

## I – CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y ANÁLISIS DIMENSIONAL

1. Con base en las siguientes equivalencias resuelve las conversiones.

<b>Equivalencias:</b>	<b>Conversiones:</b>
a) <b>1 mi = 1.609km</b>	1) 35000 litros a m <sup>3</sup> .
b) <b>1 lb = 0.453kg</b>	2) 160yd a m.
c) <b>1km = 1000 m</b>	3) 154lb a kg.
d) <b>1 in = 2.54cm</b>	4) 80cm a in.
e) <b>1min = 60 s</b>	5) 30 litros a gal.
f) <b>1ft = 0.3048m</b>	6) 200km/h a mi/h
g) <b>1 gal = 3.785 litros</b>	7) 3hr. 20 min. a segundos
h) <b>1yd = 0.9144m</b>	8) 25kg/m <sup>3</sup> a gr/cm <sup>3</sup>
i) <b>1 litro = 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup></b>	9) 190m/s a km/h
j) <b>1 hr = 3600 s</b>	10) 40m <sup>2</sup> a ft <sup>2</sup> .

2. Aplicación de conversiones. Resuelve los siguientes ejercicios:

- En la Europa Continental, una “libra” equivale a la mitad de un kilogramo. ¿Qué es mejor comprar: una libra de café en París por 9.00 dólares o una libra en Nueva York por 7.20 dólares?
- La estatura de un jugador de baloncesto es de 72in. ¿Cuál es la estatura de este baloncelista en yardas?
- Entre Nueva York y Los ángeles hay una distancia aproximada de 3000mi, la diferencia temporal entre las dos ciudades es de 3h. Calcule la circunferencia de la Tierra en Km.

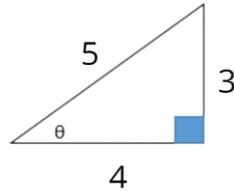
3. Análisis Dimensional. Resuelve lo que se pide.

<p>a) Determina si las siguientes fórmulas son dimensionalmente correctas:</p>	<p>b) Determina las dimensiones de las constantes <math>C_1</math> y <math>C_2</math> en las siguientes expresiones:</p>
<p>1) <math>K = \frac{1}{2}mv^2</math>  <math>K</math>: energía cinética, <math>m</math>: masa, <math>g</math>: velocidad.</p> <p>2) <math>U = mgh</math>  <math>U</math>: energía potencial gravitatoria, <math>m</math>: masa, <math>g</math>: aceleración de la gravedad, <math>h</math>: altura.</p> <p>3) <math>d = v_0t + \frac{1}{2}at^2</math>  <math>v_0</math>: velocidad inicial, <math>t</math>: tiempo, <math>a</math>: aceleración.</p>	<p>1) <math>E = mC_1^2</math>  <math>E</math>: energía, <math>m</math>: masa</p> <p>2) <math>E = C_1f</math>  <math>E</math>: energía, <math>f</math>: frecuencia</p> <p>3) <math>F = C_1 \frac{m_1m_2}{r^2}</math>  <math>F</math>: Fuerza, <math>m_1</math> y <math>m_2</math> son las masas de dos cuerpos, <math>r</math>: distancia entre esos cuerpos.</p> <p>4) <math>PV = nC_1T</math>  <math>P</math>: presión, <math>V</math>: volumen, <math>n</math>: cantidad de sustancia, <math>T</math>: temperatura del sistema.</p>

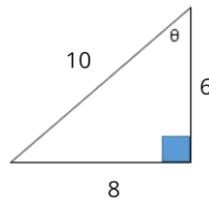
## II – HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS – TRIGONOMETRÍA

1. Encuentre las seis funciones trigonométricas del ángulo  $\theta$

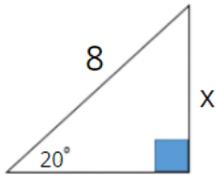
a)



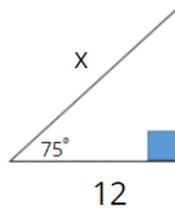
b)



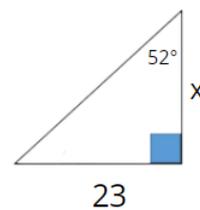
2. Encuentre la longitud del lado indicado.



a)



b)



c)

