

## Topic 2: Mechanics

## Formative Assessment

### PROBLEM SET

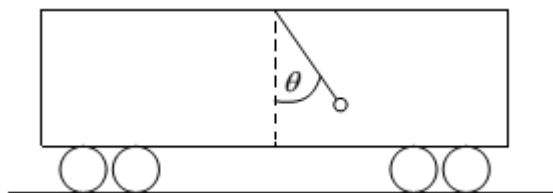
NAME: \_\_\_\_\_ TEAM: \_\_\_\_\_

*THIS IS A PRACTICE ASSESSMENT. Show formulas, substitutions, answers, and units!*

- Determinar los valores instantáneos y medios para la velocidad, la rapidez y la aceleración.
- Resolver problemas utilizando las ecuaciones del movimiento para la aceleración uniforme.
- Dibujar aproximadamente e interpretar gráficos de movimiento.
- Determinar la aceleración de la caída libre experimentalmente.
- Analizar el movimiento de proyectiles, incluidos la resolución de las componentes vertical y horizontal de la aceleración, la velocidad y el desplazamiento.
- Describir cualitativamente el efecto de la resistencia del fluido sobre los objetos en caída o los proyectiles, incluido el alcance de la velocidad terminal

### Topic 2.2 – Force-Paper 1.

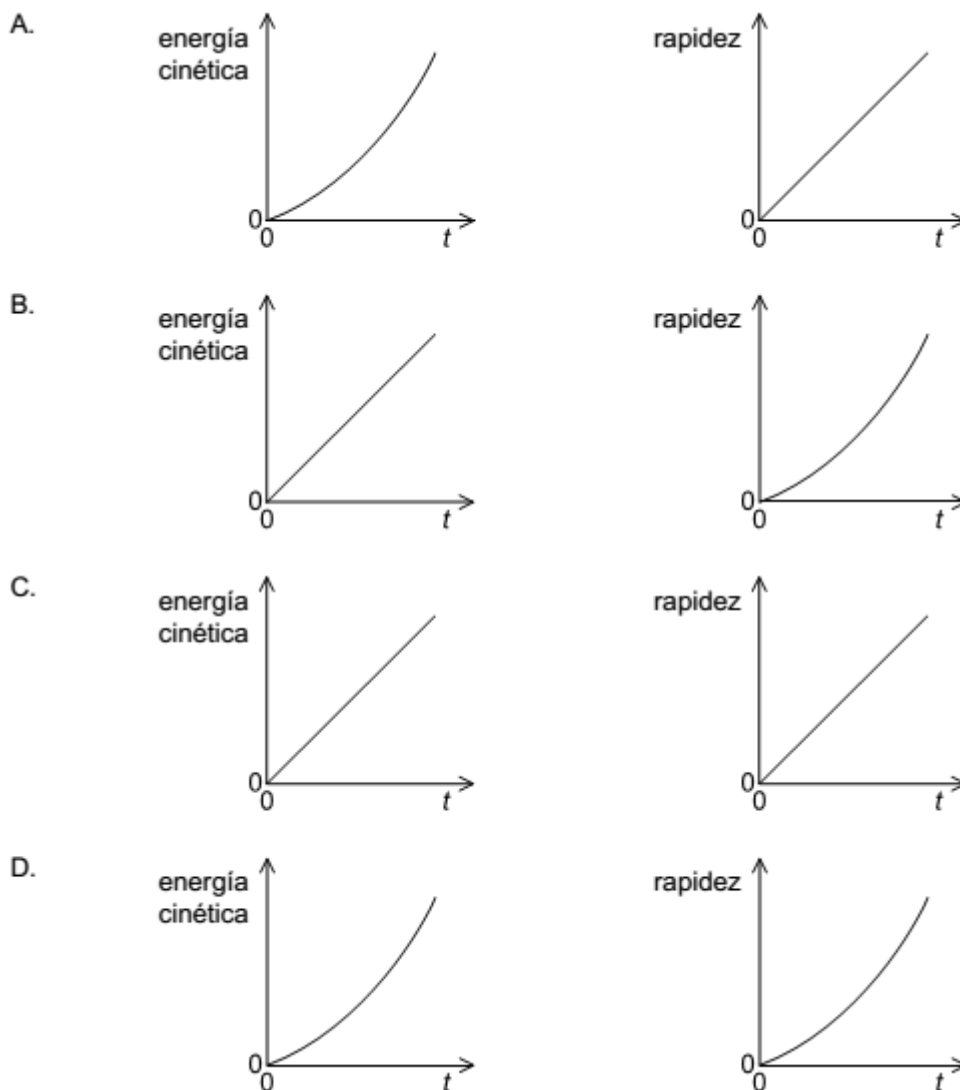
1. Mediante una cuerda se cuelga una masa del techo de un vagón de tren. La cuerda forma un ángulo  $\theta$  con la vertical cuando el tren acelera sobre una vía horizontal y recta.



