

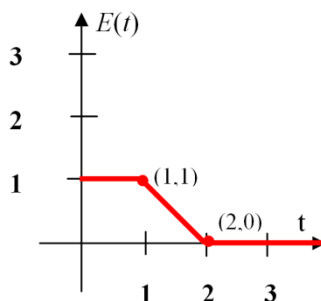


Reactivos Ejemplo

MATEMÁTICAS, FÍSICA Y QUÍMICA

Ejemplos de reactivos de Matemáticas

1. El voltaje $E(t)$ aplicado a un circuito en serie LR se representa por la siguiente gráfica.



¿Cuál de las siguientes expresiones nos define correctamente a la función $E(t)$? Donde $U(t-a)$ es la función escalón unitario.

$$U(t-a) = \begin{cases} 0 & \text{cuando } t < a; \\ 1 & \text{cuando } t \geq a \end{cases}$$

- $E(t) = 1 + (t-1) U(t-1) - t U(t-2)$
- $E(t) = 1 - (t-1) U(t-1) + (t-2) U(t-2)$
- $E(t) = 1 - (t-2) U(t-1) + (t-2) U(t-2)$
- $E(t) = 1 + (t-2) U(t-1) - (t-2) U(t-2)$

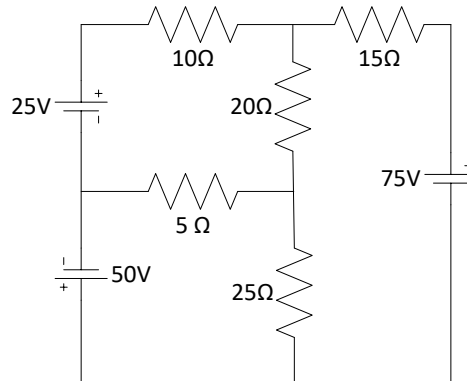
2. La fuerza en dinas con la que dos electrones se repelen, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa ($f(x) \propto \frac{1}{x^2}$). Suponga que el primer electrón está ubicado en el origen y el segundo en el punto $(1,0)$. Sea k una constante de proporcionalidad, calcule el trabajo realizado para que el segundo electrón se desplace hasta el infinito sobre el eje x .

- $\frac{1}{k}$
- $\frac{1}{k^2}$
- k^2
- k

3. Un rebaño de 100 venados se transporta a una isla pequeña, donde crece rápidamente por los recursos alimenticios, por lo que se provoca escasez y la población disminuye. Suponga que el número $N(t)$ de venados que hay a los t años está dado por $N(t) = -t^4 + 16t^2 + 100$. ¿Cuál es la población cuando comienza a decrecer?

- 164
- 100
- 292
- 142

4. En el siguiente circuito, calcular la corriente que circula en el resistor de 5Ω .



- a. 3.232 A
- b. 2.872 A
- c. 6.105 A
- d. 4.751 A

5. ¿Qué cantidad de semilla de maíz se requiere para sembrar un terreno limitado por las ecuaciones $x^2 + y^2 = 9$; $y = x$; $y = 0$, si se utilizan 100g por cada metro cuadrado?

- a. $\frac{9\pi}{80} kg$
- b. $\frac{9\pi}{8} kg$
- c. $\frac{9}{80} kg$
- d. $\frac{9}{8} kg$

6. Cuando un pastel se retira de un horno, tiene una temperatura de $150^\circ C$ y tres minutos después alcanza $94^\circ C$. ¿En cuánto tiempo llegará el pastel a enfriarse para que pueda ser comido por los invitados a $25^\circ C$, si la temperatura ambiente es de $21^\circ C$?

