

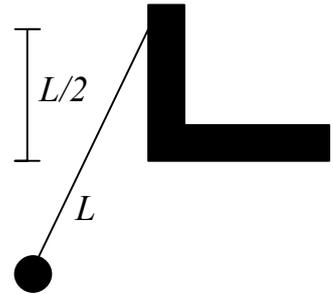
EXAMEN DE SELECCIÓN INSTITUTO BALSEIRO 1997 - FÍSICA

1. Una persona deja caer una moneda dentro de un aljibe. La velocidad del sonido en el aire es 343 m/s. El sonido de la moneda pegando en la superficie del agua se escucha 1.46 segundos después de soltarla. La profundidad del pozo es:

- a) 5 m b) 10 m c) 15 m d) 20 m e) 25 m

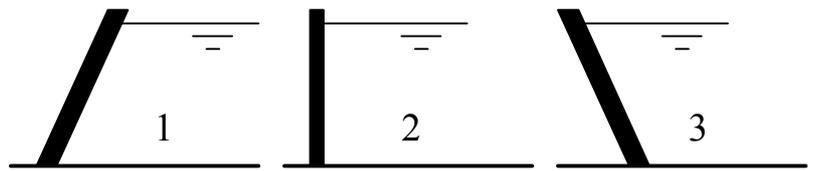
2. ¿Cuál es el período del péndulo de la figura, suponiendo pequeñas oscilaciones?

- a) $0.806 \pi \sqrt{L/g}$ b) $1.333 \pi \sqrt{L/g}$
 c) $1.414 \pi \sqrt{L/g}$ d) $0.500 \pi \sqrt{L/g}$
 e) $1.707 \pi \sqrt{L/g}$



3. Considere las tres configuraciones de diques que se muestran en la figura. Si se supone que los diques no tienen masa: ¿cómo se relacionan entre sí los torques τ_i que deben resistir las bases de los mismos?

- a) $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3$
 b) $\tau_2 > \tau_3 = \tau_1$
 c) $\tau_2 < \tau_3 = \tau_1$
 d) $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3$
 e) $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$

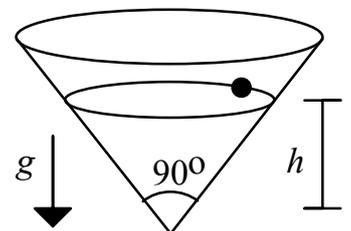


4. Al Director y al Vicedirector del Instituto Balseiro se les sirven sendas tazas de café caliente idénticas, a la misma temperatura y al mismo tiempo. El Director añade y mezcla inmediatamente una pequeña cantidad de crema a temperatura ambiente, pero no bebe su café hasta pasados 10 minutos. El Vicedirector espera 10 minutos, añade y mezcla la misma cantidad de crema y bebe su café. ¿Quién bebe su café mas caliente?

- a) El Director.
 b) El Vicedirector.
 c) Ambos cafés estarán a la misma temperatura.
 d) Depende de la relación entre las cantidades de café y crema.
 e) Depende de la diferencia entre la temperatura del café y la ambiente.

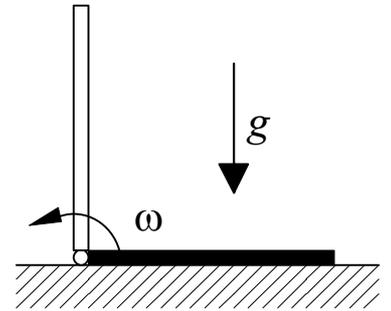
5. Una bola se mueve sin fricción por el interior de un cono de 90 grados. Para que la bola pueda desplazarse sobre un camino circular su velocidad en términos de la altura h es:

- a) $(hg)^{1/2}$
 b) $(\pi hg)^{1/2}$
 c) $(\pi hg / 2)^{1/2}$
 d) $(3 hg / 2)^{1/2}$
 e) $(hg / 2)^{1/2}$



