

Examen Física 1 (Biociencias – Geociencias) 22/07/2025

Algunos datos necesarios: $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ Despreciar resistencia del aire. Momentos de inercia respecto al centro de masa: cilindro: $\frac{1}{2}MR^2$; aro: MR^2 Densidad del agua 1000 kg/m^3 , presión atmosférica: $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$.

1.A- Un cuerpo de **4,20 kg de masa** está sujeto en el extremo de una cuerda ideal de **0,500 m de longitud** y se hace girar en una circunferencia vertical de tal modo que cuando alcanza el punto más alto de la trayectoria su **rapidez es de 5,00 m/s**. La tensión de la cuerda en dicho punto es:

- a) 100 N b) 72,04N **c) 169 N** d) 250 N e) 49,0 N f) 210 N

1.B-Cuál de las siguientes aseveraciones es **la falsa**:

- a) Si el movimiento del cuerpo fuera circular uniforme, entonces la tensión máxima se produciría en el punto más bajo.
b) La primera ley de Newton del movimiento sirve para definir un tipo de marco referencia particular: los marcos de referencia inerciales.
c) Con la información de la parte A no podemos determinar la magnitud de la tensión de la cuerda en el punto más bajo de la trayectoria.
d) En el movimiento descrito en la parte A, necesariamente los vectores velocidad y aceleración son perpendiculares entre sí.
e) Para la segunda ley de Newton el enunciado: “la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa” no es una expresión que se aplique a cualquier caso.
f) Si la cuerda se rompe, entonces el cuerpo sale con una velocidad tangente a la trayectoria y comienza a describir un movimiento de proyectil.

2.A- Un automóvil se desplaza por una calle en bajada, con una pendiente de $\theta = 30,0^\circ$ respecto a la horizontal. Si se desplaza a una velocidad de $v_0 = 45,0 \text{ km/h}$; ¿a qué distancia de un semáforo debe ‘clavar’ los frenos para detenerse completamente antes de llegar al mismo? Suponga un coeficiente de rozamiento cinético $\mu_k = 0,740$ entre los neumáticos y el asfalto.

- a) $d = 44,5 \text{ m}$ b) $d = 48,7 \text{ m}$ **c) $d = 56,6 \text{ m}$** d) $d = 62,2 \text{ m}$ e) $d = 69,1 \text{ m}$ f) $d = 74,0 \text{ m}$

2.B- Respecto a esta situación, señale qué afirmación es **la correcta**:

- a) Conforme desciende tanto el peso como la fuerza de rozamiento realizan trabajo positivo sobre el automóvil.
b) Si la pendiente fuese menor, la distancia de frenado disminuiría.
c) Si el auto tuviera una masa mayor, la distancia de frenado aumentaría.
d) El trabajo de la fuerza de rozamiento es igual a μ_k veces el de la fuerza normal.
e) La energía cinética del auto se transforma exclusivamente en energía potencial gravitatoria conforme el auto desciende.
f) Para ningún valor de μ_k podría suceder que el automóvil comience a deslizarse a velocidad constante al clavar los frenos.

3.A- Un autito de juguete de masa $m_1 = 120 \text{ g}$ es propulsado, sobre una mesa horizontal, por un resorte de constante elástica $k = 150 \text{ N/m}$ que está inicialmente comprimido **4,00 cm**. Tras haberse separado del resorte, se mueve en línea recta hasta colisionar con otro autito de juguete, de masa $m_2 = 160 \text{ g}$ que se movía en dirección contraria. Tras chocar, ambos autitos quedan detenidos en el sitio del choque. ¿Con qué velocidad se movía el autito 2?

- a) $v_2 = 1,06 \text{ m/s}$** b) $v_2 = 0,940 \text{ m/s}$ c) $v_2 = 1,34 \text{ m/s}$ d) $v_2 = 1,22 \text{ m/s}$ e) $v_2 = 0,820 \text{ m/s}$ f) $v_2 = 1,15 \text{ m/s}$

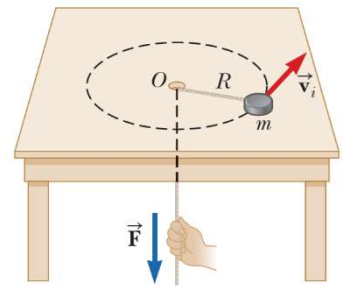
3.B- Analice las siguientes afirmaciones y señale las

- i) Si el autito 1 hubiese rozado con la mesa, tras el choque, se habría movido hacia atrás.
ii) La energía mecánica del autito 1 se conserva hasta justo antes de colisionar.
iii) La colisión puede describirse como completamente inelástica.
iv) Si la masa del autito 2 hubiese sido menor, sin cambiar su velocidad, ambos autitos se habrían movido en el sentido que venía 2 de quedar pegados.
v) Sobre el autito 1 hay tres trabajos antes de chocar, debidos a las fuerzas elástica, normal y peso. Estos últimos son iguales pero opuestos y se cancelan.

