanse polígonos regulares averiguando el valor del apotema.—69. Ejemplos diversos sobre superficies circulares y elípticas.—70. Háganse aplicaciones concretas de todos estos ejercicios.—71. Resolución de estos problemas con el auxilio del profesor.

**Cuestionario.**—¿Cuáles son las principales propiedades de los triángulos?—Respecto de sus lados.—De sus ángulos.—De sus alturas.—De sus bisectrices.—Enumere Vd. algunas propiedades especiales del isósceles y el rectángulo ó de algún otro.—¿Qué propiedades tienen comparados entre sí respecto de su igualdad, semejanza ó equivalencia?—¿Cuáles son las principales propiedades de los cuadriláteros?—Respecto de sus lados.—Respecto de sus ángulos.—¿Qué propiedades especiales co-

rresponden á los paralelógramos?—A los trapecios.—¿Cuáles son las principales propiedades de los polígonos?—Trazando diagonales de un vértice á los demás, ó bien, del centro á todos los vértices, ¿cuántos triángulos se forman de un polígono?—¿Cuál es el valor de un ángulo en los polígonos regulares, ya sea del centro ó de un vértice?—¿Cuál es la suma de todos los ángulos de un polígono en uno y otro caso?—¿Cuáles son las principales propiedades del círculo y la elipse?—¿Cómo se mide la superficie de los paralelógramos?—¿Qué particularidad se nota en las superficies del rombo y el romboide?—¿Cómo se determina la superficie en un triángulo?—¿Cuáles son las tres propiedades importantes que tienen los triángulos rectángulos?—¿Cómo se mide la superficie de un triángulo conociendo sus tres lados?—¿Cómo se obtiene la superficie de un trapecio?—¿Cómo se mide la superficie de los polígonos irregulares?—¿Cómo se mide la superficie de los polígonos regulares?—¿Cómo se mide la superficie de un círculo?—De una corona circular ó de un sector.—De una elipse.

### 3ª DIVISION.

#### ESTEREOMETRIA.

#### CAPITULO XI.

##### CONSTRUCCIÓN DE VOLÚMENES.

**Sumario.**—72. Construcción de los poliedros regulares.—73. Construcción de los poliedros irregulares.—74. Construcción de los cuerpos redondos.—75. Construcción de los cuerpos mixtos.

72. Para construir los poliedros regulares se procede de la manera siguiente:

1º El **tetraedro** se forma con un triángulo equilátero ABC, se dividen sus tres lados en dos partes iguales y con los puntos *a*, *b* y *c* se construye el triángulo interior *abc*, en seguida se da un doblez en las líneas *ab*, *ac* y *bc*, hasta reunir en un solo punto los vértices A, B y C y quedará construido el tetraedro (fig. 181).

2º El **cubo** ó **hexaedro** se forma con seis cuadrados colocados en cruz, cuatro de arriba á abajo, uno á la derecha y otro á la izquierda del segundo superior. Para construirlo se doblan los cuadrados 1, 5 y 6 sobre el número 2, en seguida el 3 y el 4 sobre el mismo hasta cerrar el cubo (fig. 182).

3º El **octaedro** se forma con ocho triángulos equiláteros colocados según representa la figura: tres en la parte superior, dos en medio y tres en la parte inferior (fig. 183).

4º El **dodecaedro** se forma con doce pentágonos re-

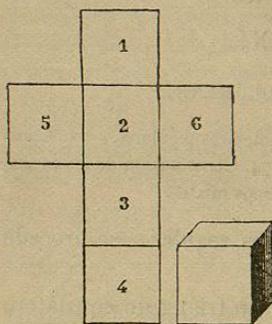


Fig. 182.

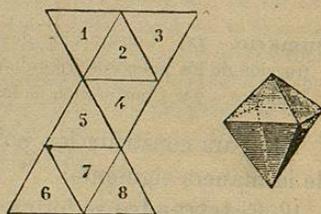


Fig. 183

gulares colocados de manera que representen dos estrellas, de seis pentágonos cada una y unidas entre sí, según lo indica la figura (fig. 184).