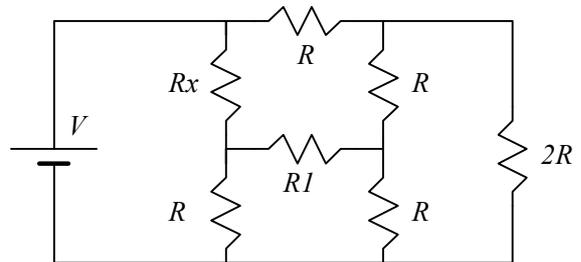
6. Una barra de largo L que puede pivotar sobre su extremo izquierdo se encuentra en reposo en posición horizontal. ¿Que velocidad angular inicial ω_i mínima se debe suministrar a la barra para que la misma sobrepase la posición vertical y termine cayendo hacia la izquierda?

- a) $\omega_i = (0.25 g / L)^{1/2}$
- b) $\omega_i = (0.50 g / L)^{1/2}$
- c) $\omega_i = (g / L)^{1/2}$
- d) $\omega_i = (2 g / L)^{1/2}$
- e) $\omega_i = (3 g / L)^{1/2}$



7. En el circuito de la figura, ¿qué valor debe tener la resistencia R_x para que no circule corriente por la resistencia R_1 ?

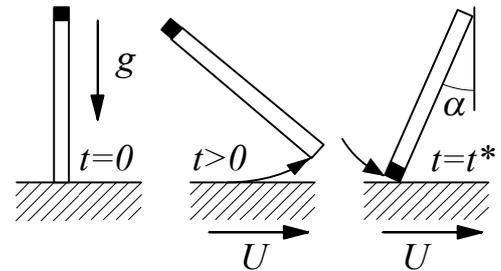
- a) R
- b) $2R$
- c) $3R$
- d) $4R$
- e) $2R_1$



8. Una máquina térmica reversible cíclica extrae calor de una mezcla de agua y hielo que se mantiene a 0°C y lo entrega a una masa de 1 Kg de agua inicialmente a 0°C . Si se forman 0.5 Kg de hielo en un número entero de ciclos: ¿cuál es la temperatura final del agua? Datos: calor latente de fusión = 80 Cal/Kg

- a) 40°C
- b) 43°C
- c) 80°C
- d) 86°C
- e) 273°C

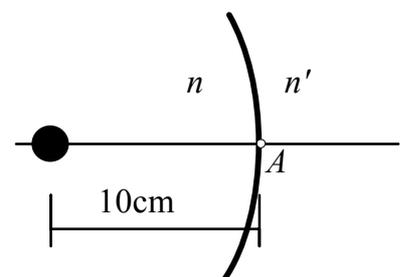
9. Un fósforo muy fino de longitud L está parado sobre una mesa. De pronto, la mesa es acelerada en forma impulsiva hasta una velocidad U muy grande. El fósforo no resbala sobre la mesa, por lo que se ve obligado a girar separándose casi instantáneamente de la superficie de la misma. Si se sabe que en el momento $t=t^*$, en que la cabeza del mismo toca la mesa, el ángulo que forma el fósforo con la horizontal es α : ¿cuál es el valor de U ?



- a) $(\pi - \alpha)\sqrt{Lg/(1 - \cos \alpha)}$
- b) $(\pi - \alpha/2)\sqrt{Lg/(1 - \cos \alpha)}$
- c) $(\pi - \alpha)\sqrt{2Lg/(1 - \cos \alpha)}$
- d) $(\pi - \alpha) / 2 \sqrt{Lg/(1 - \cos \alpha)}$
- e) ninguna de las anteriores es correcta

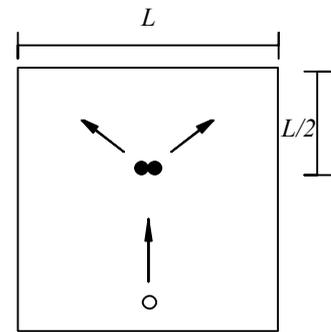
10. Una superficie curva de 4 cm de radio separa dos medios de índices de refracción $n=1.0$ y $n'=1.5$. A una distancia de 10 cm del vértice A se sitúa un objeto en el medio con índice n .