- a. 30 min
- b. 10 min
- c. 20 min
- d. 40 min

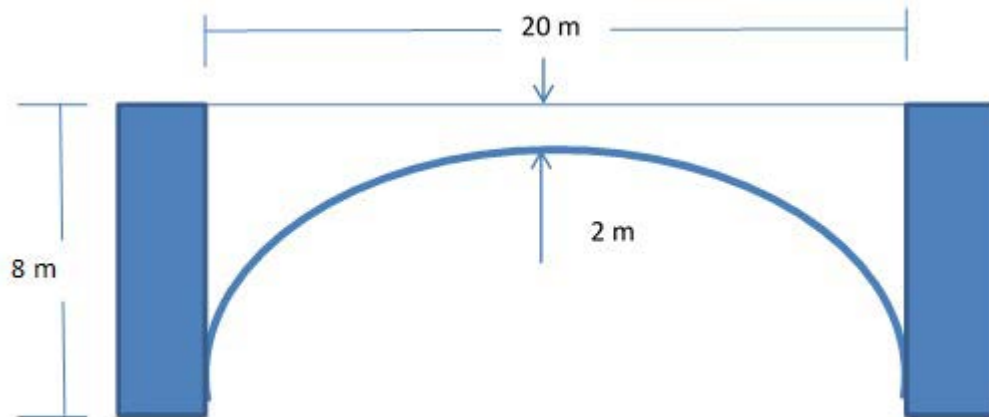
7. Un automóvil de 3000 libras está tomando una curva de incorporación a una autopista, de 300 pies de radio, a 30 mph. Suponga la carretera horizontal.

Calcular el ángulo de peralte que tendría que haber para que no actuara ninguna fuerza lateral de rozamiento sobre los neumáticos.

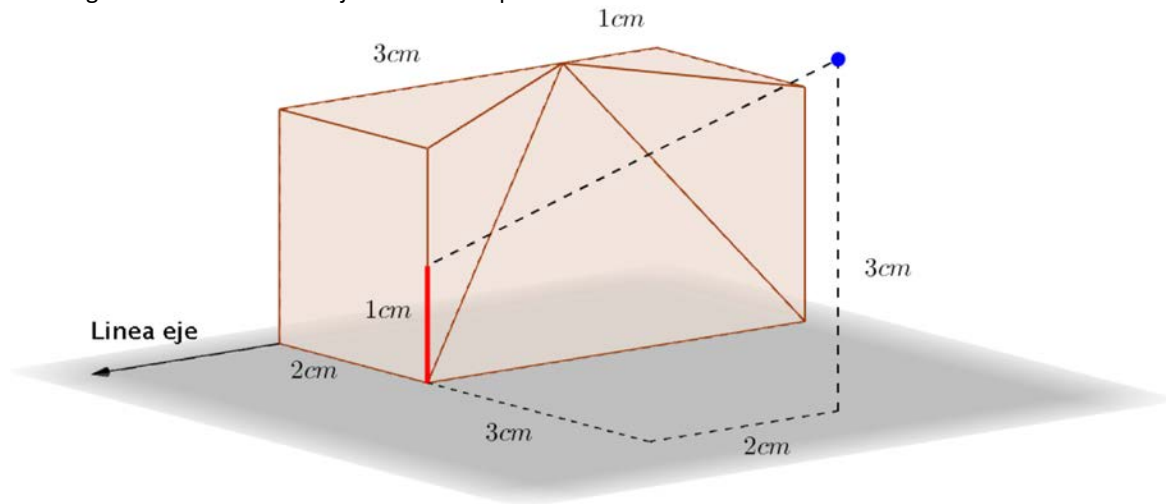
- a. 11.40°
- b. 5.36°
- c. 33.33°
- d. 17.00°

8. Se requiere una estructura parabólica en la construcción de un puente carretero de 20 m de longitud con un ancho de 5 m, el cual incluye la calzada, se deben de colocar 10 vigas de forma parabólica tipo IPS de 8x8 pulgadas separadas en igual proporción y soldadas entre sí por 20 separadores tipo IPS de 8 pulgadas. Cada metro de viga IPS tiene un costo de \$ 450.00.

