

**Medida para Madera.**

**276.** Las tablas de una pulgada de espesor ó menos se venden por pie cuadrado.

**277.** Las tablas de más de una pulgada de espesor y la madera escuadrada se venden por el número de pies cuadrados de tablas de una pulgada de espesor á que son iguales.

Por ejemplo, una tabla de 16 pies de largo, 1 pie de ancho y 1 pulgada de espesor tiene 16 pies, medida para madera. Si solamente es de  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  ó  $\frac{1}{2}$  de una pulgada de espesor, tiene también 16 pies, pero si es de  $1\frac{1}{4}$  pulgadas de espesor, tiene  $1\frac{1}{4} \times 16 = 20$  pies, medida para madera.

**278.** Para hallar la medida de tablas de más de una pulgada de espesor y de la madera escuadrada,

*Se expresa el largo y el ancho en pies, y el espesor en pulgadas. El producto de estos tres números será el número de pies, medida para madera, ó como se dice comúnmente, pies de madera, ó pies de tabla.*

**EJERCICIO 119. — ESCRITO.**

¿ Cuántos pies de tabla hay :

1. En 12 tablones 3 pulg. de espesor, 12 pies de largo, 12 pulg. de ancho ?
2. En 18 tablones 4 pulg. de espesor, 16 pies de largo, 10 pulg. de ancho ?
3. En 14 tablones 2 pulg. de espesor, 18 pies de largo, 10 pulg. de ancho ?
4. En 2 vigas de 18 pies de largo y 1 pie cuadrado ?
5. En 30 viguetas 10 pulg. por 2 pulg. y 18 pies de largo ?
6. En 40 viguetas 8 pulg. por 2 pulg. y 16 pies de largo ?
7. En 60 viguetas 3 pulg. por 4 pulg. y 12 pies de largo ?
8. En 4 vigas 14 pulg. por 12 pulg. y 30 pies de largo ?
9. En 40 tablas  $\frac{3}{4}$  de pulg. de espesor, 8 pulg. de ancho, y 14 pies de largo ?

**EJERCICIO 120. — ESCRITO.**

1. Hállese el costo de una tabla de 18 pies de largo, 9 pulgadas de ancho y  $\frac{3}{4}$  de pulgada de espesor, á 6 centavos el pie de tabla.

2. Hállese el costo de una tabla de 16 pies de largo, 11 pulgadas de ancho y 1 pulgada de espesor, á 3 centavos el pie de tabla.

3. Hállese el costo de veinte tablas, teniendo cada una 14 pies de largo, 10 pulgadas de ancho y  $1\frac{1}{2}$  pulgadas de espesor, á \$40 el millar de pies de tabla.

4. Hállese el costo de tres viguetas teniendo cada una 13 pies de largo, 8 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor, á \$20 el millar de pies de tabla.

5. Hállese el costo de dos vigas maestras, teniendo cada una 6 pulgadas de ancho, 9 pulgadas de espesor y 23 pies de largo, á \$20 el millar de pies de tabla.

6. Hállese el costo de cinco viguetas, teniendo cada una 6 por 4 pulgadas y 14 pies de largo, á \$14 el millar de pies de tabla.

7. Hállese el costo de un palo que tiene 10 pulgadas en cuadro en sus extremos, y 36 pies de largo, á \$70 el millar de pies de tabla.

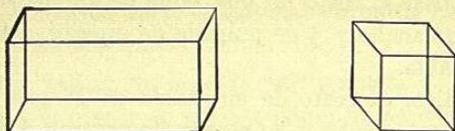
8. Hállese el costo de diez tablones, teniendo cada uno 13 pies de largo, 15 pulgadas de ancho y 2 pulgadas de espesor, á \$30 el millar de pies de tabla.

9. Hállese el costo de treinta tablones, teniendo cada uno 12 pies de largo, 11 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor, á \$15 el millar de pies de tabla.

10. Hállese el costo de cuatro palos, teniendo cada uno 8 por 9 pulgadas y 23 pies de largo, á \$18 el millar de pies de tabla.