- a) la imagen se forma a 6.66 cm a la izquierda de A
- b) el foco imagen está situado a 8.0 cm a la izquierda de A
- c) el foco objeto está situado a 8.0 cm a la izquierda de A
- d) la imagen se forma a 13.33 cm a la derecha de A
- e) no hay imagen



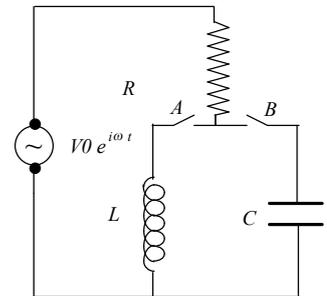
11. La figura muestra una cancha de hockey sobre hielo vista desde arriba. Usted debe golpear los dos discos de hockey negros con el disco blanco de manera de lograr que los dos discos negros reboten contra las paredes justo en la esquina correspondiente. Los discos tienen una masa de 200 g, y no hay efectos de rozamiento entre ellos. ¿A que velocidad debe impulsar el disco blanco para tener éxito si apunta exactamente entre los dos discos negros, los cuales están inicialmente en contacto entre sí?

- a) 0.2 m/s
- b) 0.5 m/s
- c) 1.0 m/s
- d) con cualquier velocidad se tiene éxito
- e) no se puede lograr



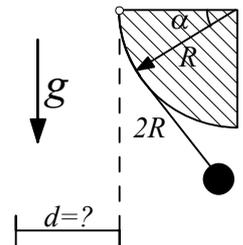
12. En el circuito de la figura, y para una dada frecuencia ω de la tensión de excitación, se encuentra que si se cierra la llave A y se mantiene abierta la llave B , el valor medio de la potencia disipada en la resistencia R es la misma que si se cierra B y se mantiene abierta A . Llamemos P a dicho valor de potencia. Cuanto vale el valor medio de la potencia disipada en R cuando se cierran simultáneamente A y B ?

- a) P
- b) $2P$
- c) $P/2$
- d) 0
- e) faltan datos



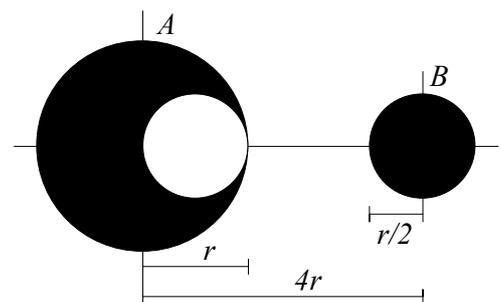
13. Un péndulo de longitud $2R$ que cuelga desde la parte superior de una pieza en forma de cuarto de cilindro de radio R se suelta con velocidad inicial nula desde la posición mostrada en la figura, con $\alpha=30^\circ$. ¿Cuál será la amplitud d del movimiento en el extremo izquierdo de su oscilación?

- a) $0.915 R$
- b) R
- c) $0.707 R$
- d) $0.866 R$
- e) $0.750 R$



14. Imagine una esfera sólida de densidad uniforme ρ y radio r . De esta esfera, remueva una esfera más pequeña de radio $r/2$ de manera tal que la esfera original queda con un agujero como se muestra en la figura. Ponga el centro de la esfera pequeña a una distancia $4r$ del centro de la esfera que quedó agujereada. Si la constante de atracción gravitatoria es G , la fuerza de atracción gravitatoria que sienten ambas esferas es:

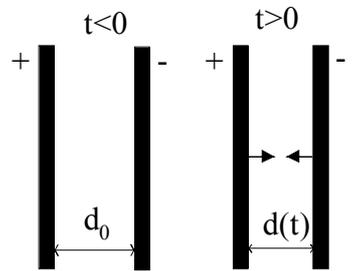
- a) $41/3528 G \pi^2 \rho^2 r^4$
- b) $37/2856 G \pi^2 \rho^2 r^4$
- c) $21/1435 G \pi^2 \rho^2 r^4$
- d) $11/8452 G \pi^2 \rho^2 r^4$
- e) ninguna de las anteriores es correcta