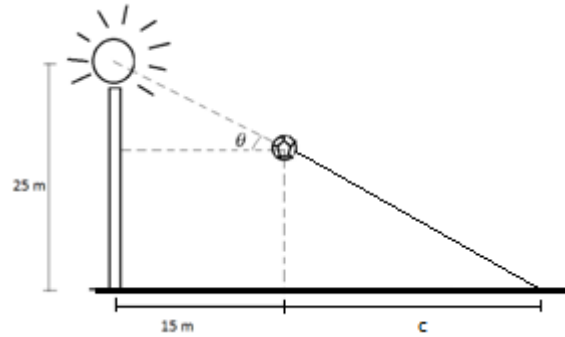
Se requiere determinar el costo total de las vigas IPS para construir la estructura



9. El sólido que se muestra en la figura pasa por un sistema de chorro de tinta a lo largo de la línea del eje x, a una velocidad de 4 m/s , mientras el chorro de tinta dibuja una línea sobre sus caras internas, ¿Qué longitud tiene la línea dibujada en el cuerpo si la dirección del chorro de tinta es constante?



10. Se deja caer una pelota desde una altura de 25m, a una distancia de 15m de una lámpara ubicada sobre un poste de luz. La sombra de la pelota se mueve a lo largo del suelo formando un ángulo θ con respecto a la horizontal (ver figura).

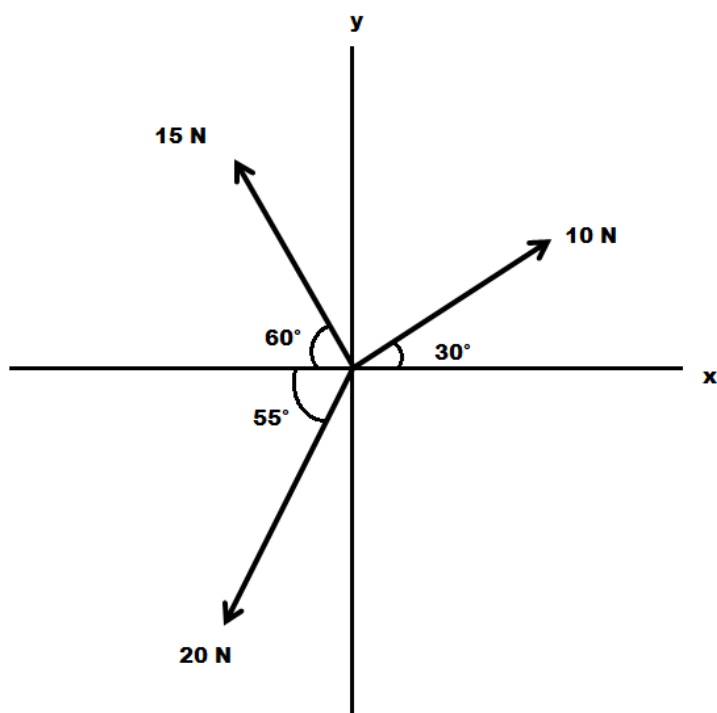


- a) ¿A qué ritmo está cambiando el ángulo θ 1.5 segundos después de soltar la pelota?
- b) ¿A qué ritmo se está moviendo la sombra en ese instante de tiempo?

Ejemplos de reactivos de Física

1. En una estación de servicio para automóviles, el aire ejerce una fuerza sobre un pequeño pistón de radio $r = 5$ cm. El cambio en la presión es transmitido por un líquido incompresible, de densidad relativa desconocida, a un segundo pistón de radio $R = 15$ cm. ¿Qué fuerza debe ejercer el aire comprimido sobre el pistón pequeño para poder levantar un automóvil que pesa 15 000 N ? Considere despreciable el peso de ambos pistones.
 - a. 1 666.67 N
 - b. 135 000 N
 - c. 5 000 N
 - d. 45 000 N

2. Del siguiente diagrama de cuerpo libre determine la magnitud de la fuerza resultante:



- a. 16.43 N
- b. 36.62 N
- c. 27.67 N
- d. 10.44 N

3. Calcule la variación de entropía específica de un trozo de hielo cuando éste se funde totalmente. Considere que el proceso se realiza a nivel del mar ($P_{\text{atm}} = 101\,325$ Pa) y $h_{\text{fusión}} = \lambda_{\text{fusión}} = 333$ kJ/kg.
 - a. 1 219.78 J/(kgK)
 - b. 8.198×10^{-4} J/(kgK)
 - c. 0 J/(kgK)
 - d. ∞

4. Una competencia de natación en pecho consiste en nadar de ida al extremo opuesto y regresar al punto de partida. Supongamos que un nadador termina los primeros 50 m de los 100 m de pecho en 39.1 segundos. Cuando llega al extremo opuesto de la alberca de 50 m de largo, se regresa y nada al punto de partida en 42.5 segundos.

