



- Una locomotora pesa 3 toneladas. A temperatura 20°C , sus ruedas de acero inoxidable ($\alpha=17\cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$) tienen un diámetro de 0,5 m. En funcionamiento, las ruedas aumentan su temperatura hasta 100°C .

1) ¿Cuánto cambia el diámetro de las ruedas? Suponga que las ruedas son anillos de espesor despreciable.

- a) $6.8 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ b) $6.8 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$ c) $13.6 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ d) $13.6 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ e) $3.4 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

2) ¿Se gasta energía (E_{CM}) en elevar el centro de masa de la locomotora al dilatarse las ruedas?
¿Cuánta?

- a) $E_{\text{CM}} = 0$ b) $0 < E_{\text{CM}} < 50\text{J}$ c) $50\text{J} < E_{\text{CM}} < 100\text{J}$ d) $100\text{J} < E_{\text{CM}} < 500\text{J}$ e) $E_{\text{CM}} > 500\text{J}$

- Se tiene un bloque del cual se sabe que está hecho de 1 kg de aluminio (calor específico, $c_{\text{Al}} = 0,9 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$) y 2 kg de cobre ($c_{\text{Cu}} = 0,386 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$). Si quisiéramos pensar al material como hecho solamente de aluminio,

3) ¿a cuánto aluminio equivaldría?

- a) 1,43 kg b) 1,86 kg c) 2,21 kg d) 3 kg e) 4,3 kg

4) ¿Cuánta energía se requiere para que el bloque del ítem anterior eleve su temperatura desde 20°C a 100°C ?

- a) 134 kJ b) 134 J c) 216 kJ d) 216 J e) 904 kcal

- Se tiene un prisma hecho de un material tal que el índice de refracción disminuye a medida que se avanza en la dirección z. (Ver figura). Si un rayo entra desde el aire con un ángulo θ_0 como indica la figura,

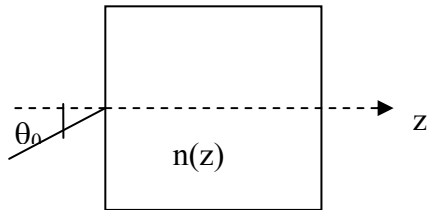
5) ¿cuáles afirmaciones son correctas?

- I. Dentro del material, la trayectoria del rayo es en línea recta.
II. Dentro del material, la trayectoria del rayo se curva en acercándose cada vez más a la normal.
III. Dentro del material, la trayectoria del rayo se curva alejándose cada vez más de la normal.
IV. Si conozco la función $n(z)$ puedo conocer la trayectoria del rayo.
V. Aún conociendo $n(z)$ no puedo conocer la trayectoria del rayo, hacen falta más datos.

- a) I y IV b) II y IV c) III y IV d) III y V e) I y V

- Un arcoiris se forma cuando la luz del sol se refleja dentro de una gota de agua.

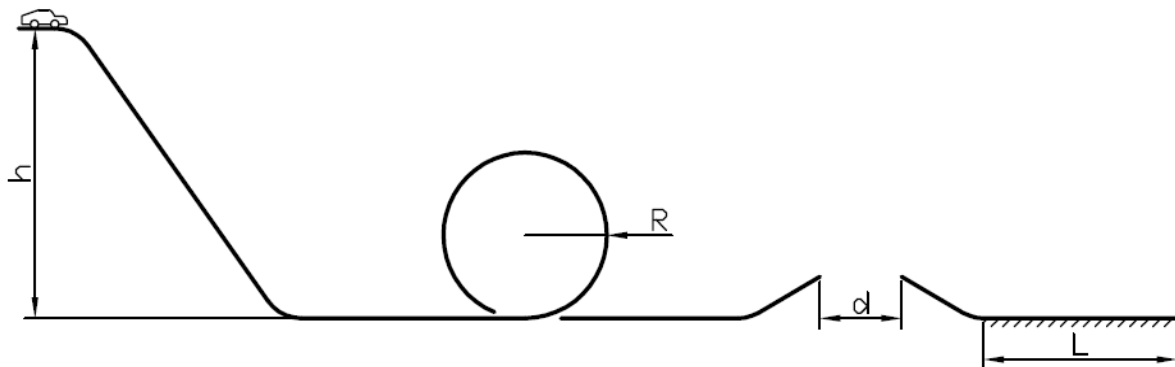
6) ¿Por qué la reflexión dentro de la gota separa los colores formando este fenómeno?



- Porque dentro de la gota ocurre reflexión interna total.
- Porque el índice de refracción de las gotas varía de acuerdo don la forma de la gota.
- Porque el índice de refracción de la gota es distinto para los distintos colores.
- Porque la luz del Sol es de un solo color y cuando atraviesa la gota se convierte en todos los otros.
- Porque la gota no tiene un índice de refracción homogéneo en todo su volumen.

- Se tiene una pista como la de la figura. Desde el extremo izquierdo se deja caer un autito que se desplaza, inicialmente, sin rozamiento. A lo largo de este problema considere $g = 10\text{m/s}^2$.