15. El diámetro del sexto anillo brillante de Newton para una longitud de onda de 5000 Angstroms es de 2.4 mm. El radio de curvatura de la superficie convexa es entonces:

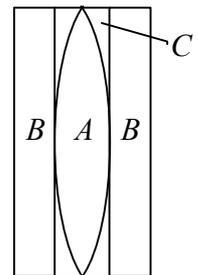
- a) 2.3040 m
- b) 2.0945 m
- c) 1.9200 m
- d) 1.7723 m
- e) ninguna de las anteriores es correcta

16. Un capacitor de placas paralelas se encuentra aislado y cargado con una carga Q_0 a un potencial V_0 . Las placas del capacitor tienen masa m , y se encuentran separadas entre sí una distancia d_0 pequeña comparada con las dimensiones de las mismas. En el instante $t=0$ se deja a las placas libres de moverse en la dirección horizontal: ¿Cuál será la aceleración con que se moverán las placas para tiempos $t>0$?



- a) Las placas no se moverán
- b) Las placas sufrirán una aceleración constante $a = \pm Q_0 V_0 / (m d_0)$
- c) Las placas sufrirán una aceleración dependiente de la separación $d(t)$ entre las mismas, de modo que $a(d(t)) = \pm Q_0 V_0 / (m d(t))$
- d) No se puede calcular porque no se conoce la evolución de la diferencia de potencial entre las placas al irse acercando las mismas
- e) No se puede calcular porque no se proporciona el dato de la permisividad eléctrica del medio entre las placas.

17. Una lente delgada convexa A de índice de refracción n se coloca dentro de una caja de vidrio de paredes paralelas B . La región C inicialmente está vacía. Cuando se coloca una fuente puntual monocromática en $x=-\infty$ se forma una imagen en $x=1m$. Posteriormente se llena el espacio C con un líquido de índice de refracción n' . Indicar qué se observa en este caso:



- a) La imagen no cambia de posición.
- b) Cualquiera sean n y n' la imagen se desplaza a la derecha.
- c) Según sea la relación entre n y n' habrá imagen virtual, real o no habrá imagen.
- d) Cualquiera sean n y n' la nueva imagen es virtual.
- e) Cualquiera sean n y n' se formarán dos imágenes, una real y otra virtual.

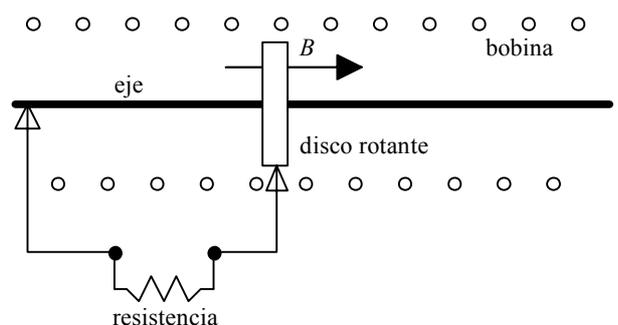
18. Cuando se conectan tres resistencias iguales en serie para fabricar un calentador, el agua en una tetera comienza a hervir en 54 minutos. Si las resistencias se conectan dos de ellas en serie y la resultante en paralelo con la restante, el agua comenzará a hervir en:

- a) 6 minutos b) 12 minutos c) 18 minutos d) 24 minutos e) 36 minutos

19. Imagínese que llega tarde a tomar el colectivo. Está a una distancia d de la parada cuando el colectivo arranca y mantiene una aceleración constante a . Suponiendo que usted puede correr a velocidad constante. La mínima velocidad necesaria para alcanzar el colectivo (suponiendo que lo corre de atrás al estilo "Indiana Jones") es:

- a) $(d.a)^{1/2}$
- b) Nunca lo alcanza.
- c) $(2.d.a)^{1/2}$
- d) Siempre lo alcanza.
- e) Ninguna de las anteriores