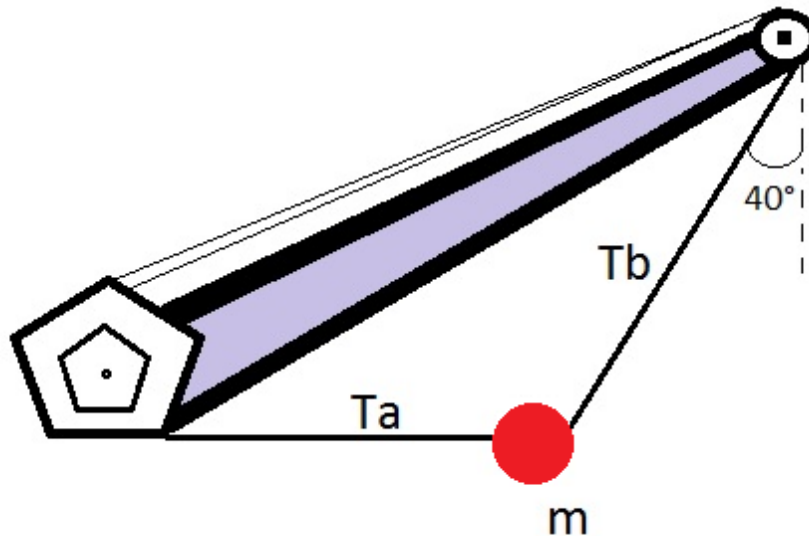
¿Cuál es la rapidez media del nadador para únicamente el tramo de regreso?

- a. 1.23 m/s
- b. 0.12 m/s
- c. 1.18 m/s
- d. 0 m/s

5. Determine la capacitancia de un arreglo formado por dos placas conductoras de dimensiones de 3 cm por 2 cm separadas entre sí 2 mm por un dieléctrico cuya permitividad eléctrica relativa es 6.

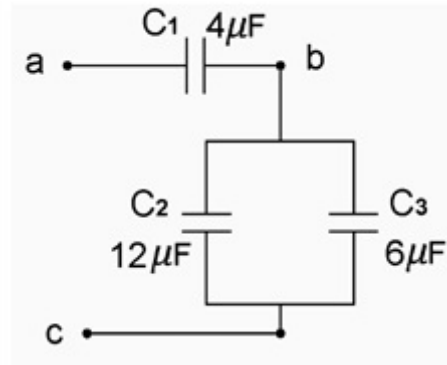
- a. 15.93 pF
- b. 7.96 nF
- c. 2.65 pF
- d. 1.54 nF

6. Una gran bola de demolición está sujeta por dos cables de acero ligeros. Si su masa es 4 090 kg ¿cuál es la tensión T_b en el cable que forma un ángulo de 40° con la vertical?



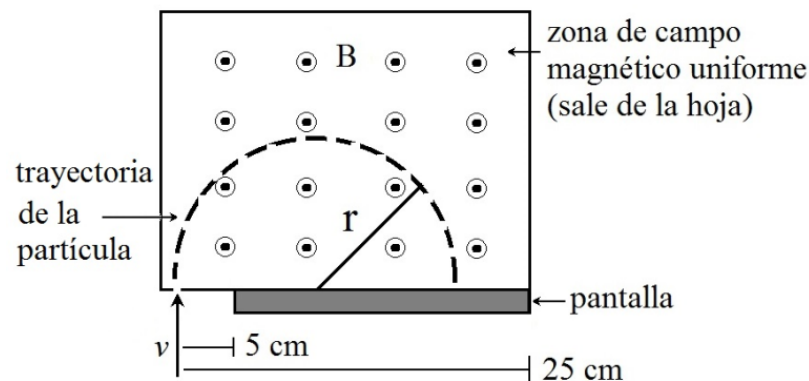
- a. 5.23×10^4 N
- b. 194 N
- c. 73 N
- d. 2×10^3 N

7. A una conexión de capacitores como la mostrada, se le aplicó una diferencia de potencial $V_{ac} > 0$. Si la carga en el capacitor C_1 es $Q_1 = 60 \mu C$, determine la diferencia de potencial V_{ac} .