3. Completa la siguiente tabla usando triángulos especiales.

	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$135^\circ$	$210^\circ$	$270^\circ$	$300^\circ$	$330^\circ$
$\sin \theta$									
$\cos \theta$									
$\tan \theta$									
$\cot \theta$									
$\csc \theta$									
$\sec \theta$									

4. Multiplica y simplifica las expresiones.

a)  $\tan \theta (\tan \theta + \cot \theta)$

b)  $\cos \theta (\cos \theta - \sec \theta)$

5. Demuestra las siguientes identidades.

a)  $\frac{1-\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\cos \theta}{1+\sin \theta}$

b)  $\frac{\sin \theta + \cot \theta}{\tan \theta + \csc \theta} = \cos \theta$

c)  $\tan \theta + \cot \theta = \sec \theta \cdot \csc \theta$

d)  $\cos^2 \theta = \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta + \cos^4 \theta$

6. Factoriza y simplifica las expresiones.

a)  $\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{1+\sin \theta}$

b)  $\frac{\cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{1 - \tan^2 \theta}$

c)  $\tan^2 \theta - \tan^2 \theta \sin^2 \theta$

7. Resuelve.

a)  $2 \cos^2 \theta - 3 \cos \theta = -1$

b)  $\tan^2 \theta + 2 \tan \theta = 0$

c)  $2 \sin^2 \theta + \sin \theta - 6 = 0$

d)  $\tan^2 \theta + \csc^2 \theta - 3 = 0$

### III – HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS – VECTORES

1. Encuentra la suma de los vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  usando el método analítico y representa gráficamente en el plano cartesiano el vector resultante.

<p>a)</p> $\vec{A} = 80N \text{ a } 30^\circ$ $\vec{B} = 120N \text{ a } 210^\circ$ $\vec{C} = 40N \text{ a } 0^\circ$	<p>d)</p> $\vec{A} = 65N \text{ a } 0^\circ$ $\vec{B} = 65N \text{ a } 90^\circ$ $\vec{C} = 130N \text{ a } 225^\circ$
<p>b)</p> $\vec{A} = 20N \text{ a } 300^\circ$ $\vec{B} = 45N \text{ a } 30^\circ$ $\vec{C} = 95N \text{ a } 225^\circ$	<p>e)</p> $\vec{A} = 35N \text{ a } 25^\circ$ $\vec{B} = 10N \text{ a } 275^\circ$ $\vec{C} = 5N \text{ a } 145^\circ$
<p>c)</p> $\vec{A} = 50N \text{ a } 120^\circ$ $\vec{B} = 40N \text{ a } 60^\circ$ $\vec{C} = 55N \text{ a } 150^\circ$	<p>f)</p> $\vec{A} = 64N \text{ a } 97^\circ$ $\vec{B} = 256N \text{ a } 350^\circ$ $\vec{C} = 128N \text{ a } 160^\circ$

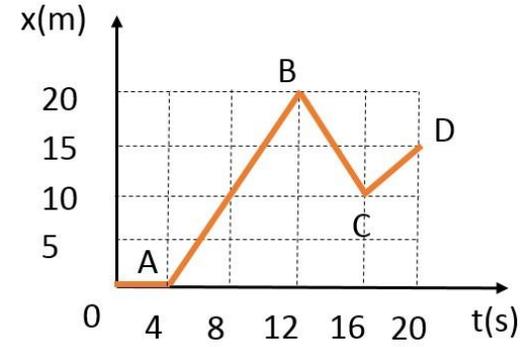
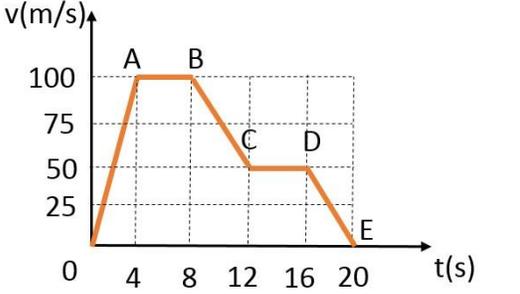
2. Resuelve las operaciones indicadas con los siguientes vectores.

$$\vec{A} = 2\hat{i} + 5\hat{j} + 8\hat{k} \quad \vec{B} = 9\hat{i} - 8\hat{j} - \hat{k} \quad \vec{C} = -3\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$$

