APLICACIONES DEL CAPÍTULO II.

2.1. Crear la variable r = pi/6 radianes y luego convertir a grados sexagesimales, usar la siguiente fórmula:

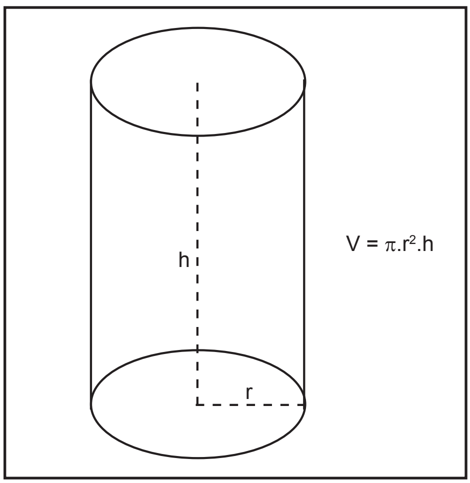
$$S = \frac{180 \cdot r}{\pi}$$

Solución en MATLAB.

```
>> r=pi/6;

>> S=180*r/pi

S =

  30.0000
```

Por lo tanto, diremos que pi/6 radianes es equivalente a 30° sexagesimales.

2.2. Calcular el volumen del cilindro que se muestra en la siguiente figura, sabiendo que el radio es de 50 cm y la altura es de 2 m.



Solución en MATLAB. Antes de solucionar se debe tener cuidado con las unidades, en este ejemplo r = 50 cm y h = 2 m, por lo tanto, se debe uniformizar de la siguiente manera:

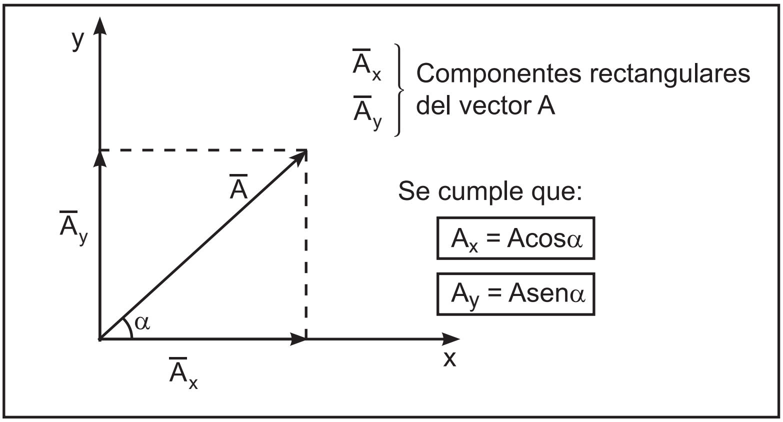
r = 50 cm = 0,5 m y h = 2 m, entonces en MATLAB sería.

```
>> r=0.5;

>> h=2;

>> V=pi*r^2*h
```

```
V =

  1.5708
```

Por lo tanto, diremos que el volumen del cilindro es 1,5708 m^3.

2.3. Calcular el valor de la componente vertical (Ay) y la componente horizontal (Ax) del vector A cuyo módulo es 12 newton que se muestra en la Figura 2.2, sabiendo que α = 35°.

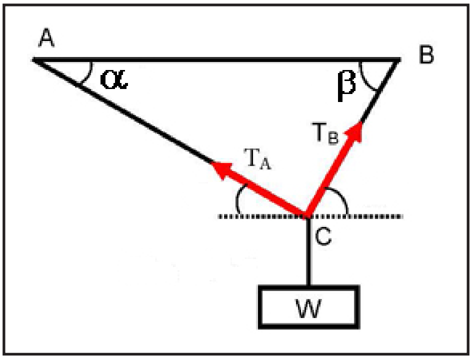


Solución en MATLAB.

```
>> A=12;
>> alfa=35;
>> Ax=A*cosd(alfa)
Ax =
  9.8298
>> Ay=A*sind(alfa)
Ay =
  6.8829
```

Por lo tanto, diremos que la componente Ax=9,8298 N y Ay=6,8829 N.