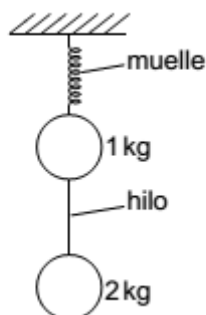
¿Cuál será la aceleración del tren?

- A.  $g \sin \theta$
- B.  $g \cos \theta$
- C.  $g \tan \theta$
- D.  $\frac{g}{\tan \theta}$

2. Un objeto, inicialmente en reposo, se acelera mediante una fuerza constante. ¿Qué gráficas muestran la variación de la energía cinética con el tiempo  $t$ , y la variación de la rapidez del objeto con el tiempo  $t$ ? Rpta A



3. Se conectan dos objetos estacionarios de masa 1 kg y 2 kg mediante un hilo y se cuelgan de un muelle (resorte).



Si se corta el hilo, ¿cuánto valdrán los módulos de las aceleraciones de los objetos inmediatamente después del corte en función de la aceleración debida a la gravedad  $g$ ?

	Aceleración del objeto de 1 kg	Aceleración del objeto de 2 kg
A.	3 g	2 g
B.	2 g	2 g
C.	3 g	1 g
D.	2 g	1 g

4. Un objeto de masa  $m$  reposa sobre un plano horizontal. Se hace aumentar lentamente desde cero el ángulo  $\theta$  que forma el plano con la horizontal. Cuando  $\theta = \theta_0$ , el objeto comienza a deslizarse. ¿Cuáles son el coeficiente de rozamiento estático  $\mu_s$  y la fuerza de reacción normal  $N$  del plano en  $\theta = \theta_0$ ?

	$\mu_s$	$N$
A.	$\text{sen } \theta_0$	$mg \cos \theta_0$
B.	$\tan \theta_0$	$mg \text{sen } \theta_0$
C.	$\text{sen } \theta_0$	$mg \text{sen } \theta_0$
D.	$\tan \theta_0$	$mg \cos \theta_0$

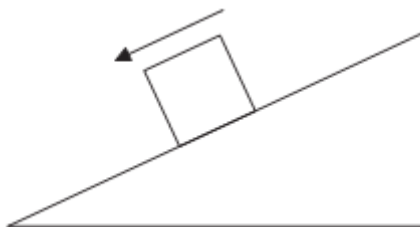
5. Un resorte (muelle) de masa despreciable y longitud  $l_0$  cuelga de un punto fijo. Cuando se fija una masa  $m$  al extremo libre del resorte, aumenta la longitud de este hasta  $l$ . La tensión en el resorte es igual a  $k \Delta x$ , en donde  $k$  es una constante y  $\Delta x$  es la extensión del resorte. ¿Qué es  $k$ ?

- A.  $\frac{mg}{l_0}$   
 B.  $\frac{mg}{l}$   
 C.  $\frac{mg}{l-l_0}$   
 D.  $\frac{mg}{l_0-l}$

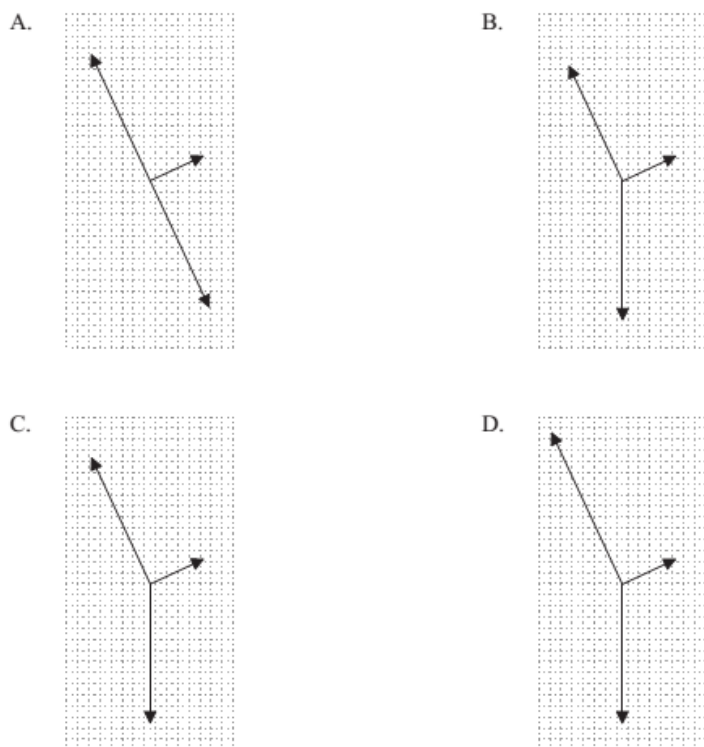
6. ¿Cuál de las siguientes magnitudes es proporcional a la fuerza neta externa que actúa sobre un cuerpo?