- a)  $\vec{A} - \vec{B} + \vec{C}$       b)  $4\vec{A} - 2\vec{B} - 5\vec{C}$       c)  $8\vec{A} - 2\vec{B} + 7\vec{C}$   
d)  $\frac{1}{2}\vec{B} + \frac{1}{6}\vec{C}$       e)  $2\vec{A} \cdot 6\vec{C}$       f)  $-2\vec{B} \cdot 3\vec{C}$   
g)  $-4\vec{B} \times 6\vec{C}$       h)  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$       i)  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$   
j)  $(\vec{A} \cdot \vec{C})\vec{B} - (\vec{A} \cdot \vec{B})\vec{C}$

## IV – MECÁNICA Y LEYES DE CONSERVACIÓN (CINEMÁTICA)

1. Encuentre la información que se pide en las gráficas.

	<p>Encuentra la velocidad en los intervalos:</p> <p>a) <math>0A</math> b) <math>AB</math> c) <math>BC</math> d) <math>CD</math></p>
	<p>a) ¿Qué tipo de movimiento presenta en el intervalo <math>0A</math>?</p> <p>b) ¿Qué tipo de movimiento presenta en el intervalo <math>CD</math>?</p> <p>c) ¿Qué distancia recorre durante los primeros 12 segundos?</p> <p>d) ¿Cuál es la aceleración en cada intervalo?</p> <p>e) ¿Qué distancia recorrió en total?</p>

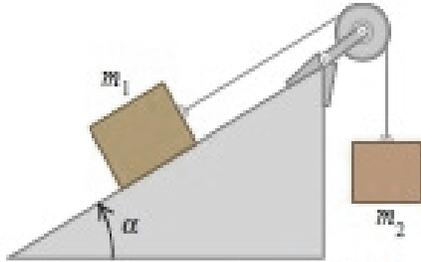
2. En 3 h 24 min, un globo va a la deriva 8.7 km N, 9.7 km E, y 2.9 km en elevación desde el punto de salida sobre el suelo. Halle (a) la magnitud de su velocidad promedio y (b) el ángulo que su velocidad promedio forma con la horizontal.

3. Un rifle se apunta horizontalmente hacia un blanco alejado 130 m. La bala golpea el blanco 0.75 in abajo del punto de mira,
  - a) ¿Cuál es el tiempo de trayecto de la bala?
  - b) ¿Cuál es la velocidad de la bala en la boca del arma?
4. Un proyectil se dispara horizontalmente desde un cañón ubicado a 45.0 m sobre un plano horizontal con una velocidad en la boca del cañón de 250 m/s.
  - a) ¿Cuánto tiempo permanece el proyectil en el aire?
  - b) ¿A qué distancia horizontal golpea el suelo?
  - c) ¿Cuál es la magnitud de la componente vertical de su velocidad al golpear el suelo?
5. Una bola de béisbol deja la mano del lanzador horizontalmente a una velocidad de 92 mi/h. La distancia al bateador es de 60.0 ft.
  - a) ¿Cuánto tiempo le toma a la bola viajar los primeros 30? ft horizontalmente?  
¿Los segundos 30 ft?
  - b) ¿A qué distancia cae la bola bajo la acción de la gravedad durante los primeros 30? ft de su viaje horizontal?
  - c) ¿Durante los segundos 30 ft?
  - d) ¿Por qué no son iguales estas cantidades? Desprecie los efectos de la resistencia del aire.
6. En una historia de detectives, un cuerpo es hallado a 15 ft afuera de la base de un edificio y abajo de una ventana situada a 80 ft de altura. ¿Cree usted que la muerte fue accidental o que no? ¿Por qué?