NOTA. Para las obras públicas y para algunas construcciones de particulares, la madera se compra con arreglo al Sistema Métrico Decimal, es decir, por metros cúbicos y decímetros cúbicos.

## Cuerpos Rectangulares.

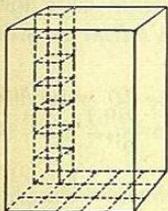


**279.** Un cuerpo rectangular es un cuerpo formado por seis caras rectangulares. Si las caras son todas cuadradas, el cuerpo se llama **cubo**.

**280.** Un cuerpo rectangular tiene tres **dimensiones**: longitud, latitud y espesor ó altura.

**281.** La *unidad* de volumen es un cubo cada una de cuyas aristas es una unidad de longitud; y el *volumen* de un cuerpo es el número de unidades cúbicas que tiene.

**282.** Hállese el volumen de un cuerpo rectangular que tiene 5<sup>cm</sup> de largo, 3<sup>cm</sup> de ancho y 7<sup>cm</sup> de altura.



La cara sobre la que descansa el cuerpo puede dividirse en centímetros cuadrados; habrá tres secciones de 5<sup>cm<sup>2</sup></sup> cada una, 15<sup>cm<sup>2</sup></sup> por todo. Encima de cada centímetro cuadrado se puede poner una hilada de 7<sup>cm<sup>2</sup></sup>, de modo que el cuerpo tendrá

15 × 7<sup>cm<sup>3</sup></sup>, es decir, 3 × 5 × 7<sup>cm<sup>3</sup></sup>.

**283.** Para hallar el volumen de un cuerpo rectangular,

*Se expresan la longitud, latitud y espesor con la misma unidad lineal; el producto de estos números expresarán su volumen en unidades cúbicas del mismo nombre que la unidad lineal.*

*Si el número de unidades cúbicas del volumen se divide por el producto de los números de las unidades lineales según cualesquiera de las dos dimensiones, el cociente es el número de unidades lineales de la tercera dimensión.*

## Cilindros.

**284.** Un **cilindro** es un cuerpo formado por dos círculos iguales y paralelos llamados *bases*, y una superficie uniformemente curva, llamada *superficie lateral*.

NOTA. Dos círculos son paralelos si todos los puntos de uno son equidistantes del otro.

**285.** Hállese el volumen de un cilindro cuyo largo es 20<sup>cm</sup> y el diámetro de su base es 20<sup>cm</sup>.



$$\begin{aligned} \text{Area de la base} &= 10 \times 10 \times 3.1416 \\ &= 314.16^{\text{cm}^2}. \end{aligned}$$

$$\text{Longitud} = \frac{20^{\text{cm}}}{1}$$

Entonces, Volumen = 6283.20<sup>cm<sup>3</sup></sup>. De modo que,

**286.** Para hallar el volumen de un cilindro,

*Se multiplica el número de unidades cuadradas que tiene su base por el número de unidades lineales del mismo nombre que tiene su longitud.*

**287.** Para hallar el área de la superficie lateral de un cilindro,

*Se multiplica la longitud de la circunferencia de la base por la altura del cilindro.*

## EJERCICIO 121. — ORAL.

¿Cuál es el volumen de :

1. Un cuerpo rectangular de 8<sup>cm</sup> por 6<sup>cm</sup> por 2<sup>cm</sup> ?
2. Un cuerpo rectangular de 5<sup>cm</sup> por 4<sup>cm</sup> por 2½<sup>cm</sup> ?
3. Un cuerpo rectangular de 10<sup>cm</sup> por 6<sup>cm</sup> por 1½<sup>cm</sup> ?
4. Un cuerpo rectangular de 6<sup>m</sup> por 2<sup>m</sup> por 50<sup>cm</sup> ?
5. Un cubo cuya arista tiene 3<sup>cm</sup> ? ¿ 5<sup>cm</sup> ? ¿ 6<sup>cm</sup> ?
6. Un aljibe rectangular de 8<sup>m</sup> por 5<sup>m</sup> por 3<sup>m</sup> ?