Son **correctas**:

- a) i), ii) y iv) b) i), iii) y v) c) iv) y v) d) ii), iii) y v) **e) i), ii) y iii)** f) i) y iv)

4.A- El disco que se muestra en la figura (que se puede asumir como puntual) tiene una masa $m = 0,200 \text{ kg}$. La distancia del disco al centro de rotación es originalmente $R = 50,0 \text{ cm}$, y se desliza sobre una mesa de rozamiento despreciable con una rapidez $v_i = 25,00 \text{ cm/s}$. El hilo de masa despreciable e inextensible es jalada hacia abajo $40,0 \text{ cm}$ a través del un agujerito en la mesa sin fricción. Determine ω_F la rapidez angular final, y W , el trabajo que se efectuó sobre el disco al tirar de la cuerda?



- a) $\omega_F = 12,5 \text{ rad/s}$; $W = 150 \text{ J}$ b) $\omega_F = 1,25 \text{ rad/s}$; $W = 500 \text{ mJ}$
c) $\omega_F = 2,50 \text{ rad/s}$; $W = 15,0 \text{ mJ}$ d) $\omega_F = 10,5 \text{ rad/s}$; $W = 0,00 \text{ J}$
e) $\omega_F = 13,0 \text{ rad/s}$; $W = 1,50 \text{ mJ}$ **f) $\omega_F = 12,5 \text{ rad/s}$; $W = 150 \text{ mJ}$**

4.B- Considere las siguientes aseveraciones relacionadas con el ejercicio anterior y determine cuál es **la falsa**:

- a) El momento angular del disco se conserva ya que no hay ningún torque neto respecto al eje de rotación.
b) Sobre el disco actúan tres fuerzas distintas: la tensión, el peso y la normal.
c) El valor inicial de la tensión del hilo sobre el disco vale $m \frac{v_i^2}{R}$.
d) El peso del disco y la normal que ejerce la mesa sobre el disco constituyen par de acción-reacción descrito por la tercera Ley de Newton.
e) El trabajo W que realiza la tensión sobre el disco es igual a la variación de la energía cinética del mismo.
f) Las dimensiones del momento angular son $M^1 L^2 T^{-1}$, donde M, L y T son las dimensiones básicas de la mecánica (masa, longitud y tiempo respectivamente).

5.A- Un tanque cilíndrico de $20,0 \text{ m}$ de diámetro está lleno de agua ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) con una altura de nivel de $10,0 \text{ m}$. Un agujero de $1,00 \text{ cm}^2$ se perfora en la pared del tanque a $9,00 \text{ m}$ por debajo de la superficie del agua. El volumen de agua que sale del tanque en los primeros $2,00 \text{ minutos}$ es:

- a) $1,2 \text{ m}^3$ b) $1,7 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ c) $2,3 \text{ m}^3$ d) $4,6 \text{ m}^3$ e) $0,32 \text{ m}^3$ **f) $0,16 \text{ m}^3$**

5.B- Considere las siguientes aseveraciones

- i) Cuando por una tubería circula un fluido perfecto pero en régimen turbulento no son válidas ni la ecuación de Bernoulli ni la ecuación de continuidad.
ii) Cuando regamos con una manguera y para tener mayor alcance tapamos un poco el orificio de salida de la misma, no estamos aumentando la presión de salida.
iii) Para un tanque abierto, la rapidez del líquido que sale de un orificio a una distancia h bajo su superficie (de sección mucho menor que la del tanque), es igual a la que adquiere un objeto inicialmente en reposo en una caída libre desde una altura h .
iv) La ecuación de Bernoulli surge de aplicar el teorema del trabajo y la energía a un fluido ideal en un tubo de flujo del mismo donde circula en forma estable y sin torbellinos.
v) Cuando un chorro de agua fluye suavemente de una canilla, se adelgaza al caer. Esto es una consecuencia de la ecuación de Bernoulli.