- A. Rapidez  
 B. Velocidad  
 C. Ritmo de cambio de la rapidez  
 D. Ritmo de cambio de la velocidad

7. Un bloque baja deslizándose por un plano inclinado a velocidad constante.



¿Qué diagrama representa el diagrama de cuerpo libre de las fuerzas que actúan sobre el bloque? Rpta B



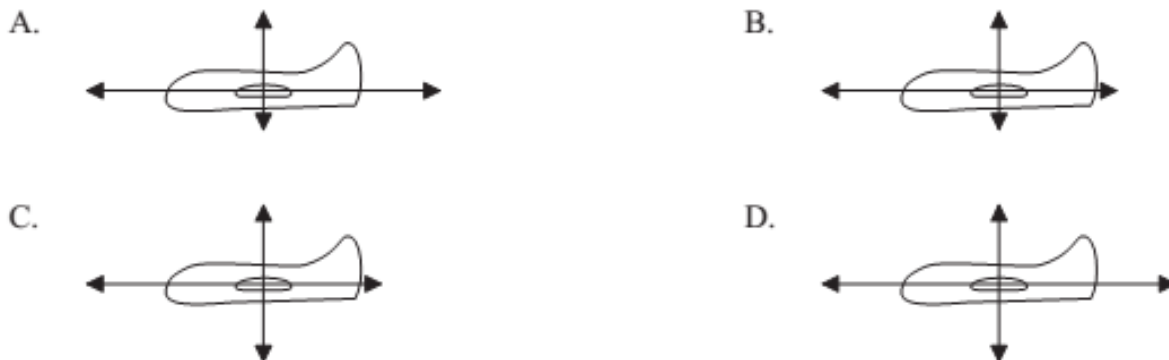
8. ¿Cuál de las siguientes respuestas es una condición para que un objeto se encuentre en equilibrio de translación?

- A. El objeto debe desplazarse con rapidez constante.
- B. La velocidad del objeto debe ser nula en todas las direcciones.
- C. Las fuerzas que actúan horizontalmente sobre el objeto deben ser iguales a las fuerzas que actúan verticalmente sobre el objeto.
- D. La fuerza resultante que actúa sobre el objeto debe ser nula.**

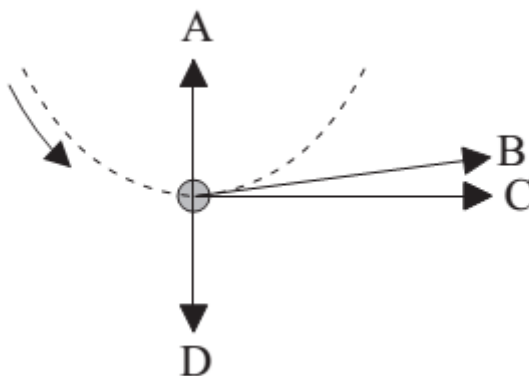
9. Una esfera metálica se encuentra en reposo sobre un banco. De acuerdo con la tercera ley del movimiento de Newton, ¿cuál será un posible par de acción-reacción para esta situación?

	Acción	Reacción
<b>A.</b>	<b>fuerza gravitatoria de la Tierra sobre la esfera hacia abajo</b>	<b>fuerza gravitatoria de la esfera sobre la Tierra hacia arriba</b>
B.	fuerza gravitatoria de la Tierra sobre la esfera hacia arriba	fuerza gravitatoria de la esfera sobre la Tierra hacia abajo
C.	fuerza electrostática hacia arriba que actúa sobre la esfera debida a los átomos de la superficie del banco	fuerza gravitatoria de la esfera sobre la Tierra hacia arriba
D.	fuerza electrostática hacia arriba que actúa sobre la esfera debida a los átomos de la superficie del banco	fuerza gravitatoria de la esfera sobre la Tierra hacia abajo