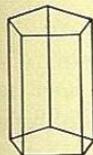
## EJERCICIO 122. — ESCRITO.

1. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en un trozo de mármol de  $10^{\text{cm}}$  por  $9^{\text{cm}}$  por  $8^{\text{cm}}$ ?
2. ¿Cuántos decímetros cúbicos tendrá una arca de  $11^{\text{m}}$  de largo,  $5.37^{\text{m}}$  de ancho y  $3.02^{\text{m}}$  de profundidad?
3. Una arca que tiene  $10^{\text{m}}$  de largo,  $5^{\text{m}}$  de ancho y  $2.7^{\text{m}}$  de profundidad está llena de trigo que vale \$0.02 el decímetro cúbico. ¿Cuál es el valor del trigo?
4. ¿Cuántos decímetros cúbicos de aire hay en un aposento de  $7.6^{\text{m}}$  de largo,  $6.25^{\text{m}}$  de ancho y  $3.2^{\text{m}}$  de alto?
5. ¿Cuántos metros cúbicos hay en un cilindro de 1.2 metros de diámetro y 10 metros de largo?
6. ¿Cuántos metros cúbicos hay en un pozo de un metro de diámetro y 5 metros de profundidad?
7. ¿Cuántos metros cúbicos de tierra se deben sacar para cavar una zanja de  $70^{\text{m}}$  de largo,  $85^{\text{cm}}$  de ancho y  $855^{\text{mm}}$  de profundidad?
8. Un montón de leña de  $5.5^{\text{m}}$  de largo,  $3^{\text{m}}$  de ancho y  $2^{\text{m}}$  de altura abastece 3 fuegos. ¿Cuánto tiempo durará si cada fuego consume 0.25 de estéreo por día?
9. Si un quemador de gas consume 120 decímetros cúbicos de gas por hora, hállese el costo de alumbrar á un aposento con 4 de estos quemadores por 20 noches, á 4 horas por noche, á \$0.045 por metro cúbico de gas.
10. Un montón de leña de  $4^{\text{m}}$  de largo y  $2^{\text{m}}$  de ancho contiene 14 estéreos. ¿Cuál es la altura del montón?
11. Hállese el valor de una viga de encina de  $4^{\text{m}}$  de largo y 0.5 de metro en cuadro en sus extremos, á \$25 el metro cúbico.
12. Un aljibe tiene  $4.4^{\text{m}}$  de largo y  $2.3^{\text{m}}$  de ancho. Después de llover se encontró que el agua en el aljibe había subido 52 centímetros. ¿Cuántos metros cúbicos de agua habían entrada en el aljibe?

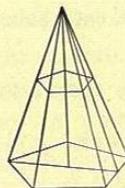
## Prismas, Pirámides, Troncos.

**288.** Un prisma recto es un cuerpo limitado por dos polígonos iguales y paralelos, que se llaman *bases*, y por rectángulos que se llaman *caras laterales*. La *altura* de un prisma es la distancia más corta entre las bases.

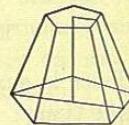
**289.** Una *pirámide regular* es un cuerpo limitado por un polígono regular, llamado *base* y por triángulos isósceles, llamados *caras laterales*. Todos estos triángulos isósceles acaban en un punto llamado el *vértice* de la pirámide. La *altura* de una pirámide es la distancia más corta del vértice á la base.



Prisma Recto.



Pirámide Regular.



Tronco de una Pirámide Regular.

**290.** El *tronco de una pirámide regular* es la parte de la pirámide que queda después de cortar la cúspide por un plano paralelo á la base. Las *bases* de un tronco de una pirámide son la base de la pirámide y la sección hecha por el plano cortante; la *altura* es la distancia más corta entre sus bases. Las *caras laterales* de un tronco de una pirámide son trapecios.

**291.** El *área de la superficie lateral* de un prisma recto, de una pirámide regular ó de un tronco de una pirámide regular, es la suma de las áreas de sus caras laterales.