2.4. Determinar las tensiones sobre las cuerdas AC y BC que se muestra en la figura; sabiendo que α = 25°, β = 55° y el peso del bloque es de 50 N.



Solución matemática.

$$\sum Fx = 0$$

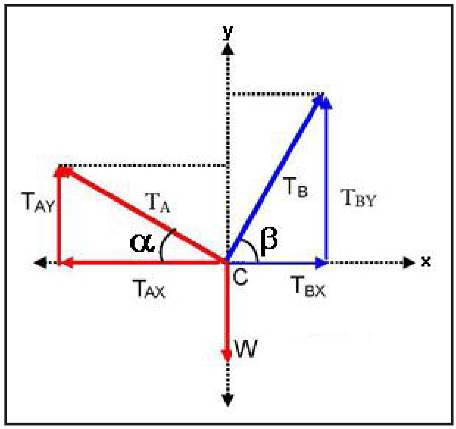
$$T_{AX} = T_{BX} \quad \longrightarrow \quad T_A.\cos\propto = T_B.\cos\beta$$

$$T_B = \frac{T_A \cos\alpha}{\cos\beta} \qquad (1)$$

$$\sum Fy = 0$$

$$T_{AY} + T_{BY} = W \quad \longrightarrow \quad T_A.\text{sen}\propto = T_B.\text{sen}\beta = W$$

$$T_A = \frac{W.\cos\beta}{\text{sen}\alpha.\cos\beta + \cos\alpha.\text{sen}\beta} \qquad (2)$$



Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> alfa=25;
>> beta=55;
>> W=50;
>> TA=W*cosd(beta)/(sind(alfa)*cosd(beta)+cosd(alfa)*sind(beta))
                                                    %ecuación 2.
TA =
  29.1212
>> TB=TA*cosd(alfa)/cosd(beta)  %ecuación 1.
TB =
   46.0145
```

Por lo tanto, diremos que la tensión en A es T_A = 29,1212 N y la tensión en B es TB=46,0145 N.

2.5. Se tiene una temperatura de 20 °C, convertir dicha temperatura a las escalas en grados Kelvin (°K), Fahrenheit (°F) y Rankine (°R); usar la siguiente fórmula:

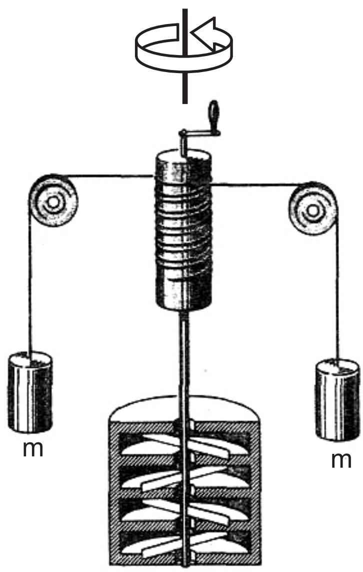
$$\frac{^\circ C}{5} = \frac{^\circ K - 273}{5} = \frac{^\circ F - 32}{9} = \frac{^\circ R - 492}{9}$$

Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> C=20;
>> K=C+273

K =

  293

>> F=9*C/5+32

F =

  68

>> R=9*C/5+492

R =

  528
```

Por lo tanto, diremos: 20 °C = 293 °K = 68 °F = 528 °R.

2.6. Considere el aparato de joule que se muestra en la figura. La masa de cada uno de los dos bloques es de 1,5 kg y el tanque aislado se llena con 200 g de agua. Determina el aumento de la temperatura del agua después que los bloques caen una altura de 3 m.