- 30 V
- 18.333 V
- 1 320 V
- 240 V

8. Un lanzador de béisbol lanza una pelota con una rapidez de 85 km/h a la altura de su cintura con un ángulo de 20° respecto a la horizontal. Si el bateador en turno golpea la pelota 50 cm por arriba de la altura a la cual se lanzó, con una rapidez de 110 km/h y en dirección contraria a la que lleva la pelota en ese punto, ¿cuál es la magnitud del impulso proporcionado por el bate a la pelota? La masa de la pelota es 145 gramos.
9. Un espectrómetro de masas, en su forma más simple, consiste en una fuente que acelera iones de manera que entren en una zona de campo magnético uniforme como se indica en la figura. Cuando esto sucede, los iones experimentan una trayectoria circular de radio r y chocan con una pantalla. Con base en ello, determine la rapidez máxima y mínima que debe tener una partícula, cuya carga eléctrica es $+ 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ y masa $1.672 \times 10^{-27} \text{ kg}$, para que entre en el espectrómetro y choque con la pantalla. Considere que el campo magnético es 0.1 T.



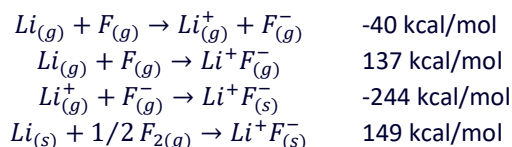
10. En un recipiente aislado y a nivel del mar, se mezclan 2 kg de hielo a 0 °C con 5 kg de agua líquida a 60 °C. Después del equilibrio se introduce un trozo de cobre a 150 °C. ¿Qué masa debe tener el trozo de cobre para evaporar el 60% de agua? Considere para el agua: $h_{\text{fus}} = \lambda_{\text{fus}} = 79.6312 \text{ cal/g}$, $h_{\text{vap}} = \lambda_{\text{vap}} = 539.0752 \text{ cal/g}$ y para el cobre $c_{\text{Cu}} = 0.09196 \text{ cal/(g}\cdot\text{°C)}$.

Ejemplos de reactivos de Química

- Se mezcla en su totalidad el contenido de dos recipientes que contienen soluciones de cloruro de sodio a diferentes concentraciones. El primero tiene 10 L de una solución 6 M mientras que el segundo tiene 5 L de una solución 3 M. La concentración de la mezcla es:

- 9 M
- 4.5 M
- 5 M
- 6 M

- Dadas las siguientes reacciones químicas, se afirma que:

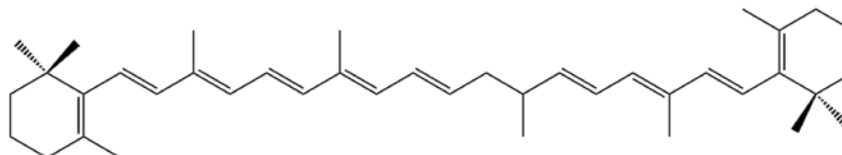


- La energía de red del cristal de fluoruro de litio es -244 kcal/mol.
 - La energía de enlace del fluoruro de litio es -40 kcal/mol.
 - El calor de formación del fluoruro de litio es 137 kcal/mol.
 - La energía de atracción electrostática entre los iones es 149 kcal/mol.
- La celda de Daniell está constituida por dos electrodos: uno de cobre, con potencial estándar de reducción de 0.34 V; y uno de cinc con potencial de reducción estándar de -0.76 V. Conociendo esto, se puede afirmar que:
 - El Zn es el cátodo.
 - El Cu es el cátodo.
 - El potencial de la celda es 0.42 V.
 - El potencial de la celda es -0.42 V.
 - A 200 g de una disolución de ácido sulfúrico al 24.5% en peso, se le hizo pasar amoníaco en exceso y se obtuvieron 62 g de sulfato de amonio. El rendimiento porcentual de la reacción es:
 - 93.94%
 - 36.37%
 - 55.10%
 - 33.00%
 - Para la eliminación de colorantes de las aguas residuales se suele utilizar carbón activado. El fenómeno que permite disminuir el contenido de dichos compuestos se conoce como:
 - Capilaridad.
 - Adsorción.
 - Absorción.
 - Remoción.

6. Es la muestra de $\text{NH}_3(\text{g})$ que contiene el mayor número de moléculas del mismo:

- 6.66 moles de NH_3
- 100 g de NH_3
- 100 L de NH_3 en condiciones de temperatura y presión normal
- 3×10^{24} moléculas de NH_3

7. Los β -carotenos son moléculas terpenoides precursoras de la vitamina A, que pueden ser encontrados en alimentos como la zanahoria y la espinaca. El tipo de disolvente que resultará más eficiente para la extracción de dichos compuestos es:



β -caroteno

- Tetracloruro de carbono.
- Metanol.
- Ácido sulfúrico diluido.
- Agua caliente.

8. Se dispone de una disolución de HCl del 36% en peso y densidad 1.18 g/cm^3 .

- Calcular el volumen que hay que añadir de esta disolución a 1 litro de otra disolución de ácido clorhídrico del 12% en peso y densidad 1.06 g/cm^3 para que la disolución resultante sea exactamente del 25% en peso.
- ¿Qué volumen de la disolución inicial se necesita para neutralizar 50 mL de una disolución de hidróxido de sodio que contiene 100 g/L ?

9. Dos grupos de investigadores monitorearon la emisión volcánica en el Popocateptl cercano a la ciudad de Puebla, logrando registrar CO , SO_2 , y H_2S desde una distancia de más de 10 millas.

- Dibuje las estructuras de Lewis más aceptadas para todos los compuestos observados en la nube de gas en el volcán.
- Por la Teoría Repulsión Par Electrónico en la Capa de Valencia indique y nombre la geometría de las cuatro moléculas así como su polaridad.
- Determine y demuestre la hibridación de los átomos de C y S en las respectivas moléculas.
- ¿Qué clases de fuerzas intermoleculares estarán presentes en la fase líquida de cada uno de los componentes observados en la nube de gas volcánico?
- Ordene en forma decreciente de sus puntos de ebullición a los gases monitoreados, justificando su respuesta.

10. El HCN es un gas venenoso, el cual se puede generar por una reacción en el laboratorio o por la combustión de productos del hogar que contengan acrilán (CH_2CHCN). La dosis letal es de 300 mg de HCN por kg de aire inhalado.
- Calcula la masa en gramos de HCN que produce la dosis letal en un laboratorio cuyas dimensiones son 5 x 4 x 3 m. La densidad del aire es 0.00118 g/cm^3 a 25°C .
 - Si se mezcla NaCN con H_2SO_4 , ¿a partir de qué masa de NaCN podría ser letal la reacción para el laboratorio del inciso (a)?
 - Si se incendia una habitación cuyas dimensiones son 4 x 3 x 3 m en la cual hay una alfombra tapizando toda la superficie de la habitación. La alfombra contiene 1 kg de acrilán (CH_2CHCN) por m^2 , ¿qué superficie de la alfombra tendría que quemarse para producir la cantidad letal de HCN, asumiendo que la relación estequiométrica entre el HCN y el CH_2CHCN es 1:1?
 - En caso de incendio se puede neutralizar el HCN con NaOH, que es comúnmente usado en los productos de limpieza. Se dispone de 1 kg de Fácil Off que contiene NaOH al 10% en peso. ¿Será suficiente para evitar la intoxicación, si se vacía sobre la alfombra en combustión del inciso (c) cuando se ha quemado un 30% de la superficie?