20. Un generador está formado por un disco conductor circular solidario a un eje (disco de Faraday) dentro de una bobina, como se indica en la figura. Si el radio del disco es 100mm y rota a 3600 rpm, la magnitud del campo magnético B es 3 Tesla y la corriente por el circuito es 1 Ampere: ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

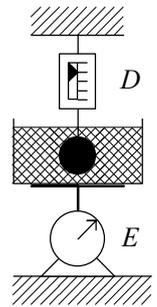


- a) el voltaje entre bornes es 10.8 V
- b) la resistencia es de 10.8 Ω
- c) el torque en el eje es 0.015 Nm
- d) la potencia generada es 10.8 W

e) ninguna de las anteriores es correcta

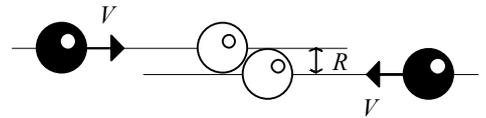
21. En la situación que indica la figura, la balanza E marca 15 kgr y el dinamómetro D marca 5 kgr. Al sacar el cuerpo del agua, la balanza E marca 5 kgr. ¿Cuánto marcará el dinamómetro?

- a) 20 kgr.
- b) 15 kgr.
- c) 10 kgr.
- d) 5 kgr.
- e) Faltan datos.

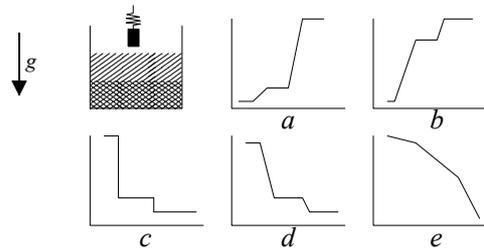


22. Dos esferas de radio R se mueven una hacia la otra sobre rectas paralelas separadas una distancia R , a velocidades $+V$ y $-V$ respectivamente. Ambas esferas chocan en forma perfectamente plástica, quedando pegadas pero prácticamente indeformadas. ¿Cuál será la situación final del conjunto?

- a) Las esferas quedan en reposo, pues el choque es perfectamente plástico.
- b) El conjunto gira en torno a su centro de masa con $\omega = 1/2 V/R$
- c) El conjunto gira en torno a su centro de masa con $\omega = 6/17 V/R$
- d) El conjunto gira en torno a su centro de masa con $\omega = V/R$
- e) El conjunto gira en torno a su centro de masa con $\omega = 5/14 V/R$



23. Un cilindro de acero, suspendido de un dinamómetro, se sumerge lentamente en un recipiente que contiene aceite y agua como se muestra en la figura. ¿Cuál de los siguientes gráficos describe la lectura del dinamómetro en función de la distancia entre el cilindro y el fondo del recipiente?

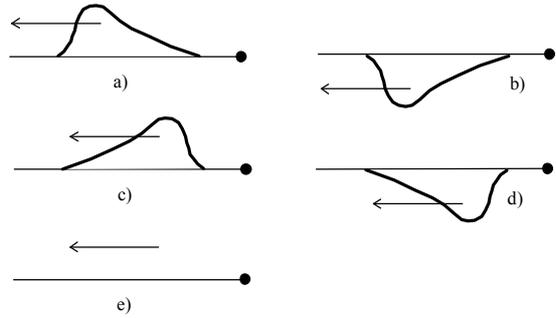


24. Para el agua se tienen las siguientes propiedades termofísicas:
 Calor específico del líquido a presión constante: $4.180 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg K})$.
 Calor latente de cambio de fase líquido-vapor: $2257 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$.

En la conversión de 10 g de agua a 20°C en vapor a 100°C , el cambio de entropía del agua vale:

- a) 0.
- b) -10.2 J/K
- c) 50.3 J/K
- d) 70.6 J/K
- e) No es posible calcularlo, pues no se conoce la evolución del sistema.