Solución:

El recipiente está aislado térmicamente, por lo que no fluye energía por calor, es decir:

$$Q = 0 \quad y \quad \Delta E_{\text{int}} = Q + W_{entrada} = 0 + W_{entrada} = 2mgh$$

El trabajo por la caída de los bloques es igual al trabajo realizado sobre el agua en el recipiente por las cuchillas giratorias. Este trabajo se traduce en un aumento de la energía interna del agua.

$$2mgh = \Delta E_{\text{int}} = m_{agua}.C.\Delta T$$

$$\Delta T = \frac{2mgh}{m_{agua}.C}$$

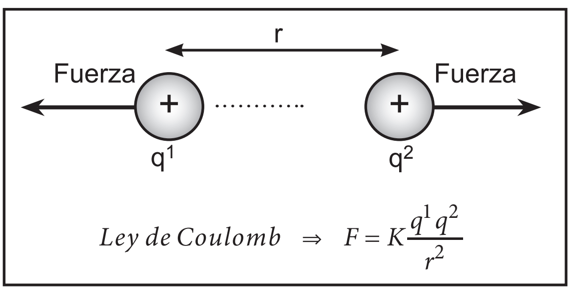
Donde C es el calor específico del agua es igual a **4186** J/(kg.°C)

Solución en MATLAB.

```
clc
>> m=1.5; %masa de cada bloque
>> g=9.8; %cte. aceleación de la gravedad
>> h=3; %altura que cae cada bloque
>> magua=200/1000; %masa de agua en kg.
>> C=4186; %cte.
>> T=2*m*g*h/(magua*C)

T =

  0.1054
```

Por lo tanto, diremos que la temperatura es de 0,1054 °C.

2.7. Determinar la fuerza que actúa sobre las cargas eléctricas $q^1 = +1 \times 10^{-6}$ C y $q^2 = +2{,}5 \times 10^{-6}$ C que se encuentran en reposo y en el vacío a una distancia de 5 cm.



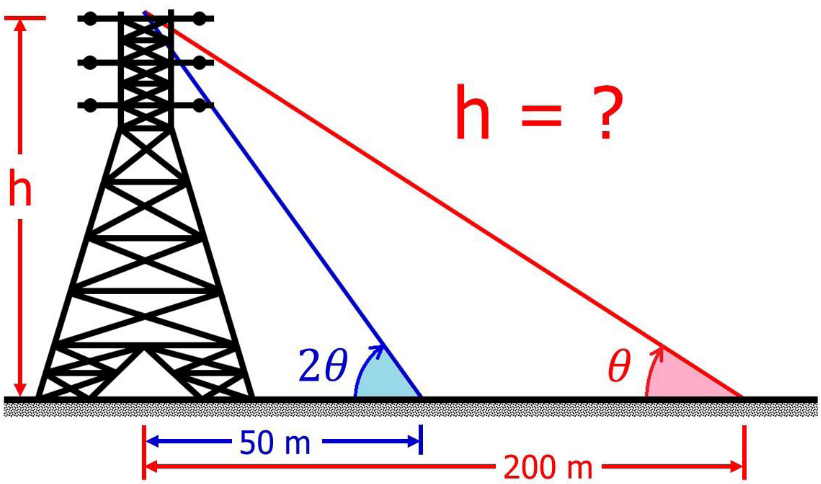
Donde k = 9×10^9 N.m^2/C^2 Constante de Coulomb en el vacío.

Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> k=9e9; %cte de Coulomb
>> q1=1e-6;
>> q2=2.5e-6;
>> r=5/100; %distancia en metros.
>> F=k*q1*q2/r^2