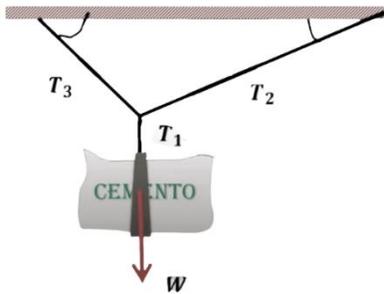
## V – MECÁNICA Y LEYES DE CONSERVACIÓN (DINÁMICA)

1. Un jugador de béisbol con una masa de 79 kg, que se desliza hacia una base, es retenido por una fuerza de fricción de 470 N. ¿Cuál es el coeficiente de fricción cinética entre el jugador y el terreno?
2. Una fuerza horizontal  $F$  de 12 Ib empuja a un bloque que pesa 5.0 Ib contra una pared vertical (Fig. 26). El coeficiente de fricción estática entre la pared y el bloque es de 0.60 y el coeficiente de fricción cinética es de 0.40. Suponga que el bloque no se está moviendo inicialmente. (a) ¿Comenzará a moverse el bloque? (b) ¿Cuál es la fuerza ejercida sobre el bloque por la pared?
3. Un bloque de 7.96 kg descansa sobre un plano inclinado a  $22^\circ$  respecto a la horizontal, como lo muestra la figura 27. El coeficiente de fricción estática es de 0.25, mientras que el coeficiente de fricción cinética es de 0.15. (a) ¿Cuál es la fuerza  $F$  mínima, paralela al plano, que impedirá que el bloque se deslice por el plano hacia abajo? (b) ¿Cuál es la fuerza  $F$  necesaria para mover al bloque hacia arriba a velocidad constante?
4. Calcular la fuerza que se debe aplicar para jalar hacia arriba un bloque de 12kg de masa sobre un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal para que adquiriera una aceleración de  $1.5m/s^2$ , si el coeficiente de fricción cinética es de 0.23.
5. Un esquiador se desliza hacia abajo por una pendiente de  $25^\circ$  con una aceleración de  $2.9m/s^2$ . Una fuerza de fricción de 65N se opone a su movimiento. Encuentra su masa y el coeficiente de fricción.

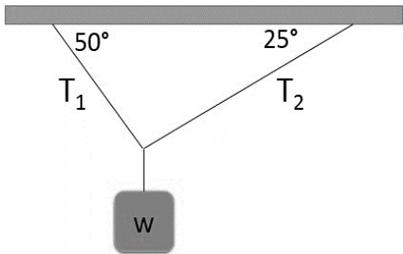
## VI – MECÁNICA Y LEYES DE CONSERVACIÓN (ESTÁTICA)



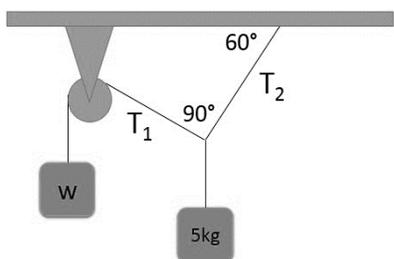
1. En la figura,  $m_1 = 20.0 \text{ kg}$  y  $\alpha = 53.1^\circ$ . El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la rampa es  $m_k = 0.40$ . ¿Cuál debe ser la masa  $m_2$  del bloque que cuelga si debe descender  $12.0 \text{ m}$  en los primeros  $3.00 \text{ s}$  después de que el sistema se libera a partir del reposo?



2. Un saco de cemento de  $50 \text{ kg}$  de masa cuelga en equilibrio de tres cuerdas, dos de las cuerdas forman ángulos de  $60^\circ$  y  $25^\circ$  con la horizontal. Suponiendo que el sistema está en equilibrio, hallar la tensión de las cuerdas.



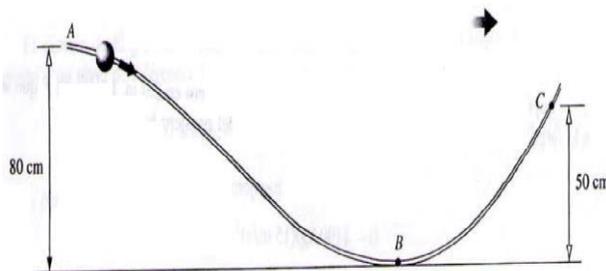
3. Un objeto de  $20 \text{ N}$  está suspendido como se muestra en la siguiente figura. Encuentra las tensiones  $T_1$  y  $T_2$ .