**292.** El *área de la superficie lateral* de un prisma recto es el producto del perímetro de su base por su altura.

**293.** El *volumen* de un prisma recto es el producto del área de su base por su altura.

**294.** El área de la superficie lateral de una pirámide regular es la mitad del producto del perímetro de su base por la altura de sus caras laterales.

**295.** El volumen de una pirámide regular es el tercio del producto del área de su base por su altura.

**296.** El área de la superficie lateral de un tronco de una pirámide regular es la mitad del producto de la altura de sus caras laterales por la suma de los perímetros de sus bases.

**297.** El volumen del tronco de una pirámide regular se halla restando del volumen de la pirámide entera el volumen de la parte que está sobre la base superior del tronco.

EJERCICIO 123. — ESCRITO.

Hállense la superficie lateral y el volumen de un prisma recto que tiene :

1. Base cuadrada, lado de la base  $9^{\text{cm}}$ , altura  $14^{\text{cm}}$ .
2. Base rectangular,  $6^{\text{cm}}$  por  $4^{\text{cm}}$ , altura  $8^{\text{cm}}$ .
3. Base triangular, lados  $3^{\text{cm}}$ ,  $4^{\text{cm}}$  y  $5^{\text{cm}}$ , altura  $12^{\text{cm}}$ .

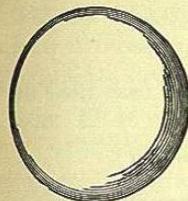
Hállense la superficie lateral y el volumen de una pirámide regular, que tiene :

4. Base un cuadrado de  $6^{\text{cm}}$  por lado, altura de pirámide  $4^{\text{cm}}$  y altura de caras laterales  $5^{\text{cm}}$ .
5. Base un cuadrado  $24^{\text{cm}}$  por lado, altura de pirámide  $16^{\text{cm}}$  y altura de caras laterales  $20^{\text{cm}}$ .

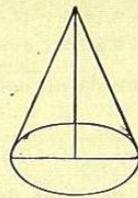
Hállese la superficie lateral de un tronco de una pirámide regular, que tiene :

6. Bases, cuadrados, respectivamente  $12^{\text{cm}}$  y  $8^{\text{cm}}$  por lado, altura de las caras laterales  $6.3246^{\text{cm}}$ .
7. Bases, cuadrados, respectivamente  $4^{\text{cm}}$  y  $3^{\text{cm}}$  por lado, altura de las caras laterales  $4.0311^{\text{cm}}$ .

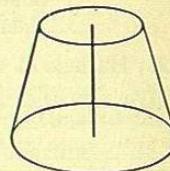
Esferas y Conos.



Esfera.



Cono.



Tronco.

**298.** Una esfera es un cuerpo limitado por una superficie curva cuyos puntos equidistan todos de un punto interior llamado *centro*.

**299.** Un cono es un cuerpo limitado por un círculo llamado *base*, y una superficie curva llamada *superficie lateral*, que termina por la parte superior en un punto llamado *vértice*.

**300.** Un tronco de cono es la parte de un cono que queda cuando se ha cortado la cúspide por un plano paralelo á la base.

**301.** La base del cono y la sección hecha por el plano secante se llaman las *bases* del tronco.

**302.** La *altura* de un cono es la distancia más corta de su vértice á su base, y la altura del tronco de un cono es la distancia más corta entre sus bases.

**303.** Para hallar el área de la superficie de una esfera, *Se multiplica el cuadrado del diámetro por 3.1416.*

**304.** Para hallar el volumen de una esfera, *Se multiplica el cubo del diámetro por 0.5236 ( $\frac{1}{6}$  de 3.1416).*

**305.** Para hallar el volumen de un cono, *Se halla un tercio del producto de la base por la altura.*

1. Hállense la superficie y el volumen de una esfera de 4<sup>cm</sup> de diámetro.

$$\text{Superficie} = 3.1416 \times 4^2 = 50.2656\text{cm}^2.$$

$$\text{Volumen} = 0.5236 \times 4^3 = 33.5104\text{cm}^3.$$

2. Hállese el volumen de un cono cuya base tiene 64<sup>cm</sup> y cuya altura es 21<sup>cm</sup>.

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} (64 \times 21) = 448\text{cm}^3.$$