Todas las aseveraciones **correctas** son las siguientes:

- a) ii), iii) y iv)** b) i), iii) y v) c) i) y v) d) ii), iv) y v) e) i), iii), iv) y v) f) Todas

6.A- En Uruguay habitan varios tipos de búhos, entre ellos el lechuzón orejado (*Asio clamator*) y el ñacurutú (*Bubo virginianus*), que podemos suponer semejantes, siendo el segundo el de mayor porte (y el de mayor envergadura de todos los búhos en nuestro país). El lechuzón puede ser soportado por una rama de *Eucalyptus* de diámetro mínimo $d_{lo} = 1.80\text{cm}$ mientras que para el ñacurutú el diámetro mínimo para que la rama pueda sostenerlo sin romperse es $d_{\tilde{n}} = 2.72\text{cm}$. Si el lechuzón orejado tiene una altura de $h_{lo} = 38\text{cm}$, ¿cuál es la altura del ñacurutú?

- a) $h_{\tilde{n}} = 42\text{ cm}$ b) $h_{\tilde{n}} = 46\text{ cm}$ **c) $h_{\tilde{n}} = 50\text{ cm}$** d) $h_{\tilde{n}} = 55\text{ cm}$ e) $h_{\tilde{n}} = 59\text{ cm}$ f) $h_{\tilde{n}} = 64\text{ cm}$

6.B- Sea k la razón entre ambas aves. Considere las siguientes afirmaciones:

- i) El ñacurutú $k^{2/3}$ veces más pesado que el lechuzón.
ii) La fuerza relativa del lechuzón es k veces la del ñacurutú.
iii) La fuerza de sustentación que pueden ejercer las alas del ñacurutú es k^{-2} veces la que pueden ejercer las del lechuzón.
iv) Hay un tamaño máximo para los búhos semejantes a estas especies que podrían alzar vuelo.

Son **correctas**:

- a) i) y iii) **b) ii) y iv)** c) ii), iii) y iv) d) i), iii) y iv) e) Ninguna f) i) y ii)

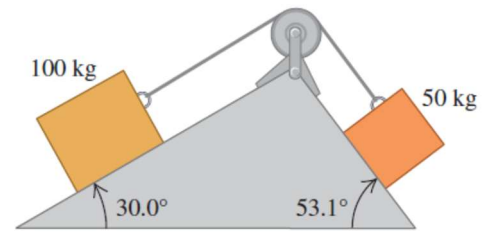
7.A- La rueda de una bicicleta se puede considerar como un **aro de 33,0 cm de radio**. El momento de inercia de una aro respecto a un eje que pasa por su centro de masa vale: MR^2 . La rueda tiene **2,60 kg de masa** y **rueda sin deslizar** sobre una superficie horizontal a una **velocidad de su centro de masa de 2,00 m/s**. La relación de la energía de rotación a la energía total $\left(\frac{K_{rotación}}{K_{total}}\right)$ de la rueda es:

- a) 0,40 b) 0,67 c) 0,75 d) 0,33 **e) 0,50** f) 1,0

7.B- Considere las siguientes aseveraciones relacionadas con el ejercicio anterior y determine cuál es **la falsa**:

- a) La energía cinética de un rígido que gira alrededor de un eje fijo es directamente proporcional al momento de inercia del rígido respecto a dicho eje.
b) Cuando un cuerpo rueda sin deslizar por una superficie rugosa, la fuerza de fricción no varía la energía mecánica del cuerpo.
c) Cuando la rueda realiza un movimiento de rodadura sin deslizamiento entonces la velocidad de su centro de masa es proporcional al producto de la rapidez angular de la misma por su radio.
d) Si la rueda en lugar de modelarse como un aro, se modelase como un disco, entonces la relación de la energía de rotación a la energía total sería mayor.
e) El momento de inercia de un sistema de partículas depende de cómo se distribuyen las partículas y de la ubicación del eje respecto al cual se calcula el momento de inercia.
f) Como la rueda realiza un movimiento de rodamiento sin deslizar, el punto de la rueda que toca la superficie del piso está instantáneamente en reposo.

1.A- Dos bloques conectados por una cuerda ideal descansan en planos inclinados que poseen un coeficiente de rozamiento estático μ_s . La cuerda pasa por una polea sin deslizar como se muestra en la figura. Considere que la polea es un disco de masa de 7,50 kg y radio de 12,5 cm. ¿Cuál es el valor mínimo del coeficiente de fricción estático para que los bloques no deslicen?