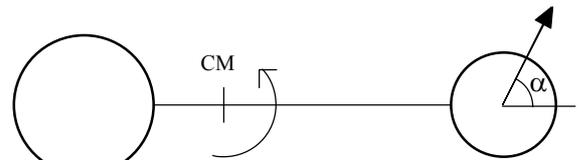
25. Una onda de una cantidad cualquiera se mueve hacia la derecha sin cambiar de forma, como se muestra en la figura. En el extremo derecho existe una condición de contorno por la cual el valor de la cantidad a considerar es cero. ¿Cuál de las siguientes configuraciones corresponde a la onda luego de reflejada?



26. Una gota cargada, con una masa de $5.0 \cdot 10^{-11}$ g se encuentra en un capacitor plano horizontal con placas separadas una distancia de 1 cm. Sin campo eléctrico, la resistencia del aire hace que la gota caiga con una velocidad constante bajo la acción de una fuerza de fricción proporcional a la velocidad. Si se aplica una diferencia de potencial de 600 V entre las placas, se encuentra que la gota cae con la mitad de la velocidad. En estas condiciones, la carga de la gota vale:

- a) $2.05 \cdot 10^{-18}$ C b) $4.1 \cdot 10^{-18}$ C c) $6.15 \cdot 10^{-18}$ C d) $8.2 \cdot 10^{-18}$ C
e) Ninguna de las anteriores.

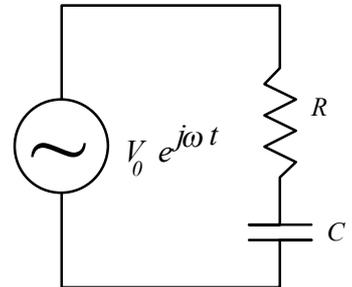
27. Un sistema de dos esferas unidas por un hilo gira en el espacio en torno a su centro de masa a velocidad angular constante. La esfera grande tiene el doble de la masa de la pequeña. El hilo se corta en el instante en que las esferas están en la posición mostrada en la figura. ¿En qué ángulo α sale disparada la masa pequeña?



- a) 0 b) $\pi/6$ c) $\pi/4$ d) $\pi/2$ e) depende de la velocidad de giro.

28. En el circuito de la figura

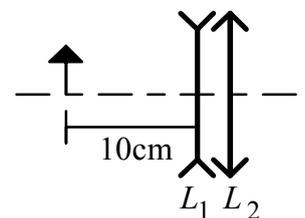
- a) la potencia pico en R está en fase con la tensión de la fuente
b) la potencia pico en la fuente está desfasada un cuarto de período de la potencia pico en C
c) la potencia pico en C y en R ocurren simultáneamente
d) la potencia pico en la fuente está en fase con la potencia pico en R
e) ninguna de las respuestas anteriores es correcta



29. Considere un planeta esférico homogéneo de densidad ρ y radio R , girando sobre su eje. Cuando el período de rotación es menor que T_0 las vacas vuelan en el ecuador. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) Si R disminuye, entonces T_0 disminuye.
b) Si ρ aumenta, T_0 disminuye.
c) Si ρ disminuye, T_0 disminuye.
d) Si R aumenta, entonces T_0 disminuye.
e) T_0 es independiente de ρ .

30. La potencia de dos lentes delgadas L_1 y L_2 es respectivamente $P_1 = 2$ dioptrías y $P_2 = -0.75$ dioptrías. Cuando se ponen en contacto, y se coloca un objeto a 10 cm de ellas como muestra la figura,



- a) Se forma una imagen virtual a aproximadamente 21.7 cm. a la izquierda de las lentes.
b) Se forma una imagen real a aproximadamente 11.4 cm a la derecha de las lentes.
c) Se forma una imagen virtual a aproximadamente 11.4 cm a la izquierda de las lentes.
d) Se forma una imagen real a aproximadamente 12.5 cm a la derecha de las lentes y otra virtual a aproximadamente 9.2 cm. a la izquierda de las lentes.
e) No se forma imagen.