4. Un objeto está suspendido como se muestra en la siguiente figura. Encuentra las tensiones y masas desconocidas.

## VII – TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA

- Para empujar una caja de 52 kg por el suelo, un obrero ejerce una fuerza de 190 N, dirigida  $22^\circ$  abajo de la horizontal. Cuando la caja se ha movido 3.3 m. ¿Cuánto trabajo se ha realizado sobre la caja por
  - el obrero
  - la fuerza de la gravedad
  - la fuerza normal del piso sobre la caja
- Un resorte tiene una constante de fuerza de 15.0 N/cm.
  - ¿Cuánto trabajo se requiere para estirar el resorte 7.60 mm desde su posición relajada?
  - ¿Cuánto trabajo es necesario para estirar el resorte 7.60 mm más?
- Se dispara un cohete hacia arriba desde la Tierra con una rapidez de  $20\text{ m/s}$  ¿A qué altura estará cuando su rapidez sea de  $8\text{ m/s}$ ? Ignore la fuerza de fricción con el aire.
- Como se muestra en la figura, una cuenta se desliza sobre un alambre. Si la fuerza de fricción es despreciable y en el punto A su rapidez es de  $200\text{ cm/s}$  calcula:
  - Su rapidez en el punto B (en  $\text{m/s}$ ).
  - Su rapidez en el punto C (en  $\text{m/s}$ ).



- Un nadador se mueve en el agua a una velocidad de  $0.22\text{ m/s}$ . La fuerza de arrastre que se opone a este movimiento es de 110 N.
  - ¿Cuál es la potencia desarrollada por el nadador?

## VIII – HIDROSTÁTICA

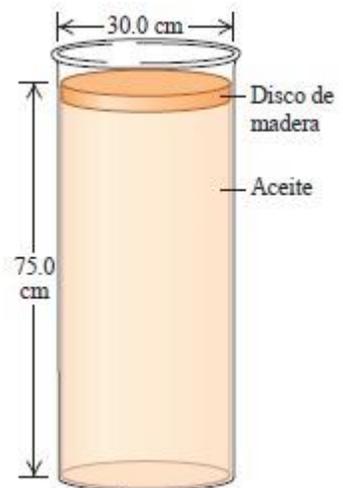
1. Determina la fuerza que tendremos que ejercer sobre el émbolo de una prensa hidráulica de  $10\text{cm}^2$  de superficie para elevar una masa de  $400\text{kg}$  situada en el émbolo mayor de  $50\text{cm}^2$  de superficie.
2. Una muestra de mineral pesa  $17.50\text{ N}$  en el aire, pero, si se cuelga de un hilo ligero y se sumerge por completo en agua, la tensión en el hilo es de  $11.20\text{ N}$ . Calcule el volumen total y la densidad de la muestra.
3. El émbolo menor de un elevador hidráulico tiene un radio de  $15\text{cm}$  y sobre él actúa una fuerza de  $120\text{N}$  ¿Qué radio debe tener el émbolo grande si éste es capaz de levantar un objeto de masa  $2000\text{kg}$ ?
4. Determina la fuerza de empuje que actúa sobre un ancla de hierro ( $\rho_{\text{hierro}} = 7874\text{kg/m}^3$ ) de  $2500\text{kg}$  sumergida en agua salada ( $\rho_{\text{agua}} = 1025\text{kg/m}^3$ ). ¿Cuál es el peso aparente del ancla sumergida?
5. Un disco cilíndrico de madera que pesa  $45.0\text{ N}$  y tiene un diámetro de  $30.0\text{ cm}$  flota sobre un cilindro de aceite cuya densidad es de  $0.850\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . El cilindro de aceite mide  $75.0\text{ cm}$  de alto y tiene un diámetro igual al cilindro de madera.

**a)** Calcule la presión manométrica en la parte superior de la columna de aceite.

**b)** Ahora suponga que alguien coloca un peso de  $83.0\text{ N}$  en la parte superior del disco de madera, pero el aceite no se escurre alrededor del borde de la madera. ¿Cuál es el cambio en la presión