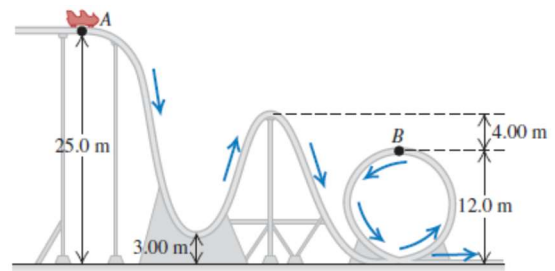


- a) 0,077 b) 0,086 c) 0,185 d) 0,038
 e) 0,177 f) 0,530

1.B- Cuál de las siguientes aseveraciones es **la falsa**:

- a) Si la masa del bloque de la izquierda fuera mayor, el coeficiente de rozamiento mínimo debería ser mayor.
 b) Si no hubiera rozamiento estático, el sistema se trasladaría hacia la izquierda.
 c) Si la aceleración gravitatoria fuera mayor, el coeficiente de rozamiento mínimo aumentaría.
 d) Como la polea no rota los módulos de las tensiones sobre los bloques son iguales.
 e) El coeficiente de rozamiento mínimo no depende de la masa de la polea.
 f) Si aumentamos el ángulo de la izquierda entonces el coeficiente de rozamiento mínimo debe aumentar.

2.A- Un carrito de 350 kg de una montaña rusa inicia su recorrido, partiendo del reposo, en el punto A a 25,0 m de altura y se desliza hacia un rizo vertical en una superficie sin fricción, como se muestra en la figura. ¿Con qué fuerza se presiona el carrito contra las vías en el punto B?



- a) $F=1,14 \times 10^3$ N b) $F=1,14 \times 10^4$ N c) $F=4,00 \times 10^3$ N
 d) $F=1,49 \times 10^4$ N e) $F=3,26 \times 10^5$ N f) $F=1,13 \times 10^5$ N

2.B- Cuál de las siguientes aseveraciones es **la verdadera**:

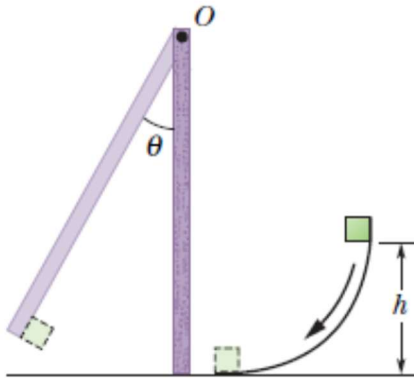
- a) La fuerza que ejerce el carrito sobre las vías es directamente proporcional al diámetro del rulo.
 b) Si la masa del carrito fuera el doble, entonces la fuerza ejercida sobre las vías se reduciría a la mitad.
 c) Si el diámetro del rulo fuera la mitad, entonces la fuerza ejercida sobre las vías se duplicaría.
 d) La fuerza ejercida por el carrito sobre las vías es directamente proporcional al peso del mismo.
 e) Si no estuviera presente la cumbre que tiene 16,0 m de altura, el carrito alcanzaría una velocidad mayor en el punto B.
 f) La velocidad alcanzada en el punto B depende de la masa del carrito.

3.A- Un cañón de 400 kg de masa que está apoyado sobre una superficie horizontal con la que tiene un coeficiente de rozamiento cinética de 0,400, dispara un proyectil de 4,00 kg en dirección horizontal a una velocidad de 240 m/s. Si la boca del cañón está a 1,00 m de altura respecto al piso. ¿A qué distancia horizontal d cae el proyectil del punto desde el que fue disparado y qué distancia x se desplaza hacia atrás el cañón antes de detenerse completamente?

- a) $d=108$ m y $x=73,5$ cm b) $d=108$ m y $x=36,2$ cm c) $d=326$ m y $x=36,2$ cm
 d) $d=326$ m y $x=73,5$ cm e) $d=163$ m y $x=36,2$ cm f) $d=163$ m y $x=73,5$ cm

3.B - ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la situación anterior es **la correcta**?