**306.** Para hallar el volumen del tronco de un cono,

*Al cuadrado de la mitad de la suma de los diámetros de sus bases se añade el tercio del cuadrado de la mitad de su diferencia; se multiplica esta suma por 0.7854 de la altura.*

Hállese el volumen del tronco de un cono cuyos diámetros de las bases superior é inferior tienen 9<sup>cm</sup> y 16<sup>cm</sup> respectivamente y cuya altura es 10<sup>cm</sup>.

Mitad de la suma de los diámetros de las bases es 12 $\frac{1}{2}$ <sup>cm</sup>.

Mitad de la diferencia de los diámetros es 3 $\frac{1}{2}$ <sup>cm</sup>.

$$(12\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{3} (3\frac{1}{2})^2 = (156\frac{1}{4} + 4\frac{1}{4}) = 160\frac{1}{2}\text{cm}^2.$$

$$0.7854 \text{ de } 10 \times 160\frac{1}{2} = 1259.26\text{cm}^3. \text{ Respuesta.}$$

**EJERCICIO 124. — ESCRITO.**

Hállese la superficie y el volumen de :

1. Una esfera 6<sup>cm</sup> de diámetro.
2. Una esfera 3<sup>cm</sup> de diámetro.
3. ¿Qué parte de la superficie de una esfera de 8<sup>cm</sup> de diámetro es la superficie de una esfera de 4<sup>cm</sup> de diámetro?
4. Hállese el volumen de un cono si su altura es de 20<sup>cm</sup> y el diámetro de su base es 27<sup>cm</sup>.
5. Hállese el volumen del tronco de un cono cuyos diámetros de las bases tienen 8<sup>cm</sup> y 12<sup>cm</sup> respectivamente y cuya altura es de 12<sup>cm</sup>.
6. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en un balde de 12<sup>cm</sup> de profundidad, 16<sup>cm</sup> de ancho en la boca y 12<sup>cm</sup> de ancho en el fondo?

**Peso Específico**

**307.** El peso específico de una substancia es el número hallado dividiendo el peso de la substancia por el peso de una cantidad igual de agua.

**308.** El peso específico de una substancia es, por lo tanto, el número que expresa el peso de un centímetro cúbico de aquélla en gramos, de un litro en kilogramos, de un metro cúbico en toneladas.

**309.** El volumen de un cuerpo se halla dividiendo su peso por su peso específico.

**EJERCICIO 125. — ESCRITO.**

1. Una barra de hierro de 75<sup>cm</sup> de largo, 4<sup>cm</sup> de ancho, 1<sup>cm</sup> de espesor tiene un peso específico de 7.8. Hállese su peso en kilogramos.

2. De un pedazo de hierro que pesa 120<sup>Kg</sup> se hace una barra de 6<sup>cm</sup> de ancho y 2<sup>cm</sup> de espesor. Hállese su longitud si el peso específico del hierro es 7.8.

3. Si un cuerpo pesa 5.75<sup>Kg</sup> en aire y 4.25<sup>Kg</sup> en agua, ¿cuál es su peso específico?

**NOTA.** Un cuerpo sumergido en un líquido pierde de su peso lo que pesa el volumen del líquido que desaloja.

4. ¿Cuál es el peso de una carga de 200 adoquines de 12<sup>cm</sup> de largo, 8<sup>cm</sup> de ancho y 15<sup>cm</sup> de espesor si el peso específico de la piedra es de 2.72?

5. Un vaso lleno de aceite, cuyo peso específico es de 0.905, pesa 6.5<sup>Kg</sup>. Cuando está vacío pesa 450<sup>g</sup>. ¿Cuántos litros contendrá el vaso?