F =

   9
```

Por lo tanto, diremos que la fuerza de repulsión es de 9 N.

2.8. Determinar la altura “h” de la torre de alta tensión y el ángulo “θ” que se muestra en la siguiente figura.



Solución matemática.

Para hallar la altura en este caso se aplica la siguiente fórmula:

$$h = \sqrt{d_2^2 - 2d_1.d_2}$$

y el ángulo se calcula con:

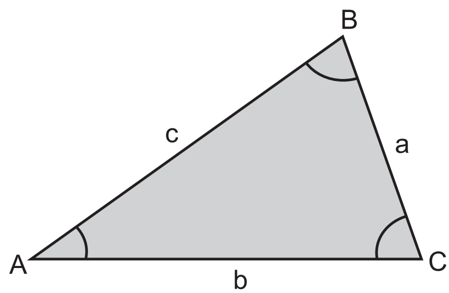
$$\theta = a\tan\left(\frac{h}{d_2}\right)$$

Solución en MATLAB.

```
>> d1=50;
>> d2=200;
>> h=sqrt(d2^2-2*d1*d2)

h =
  141.4214

>> theta=atand(h/d2)

theta =
   35.2644
```

Por lo tanto, diremos que la altura “h” de la torre es de 141,4214 m y el ángulo θ = 35,2644°.

2.9. Determinar el área del triángulo que se muestra en la siguiente figura sabiendo que los lados a, b y c miden 10, 12 y 15 cm respectivamente.



Solución matemática.

- Cálculo del semiperímetro:

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

y el área sería:

$$area = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Solución en MATLAB.

```
>> a=10;
>> b=12;
>> c=15;
```

```
>> p=(a+b+c)/2;
>> area=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))
area =
   59.8117
```

Por lo tanto, diremos que el área del triángulo es 59,8117 cm^2.

2.10. Determinar el coeficiente del octavo término del desarrollo del siguiente binomio $(2x+3y)^{10}$.

Solución matemática.

Para hallar el coeficiente del término k+1 del desarrollo de un binomio de la forma $(ax+by)^n$ se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_{k+1} = \binom{n}{k} a^{n-k}.b^k$$

Solución en MATLAB.

```
>> a=2;
>> b=3;
>> n=10;
>> k=8-1;
>> T8=nchoosek(n,k)*a^(n-k)*b^k

T8 =
  2099520
```

Por lo tanto, diremos que el coeficiente del octavo término es 2 099 520.

2.11. Determinar las raíces de una ecuación cuadrática de la forma $Ax^2+Bx+C=0$ cuando A = 2, B = 3 y C = -12, para el cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$x_1 = \frac{-B+\sqrt{B^2-4AC}}{2A}$$

$$x_2 = \frac{-B-\sqrt{B^2-4AC}}{2A}$$

Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> A=2;
```

```
>> B=3;
>> C=-12;
>> x1=(-B+sqrt(B^2-4*A*C))/(2*A)

x1 =
  1.8117

>> x2=(-B-sqrt(B^2-4*A*C))/(2*A)

x2 =
  -3.3117
```

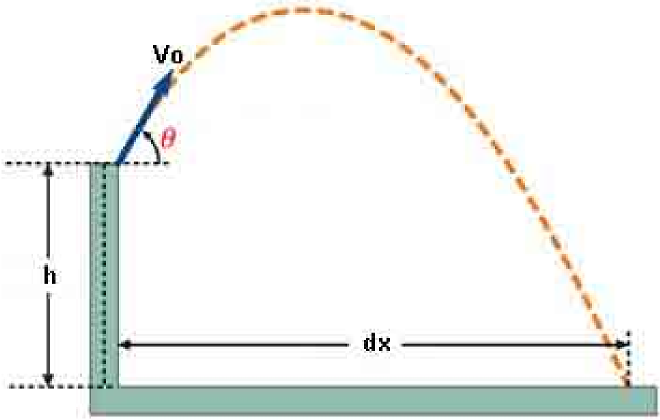
Por lo tanto, diremos que x1=1,8117 y x2=-3,3117.