- a) La energía mecánica total del proyectil y el cañón se conserva durante el proceso del disparo.
- b) La energía cinética del cañón justo inmediatamente después del disparo es igual a la del proyectil.
- c) El módulo de la cantidad de movimiento del cañón justo inmediatamente después del disparo es igual al del proyectil.
- d) El rozamiento del cañón contra el piso hace un trabajo igual a la energía cinética con que sale disparado el proyectil.
- e) El rozamiento del cañón contra el piso es cero durante todo el proceso.
- f) El módulo del impulso que experimenta el cañón es menor al módulo del impulso que experimenta el proyectil.



4.A- En la figura se muestra un pequeño bloque de masa $m = 0,200 \text{ kg}$ que se suelta y desliza por una superficie sin fricción desde una altura $h = 50,0 \text{ cm}$ y cuando se encuentra sobre el piso choca y queda adherido a una varilla de longitud $d = 1,00 \text{ m}$ y masa $M = 0,600 \text{ kg}$. La varilla junto con el bloque adherido, pivotea en un plano vertical alrededor del punto O y alcanza su altura máxima formando un ángulo θ . ¿Cuánto vale el ángulo θ cuando alcanza la altura máxima luego del choque?

Momento de inercia de una varilla respecto a un extremo: $I_O = \frac{1}{3}Md^2$.

- a) $\theta = 25,8^\circ$
- b) $35,0^\circ$
- c) $32,4^\circ$
- d) $27,3^\circ$
- e) $22,2^\circ$
- f) $20,5^\circ$

4.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) En la situación planteada en el ejercicio anterior, durante el choque del bloque con la varilla, se conserva tanto la cantidad de movimiento como el momento angular, pero no se conserva la energía.
- ii) Durante el choque entre el bloque y la varilla se conserva la cantidad de movimiento.
- iii) Desde que el bloque comienza a deslizarse y hasta antes de que colisione contra la varilla, se cumple que la variación de su energía cinética es igual al trabajo que realiza la fuerza peso.
- iv) Si sobre un sistema el torque neto es nulo, entonces su momento angular se conserva.
- v) Si m es la dimensión de masa, l la de longitud y t la del tiempo, entonces las dimensiones del momento angular (L) se pueden escribir como: $[L] = ml^2t^{-2}$

Son **correctas** las siguientes:

- a) i), ii), iii) y v)
- b) iii) y v)
- c) i), ii) y iv)
- d) i), ii) y v)
- e) iii) y iv)
- f) Todas

5.A- Un edificio tiene en su azotea un tanque muy grande, de gran diámetro, abierto a la atmósfera que contiene agua. El agua puede salir del tanque a través de una manguera de diámetro $D = 50,0 \text{ mm}$, que tiene en su extremo libre una boquilla con un diámetro $d = 20,0 \text{ mm}$. El nivel del agua se mantiene a una altura $H = 10,5 \text{ m}$ por encima de la boquilla. Determinar la cantidad V de litros de agua que salen en un tiempo de $60,0 \text{ segundos}$ y cuánto vale la presión P en un punto de la manguera a la misma altura que la boquilla.

- a) $V = 845 \text{ L}$; $P = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
- b) $V = 1,35 \times 10^3 \text{ L}$; $P = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
- c) $V = 675 \text{ L}$; $P = 2,06 \times 10^5 \text{ Pa}$
- d) $V = 675 \text{ L}$; $P = 1,74 \times 10^5 \text{ Pa}$
- e) $V = 270 \text{ L}$; $P = 2,02 \times 10^5 \text{ Pa}$
- f) $V = 845 \text{ L}$; $P = 2,02 \times 10^5 \text{ Pa}$

5.B- Respecto a la situación anterior, considere las siguientes aseveraciones:

- i) Como el área del tanque es mucho mayor que la de la boquilla, se puede utilizar la ecuación de Torricelli para determinar la velocidad de salida del agua por la boquilla.
- ii) Cuando el agua sale por la boquilla su velocidad aumenta y su presión disminuye.
- iii) Si en lugar de agua, el tanque tuviera otro fluido ideal de menor densidad, el resultado de la cantidad de fluido V que saldría por la boquilla sería mayor.
- iv) Si en lugar de agua, el tanque tuviera otro fluido ideal de menor densidad, el resultado de la presión P en la boquilla sería menor.
- v) De acuerdo al principio de Pascal, mientras no fluye agua, la presión del fluido sobre las paredes del tanque es igual para todos sus puntos.

Son **correctas**:

a) Todas b) i), iii) y v) c) ii), iii) y v) d) i), ii) y iii) e) ii), iii) y iv) f) i), ii) y iv)