6. Un pedazo de zinc, cuyo peso específico es 7.19, pesa 350<sup>g</sup>. Hállese su volumen en centímetros cúbicos.

## EJERCICIO 126. — ESCRITO.

## Problemas para Repaso.

1. ¿ Cuántos kilogramos de agua contendrá una cisterna de 180<sup>cm</sup> de largo, 120<sup>cm</sup> de ancho y 75<sup>cm</sup> de profundidad?
2. Si una tonelada métrica de azúcar terciado cuesta \$72, ¿ cuál es el valor de un kilogramo?
3. Si un barril lleno de agua pesa 123 kilogramos y pesa vacío 10 kilogramos, ¿ cuántos litros contendrá?
4. ¿ Cuántos sacos conteniendo cada uno 1.2<sup>m</sup> pueden llenarse de 2880<sup>m</sup> de trigo?
5. ¿ Cuántas hectáreas hay en un pedazo de terreno que tiene 150<sup>m</sup> de lado?
6. A \$5 por tonelada métrica de carbón de piedra, ¿ qué costará mantener un fuego durante el mes de Enero si se gasta un promedio de 40 kilogramos por día?
7. Si 4957 pilones de azúcar pesan 7782 kilogramos, 49 decagramos, hállese el promedio del peso de un pilón.
8. Si 15 kilogramos de cobre que vale 25 centavos el kilogramo se funden con 3 kilogramos de estaño que vale 40 centavos el kilogramo, ¿ cuál es el valor de un kilogramo de esta mezcla?
9. Las dimensiones de una aula de niños son de 9<sup>m</sup> de largo y 7<sup>m</sup> de ancho. ¿ Cuántos niños pueden haber si cada niño ocupa 150<sup>dm</sup>?
10. Un cuñete de aceite de olivas pesa 40.5<sup>Kg</sup>. El cuñete vacío pesa 3.9<sup>Kg</sup> y contiene 40 litros justos. ¿Cuál es el peso de un kilogramo de aceite?
11. Un litro de aire pesa 1.292<sup>g</sup>. Hállese el peso del aire en un cuarto 6.8<sup>m</sup> de largo, 5.2<sup>m</sup> de ancho y 3<sup>m</sup> de altura.
12. Hállese el peso del agua requerida para llenar un tanque de 2.3<sup>m</sup> de largo, 98<sup>cm</sup> de ancho y 56<sup>cm</sup> de profundidad.
13. Si 1<sup>cm</sup><sup>cb</sup> de aceite pesa 925<sup>mg</sup>, ¿ cuál es el valor de 50 litros de este aceite a \$1 el kilogramo?



## CAPÍTULO XII.

## TANTO POR CIENTO.

**310.** El tanto por ciento de un número es el resultado que se obtiene tomando un número fijo de *centésimas* del mismo número. Una *centésima* de un número se dice que es el uno *por ciento* de este número; dos *centésimas*, el dos *por ciento*; y así sucesivamente.

**311.** El tanto por ciento es un *quebrado* cuyo denominador es 100, y cuyo numerador es el *número de centésimas dado*. Los problemas de tanto por ciento pueden resolverse por medio de los métodos de quebrados comunes ó de fracciones decimales.

**312.** El signo % se usa para significar *por ciento*.

Así es que 13% es  $\frac{13}{100}$ ; 2½% es  $\frac{2\frac{1}{2}}{100}$ ; 867% es  $\frac{867}{100}$ .

**313.** Expresese 62½% en forma de quebrado común.

$$62\frac{1}{2}\% = \frac{62\frac{1}{2}}{100} = \frac{5}{8} \quad \text{Por lo tanto,}$$

Para expresar el tipo del tanto por ciento en forma de quebrado común,

*Se toma el tanto por ciento para numerador y 100 para denominador, y se simplifica este quebrado.*

## EJERCICIO 127. — ESCRITO.

Redúzcase á quebrado común :

- |         |          |          |           |
|---------|----------|----------|-----------|
| 1. 50%. | 4. 125%. | 7. 16⅔%. | 10. 6½%.  |
| 2. 25%. | 5. 20%.  | 8. 33⅓%. | 11. 12½%. |
| 3. 75%. | 6. 8⅓%.  | 9. 66⅔%. | 12. 37½%. |