**i)** en la base del aceite y

**ii)** a la mitad de la columna de aceite.



## IX – CALOR Y TERMODINÁMICA

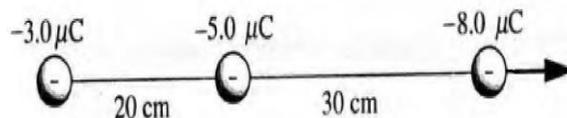
1. Un centavo de dólar tiene 1.9000 cm de diámetro a  $20.0^{\circ}\text{C}$ , y está hecho de una aleación (principalmente zinc) con un coeficiente de expansión lineal de  $2.6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .
  - a) ¿Qué diámetro tendría: en un día caluroso en el Valle de la Muerte ( $480^{\circ}\text{C}$ )?
  - b) ¿Y en una noche fría en las montañas de Groenlandia ( $-53^{\circ}\text{C}$ )?
2. Tratando de mantenerse despierto para estudiar toda la noche, un estudiante prepara una taza de café colocando una resistencia eléctrica de inmersión de 200W en 0.320 kg de agua.
  - a) ¿Cuánto calor debe agregarse al agua para elevar su temperatura de  $20.0$  a  $80.0^{\circ}\text{C}$ ?
  - b) ¿Cuánto tiempo se requiere? Suponga que toda la potencia se invierte en calentar el agua.
3. ¿Qué cantidad de calor por unidad de masa se necesita para elevar la temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $80^{\circ}\text{C}$  de plomo ( $C_E = 129.9 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ )?
4. Imagine que le dan una muestra de metal y le piden determinar su calor específico. Pesa la muestra y obtiene un valor de 28.4 N. Agrega con mucho cuidado  $1.25 * 10^4 \text{ J}$  de energía calorífica a la muestra, y observa que su temperatura aumenta en  $18.0 \text{ C}^{\circ}$ .
  - a) ¿Qué calor específico tiene la muestra?
5. El calor específico de cierto metal se determina midiendo la variación de temperatura que tiene lugar cuando un trozo del metal es calentado y después es situado en un recipiente aislado hecho del mismo material y que contiene agua. El trozo de metal posee una masa de  $100 \text{ gr}$  y una temperatura inicial de  $100^{\circ}\text{C}$ . El recipiente posee una masa de  $200 \text{ gr}$  y contiene  $500 \text{ gr}$  de agua a una temperatura inicial de  $20^{\circ}\text{C}$ . La temperatura final es de  $21.4^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál es el calor específico del metal?

## X – ELECTRICIDAD

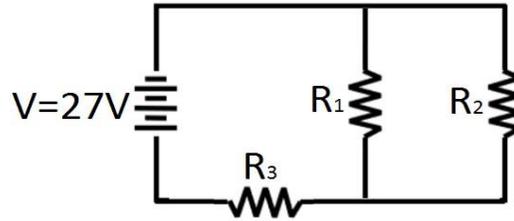
- Dos cargas puntuales están situadas sobre el eje  $x$  del modo siguiente: la carga  $q_1 = +4.00 \text{ nC}$  está en  $x = 0.200 \text{ m}$ , y la carga  $q_2 = +5.00 \text{ nC}$  está en  $x = -0.300 \text{ m}$ . ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza total ejercida por estas dos cargas, sobre una carga puntual negativa  $q_3 = -6.00 \text{ nC}$  que se halla en el origen?
- Se colocan cuatro cargas eléctricas idénticas en las esquinas de un cuadrado cuyos lados miden  $L$ .
  - En un diagrama de cuerpo libre, muestre todas las fuerzas que actúen sobre una de las cargas.
  - Encuentre la magnitud y la dirección de la fuerza total ejercida sobre una carga por las otras tres cargas.



- Suponga ahora que, del ejercicio anterior,  $q_1$  y  $q_2$  cambian de signo, es decir, tienen un valor negativo  $q_1 = -3\mu\text{C}$  y  $q_2 = -8\mu\text{C}$ , mientras que  $q_0$  permanece igual,  $q_0 = -5\mu\text{C}$ . Determine:
  - la fuerza neta sobre  $q_0$ .
  - el sentido en que se movería  $q_0$ . ¿Qué diferencia hay con el ejercicio anterior?



- Calcula la **resistencia total** del circuito, la **corriente** que consume y su **potencia** si  $R_1 = R_2 = R_3 = 8\Omega$



5. Calcula la **resistencia total** del circuito, la **corriente** que consume y su **potencia** Si  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 5\Omega$ ,  $R_3 = 9\Omega$ ,  $R_4 = 2\Omega$ ,  $R_5 = 11\Omega$  y  $R_6 = 7\Omega$ .