Este mismo problema podemos calcular para A = 2, B = 5 y C = 25;

```
>> clc
>> A=2;
>> B=5;
>> C=25;
>> x1=(-B+sqrt(B^2-4*A*C))/(2*A)

x1 =
  -1.2500 + 3.3072i

>> x2=(-B-sqrt(B^2-4*A*C))/(2*A)

x2 =
  -1.2500 - 3.3072i
```

En este caso se observa que los resultados son número complejos, es decir x1=-1,25+3,3072i y x2=-1,25-3,3072i.

2.12. Determinar la altura “h” de la figura que se muestra sabiendo que θ=60°, Vo=60 m/s y dx=400 m.



Solución matemática.

$$dx = v_o.\cos(\theta) * t \quad \longrightarrow \quad t = \frac{dx}{v_o.\cos(\theta)}$$

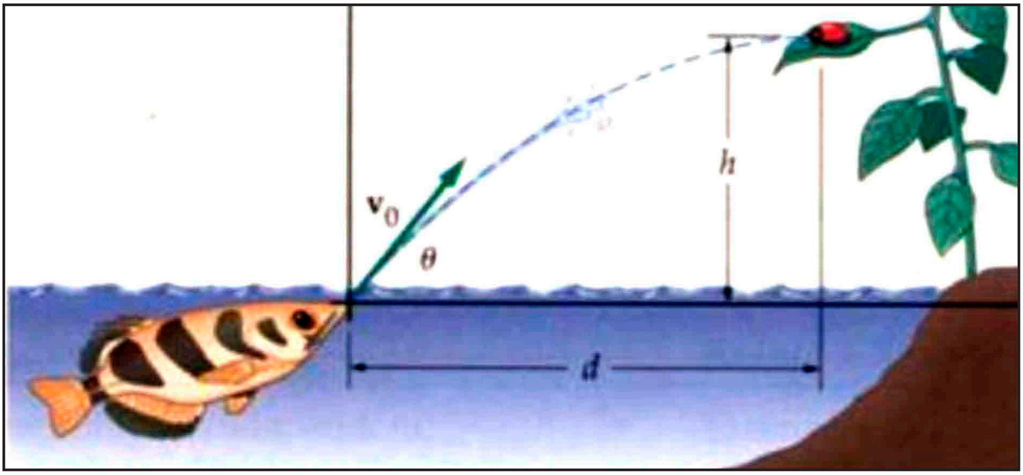
$$h = v_o.\text{sen}(\theta).t - \frac{1}{2}gt^2$$

Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> vo=60;
>> theta=60;
>> dx=400; >> t=dx/(vo*cosd(theta)); >> h=vo*sind(theta)*t-
9.81*t^2/2

 h =
  -179.1797
```

Por lo tanto, diremos que h=-179.1797 m (negativo porque está debajo del eje x de referencia).

2.13. El pez arquero caza insectos lanzándoles un chorro de agua (ver siguiente figura). Determinar la velocidad inicial (Vo) del chorro de agua y la distancia horizontal (d) para que el pez pueda dar sobre un escarabajo que se encuentra a una altura h=1,2 m sobre la superficie del agua, además el ángulo de disparo es 70°.



Solución matemática.

$$y_{\max} = h = \frac{v_o^2.\text{sen}^2(\theta)}{2g} \quad \longrightarrow \quad v_o = \frac{\sqrt{2hg}}{\text{sen}(\theta)}$$

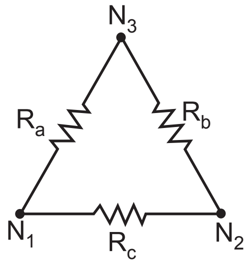
$$x_{\max} = 2d = \frac{v_o^2.\text{sen}(2\theta)}{g} \quad \rightarrow \quad d = \frac{v_o^2.\text{sen}(2\theta)}{2g}$$

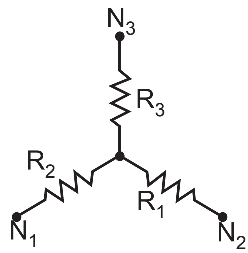
Solución en MATLAB.