5º El **icosaedro** se forma por veinte triángulos equiláteros colocados en tres hileras: cinco en la parte superior, diez en el centro y cinco en la inferior (fig. 185).

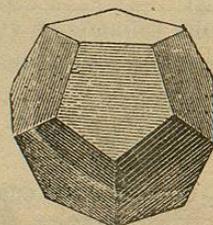
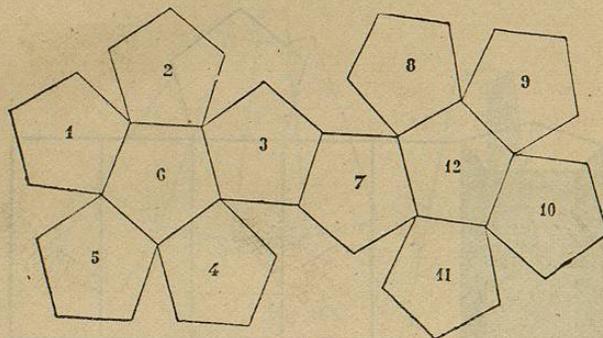


Fig. 184.

73. La construcción en los poliedros irregulares se verifica de la manera siguiente:

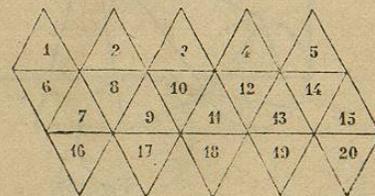
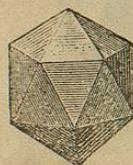


Fig. 185.

1º Los **prismas** tienen por caras laterales paraleló-

gramos y por bases triángulos, cuadriláteros ó polígonos (fig. 186).

El prisma puede engendrarse por el movimiento ver-

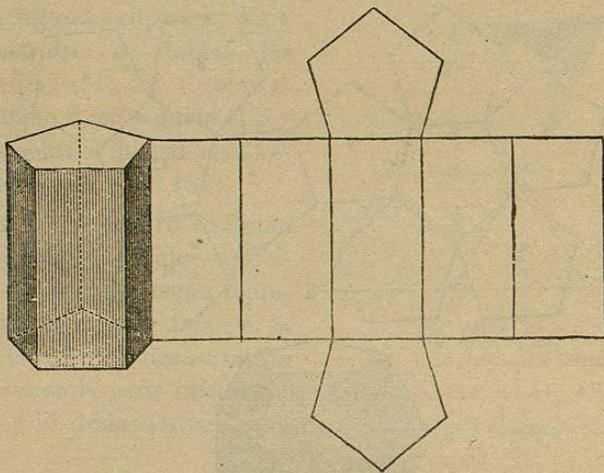


Fig. 186.

tical y paralelo de un polígono cualquiera sobre sí mismo.

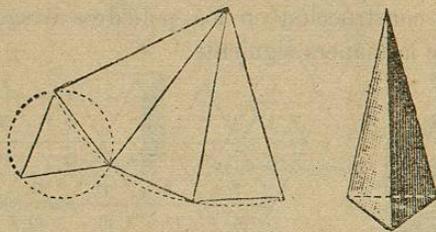


Fig. 187.

2º La **pirámide** tiene por caras laterales triángulos y por base un triángulo, un cuadrilátero ó un polígono cualquiera (fig. 187).

La **pirámide truncada** tiene por caras laterales trapecios, y por bases dos triángulos, cuadriláteros ó polí-

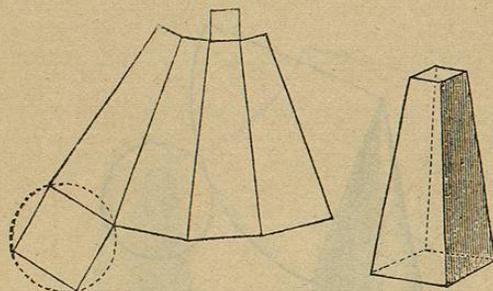


Fig. 188.

gonos semejantes y de tamaños diferentes (fig. 188).