- ¿Cuál es la mínima altura h del punto de partida para que pueda dar la vuelta al rulo sin despegarse de la pista?
 - $h = R$
 - $h = \frac{3}{2}R$
 - $h = 2R$
 - $h = \frac{5}{2}R$
 - $h = 3R$
- Si el radio del rulo es 40cm y las ruedas del auto tienen 5mm de diámetro, ¿cuántas vueltas dará cada una de las ruedas del auto dentro del rulo?
 - 200
 - 159
 - 79
 - 15
 - 8
- Al salir del rulo, el auto llega a una rampa de que tiene una elevación de 30° . Si al momento de saltar se desplaza a 1m/s , ¿cuál debe ser la distancia d hasta la otra rampa para aterrice suavemente?
 - $d = 5\text{ cm}$
 - $d = 10\text{ cm}$
 - $d = 5\sqrt{3}\text{ cm}$
 - $d = 5\sqrt{2}\text{ cm}$
 - $d = 10\sqrt{3}\text{ cm}$





- Un dado pequeño se encuentra a 15 cm del eje de una mesa giratoria horizontal cuya velocidad angular se puede aumentar lentamente. El coeficiente de fricción estática entre el dado y la mesa es de 0,60

10) ¿A qué valor de la velocidad angular en Hz comenzará a deslizarse el dado? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) $\sqrt{20}$ b) 15 c) $\sqrt{40}$ d) 20 e) $\sqrt{10}$

11) Si a la mesa, que inicialmente gira con velocidad angular de 4 s^{-1} , se la detiene en forma súbita. Calcule la distancia recorrida por el dado si el coeficiente de fricción dinámico entre el dado y la mesa es de 0,3.

- a) 5 cm b) 6 cm c) 10 cm d) 8 cm e) 1 cm

- Un cohete de fuegos artificiales asciende verticalmente, por un desperfecto, en lo mas alto de su ascenso explota y se divide en dos partes las que llegan al piso en forma simultanea. Si la parte que cae a la derecha del punto de partida, de masa m_d , cae a una distancia que es el doble de la parte que cae a la izquierda que posee una masa m_i .

12) Calcule la relación entre las masas m_d/m_i

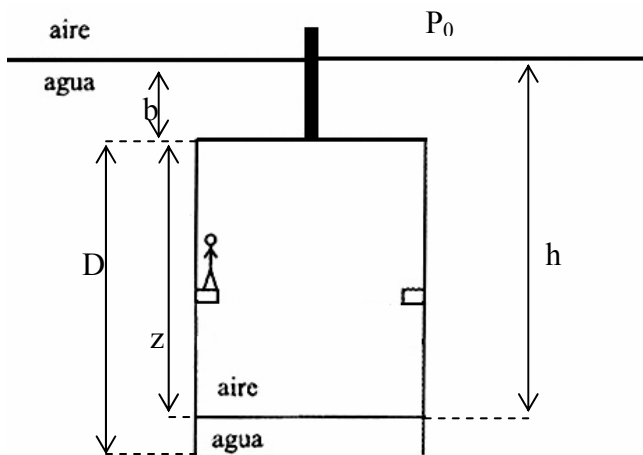
- a) 3 b) 1/3 c) 1 d) 1/2 e) 2

13) Si la parte que va a la derecha cae a una distancia de 20 metros, diga cual es la velocidad con que los fragmentos se separan al momento de la explosión si el tiempo de caída es de 3 segundos.

- a) 10 m/s b) 20 m/s c) 15 m/s d) 5 m/s e) 1 m/s

- Una campana de buceo es utilizada para realizar trabajo en un lago o en el mar en un ambiente libre de agua. Un esquema de dicha campana lo constituye un cilindro como el que se ve en la siguiente figura.

Supongamos que la temperatura es constante en todo sistema en todo momento. La densidad del agua es ρ_0 y la del aire dentro de la campana, $\rho_{\text{aire},c}$. Además, cuando no se encuentra sumergida, la presión del aire dentro de la campana es P_0 (es decir, la única variación de presión dentro de la campana se debe al ingreso parcial de agua). Si se conocen los valores de D , z y P_0 , y el aire dentro de la campana puede tratarse como un gas ideal,



14) el valor de b es

a) $b = \frac{P_0 \cdot D}{z \cdot \rho_{agua} \cdot g} - z$

b) $b = \frac{P_0 \cdot D}{z \cdot \rho_{aire;c} \cdot g} - z$

c) $b = \frac{P_0 \cdot D}{z \cdot \rho_{aire;c} \cdot g}$

d) $b = \frac{P_0 \cdot D}{z \cdot \rho_{agua} \cdot g} - z$

e) No puede determinarse si no se conoce el radio de la campana

15) Se pesa un objeto en tierra firme a nivel del mar con una balanza **muy precisa**. Luego, se hace lo mismo dentro de la campana, a la misma altura. Esta última medición será, respecto de la primera,

a) Mayor b) Igual c) Menor

d) No se puede predecir bajo ninguna circunstancia

e) Los datos son insuficientes