```
>> clc
>> h=1.2;
>> theta=70;
>> vo=sqrt(2*h*9.81)/sind(theta)

vo =
  5.1636

>> d=vo^2*sind(2*theta)/(2*9.81)
d =
   0.8735
```

Por lo tanto, diremos que para que el pez dé en el escarabajo debe estar ubicado a una distancia de 0,8735 m y enviar con una velocidad inicial de 5,1636 m/s.

2.14. Conociendo los valores de Ra=5 Ω, Rb=10 Ω y Rc=7,5 Ω. Determinar los valores de R1, R2 y R3. Luego conociendo los valores de R1=8 Ω, R2=3 Ω y R3=6 Ω. Determinar los valores de Ra, Rb y Rc. Para ello debe utilizar las fórmulas de la siguiente figura:





DELTA $\Rightarrow$ ESTRELLA

$$R_1 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_2 = \frac{R_c R_a}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_3 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

ESTRELLA $\Rightarrow$ DELTA

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1}$$

$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3}$$

Solución para la conversión de delta-estrella en MATLAB.

```
>> clc
>> Ra=5;
>> Rb=10;
>> Rc=7.5;

>> d=Ra+Rb+Rc; %cálculo del denominador común

>> R1=Rb*Rc/d

R1 =
   3.3333

>> R2=Rc*Ra/d

R2 =
    1.6667
>> R3=Ra*Rb/d
R3 =
  2.2222
```

Solución para la conversión de estrella-delta en MATLAB.

```
>> clc
```

```
>> R1=8;
>> R2=3;
>> R3=6;

>> n=R1*R2+R2*R3+R3*R1; %cálculo del numerador común

>> Ra=n/R1

Ra =

  11.2500

>> Rb=n/R2

Rb =

  30

>> Rc=n/R3

Rc =

   15
```

2.15. Utilizar las funciones aritméticas para simular el lanzamiento de dos dados. Como se sabe al lanzar dos dados se puede obtener números entre 2 y 12.

La solución en MATLAB sería:

```
>> n=2+round(10*rand())
```

Con esta sentencia se puede hallar un número aleatorio entre 2 y 12.

2.16. De los 1355 primeros números enteros positivos, ¿cuántos son múltiplos de 8 y 12 a la vez?

A) 52 B) 54 C) 56 D) 58 E) 60

Solución matemática.

El total de números es: 1; 2; 3; 4; …;1355.

Entonces, los números que son múltiplos de 8 y 12 a la vez son aquellos que son múltiplos del MCM(8,12)=24, entonces los números múltiplos de 24 serían:

24x1; 24x2; 24x3; …;24xN **N=1355/24=56,458**

24; 48 ; 72 ; … ; 1344

Solo se considera la parte entera 56.

Rpta. Letra C. Son 56 números múltiplos de 24.

La solución en MATLAB sería:

```
>> clc
>> MCM=lcm(8,12)

MCM =
   24

>> N=fix(1355/MCM) %este sentencia calcula la respuesta.

N =
   56
```

2.17. Se desea colocar postes igualmente espaciados en el perímetro de un terreno rectangular de 320 m de largo por 180 m de ancho. Si se sabe que debe colocarse un poste en cada esquina y el número de postes debe ser el menor posible, determínese el número total de postes por colocar.

A) 46 B) 50 C) 54 D) 58 E) 60

Solución matemática.

Para hallar la distancia de separación entre postes se calcula el mcd(320;180)=20

Luego se calcula el perímetro=(2x320+2*180)=1000

Luego el número de postes es: 1000/20=50.

Rpta. Se deben colocar 50 postes espaciados cada 20 metros incluido las esquinas. Letra B.

La solución en MATLAB sería:

```
>> clc
>> mcd=gcd(320,180)

mcd =
  20

>> perimetro=2*320+2*180

perimetro =
  1000

>> postes=perimetro/mcd

postes =
  50
```