74. Construcción de los cuerpos redondos.

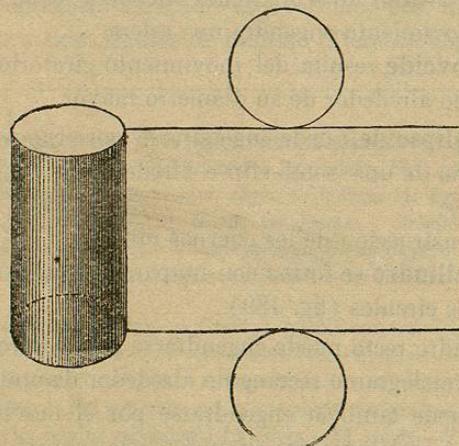


Fig. 189.

1º La superficie de la esfera equivale á cuatro círcu-

los máximos ó que tienen por diámetro el mismo de la esfera.

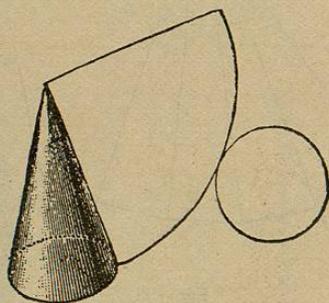


Fig. 190.

Haciendo girar un semicírculo alrededor de su diámetro, su movimiento engendra una esfera.

2º El **ovoide** resulta del movimiento giratorio de un semi-óvalo alrededor de su diámetro mayor.

3º El **elipsoide** puede engendrarse por el movimiento giratorio de una semi-elipse alrededor de cualquiera de sus ejes.

**75.** Construcción de los cuerpos mixtos.

1º El **cilindro** se forma con un paralelógramo rectángulo y dos círculos (fig. 189).

El cilindro recto puede engendrarse por la revolución de un paralelógramo rectángulo alrededor de uno de sus lados. Puede también engendrarse por el movimiento vertical y paralelo de una circunferencia sobre sí misma.

2º El **cono** está formado con un sector de círculo y un círculo (fig. 190).

El cono recto puede engendrarse por la revolución de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos.

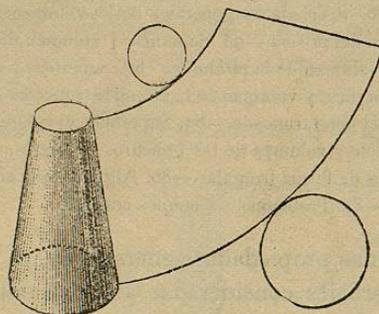


Fig. 191.

El cono recto truncado está formado con un trapecio *circular* y dos círculos de tamaño diferente (fig. 191).

**Ejercicios y observaciones.**—72. Constrúyanse los poliedros regulares con cartones en los cuales se haya previamente dibujado la superficie desenvuelta, según lo indican las figuras.—73. La misma recomendación respecto de los prismas y pirámides.—74. Respecto de los cuerpos redondos procúrese engendrarlos por medio del movimiento giratorio.—75. Hágase lo mismo con los cuerpos mixtos.

**Cuestionario.**—¿Cómo se pueden construir los poliedros regulares?—El tetraedro.—El cubo ó hexaedro.—El octaedro.—El dodecaedro.—El icosaedro.—¿Cómo se construyen los poliedros irregulares?—Los prismas.—Las pirámides.—Las pirámides truncadas.—¿Cómo se engendran los cuerpos redondos?—La esfera.—El ovoide.—El elipsoide.—¿Cómo se construyen los cuerpos mixtos?—El cilindro.—El cono.—El cono truncado.