10. Un modelo de avión vuela con velocidad constante a una altura constante. ¿Cuál de los diagramas representa las fuerzas que actúan sobre el avión? Rpt. D



11. Una bola atada a una cuerda se encuentra girando con rapidez constante en un plano vertical. El diagrama muestra a la bola en su posición más baja. ¿Cuál de las flechas indica la dirección y sentido de la fuerza neta que actúa sobre la bola? Rpt. A

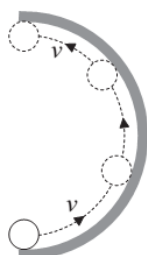


12. Stephen empuja dos cajas P y Q, que permanecen en contacto, a lo largo de una mesa irregular, con una fuerza,  $F$ , de 30 N. La caja P tiene masa de 2,0 kg y la caja Q tiene masa de 4,0 kg. Ambas cajas se mueven con velocidad constante.

La fuerza resultante sobre la caja Q será

- A. 0 N.
- B. 5,0 N.
- C. 15 N.
- D. 30 N

13. Una pelota se mueve a lo largo del interior de un anillo semicircular tal como se indica. El diagrama muestra una vista desde arriba. Rpt. B



¿Qué flecha representa la dirección de la fuerza media sobre la pelota?

A.



B.



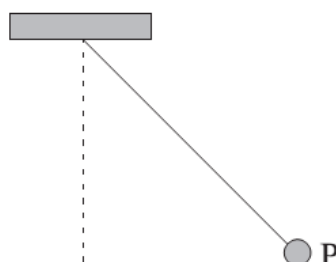
C.



D.

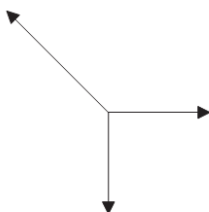


14. Un pequeño objeto P está suspendido verticalmente de una cuerda ligera. Entonces, se le separa hacia un lado por medio de una fuerza de igual módulo que el peso del objeto y permanece estacionario en la posición mostrada a continuación.

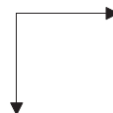


¿Cuál de los siguientes es el diagrama de cuerpo libre correcto de las fuerzas que actúan sobre P en la posición mostrada más arriba? Rpt. A

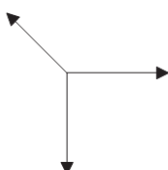
A.



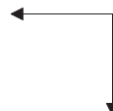
B.



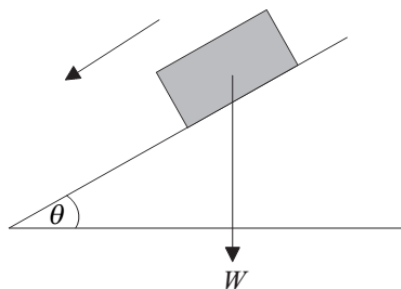
C.



D.



15. Un cuerpo de peso  $W$  desliza hacia abajo de un plano inclinado con rapidez constante. El plano forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal.



¿Cuál de los siguientes es el módulo de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque?

A.  $W$

B.  $W \cos \theta$

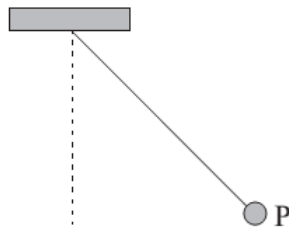
C.  $W \tan \theta$

D.  $W \sin \theta$

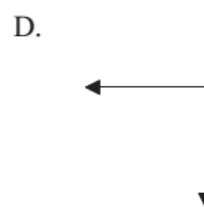
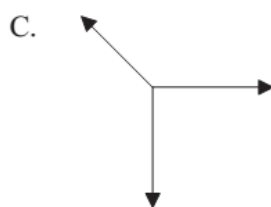
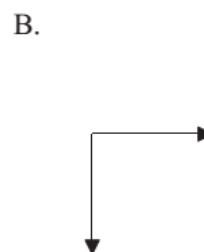
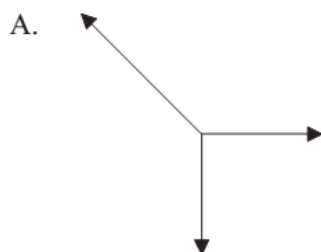
16. ¿Cuál de los siguientes es un enunciado correcto de la segunda ley de Newton?

- A. El cambio en el momento lineal de un cuerpo es proporcional a la fuerza externa que actúa sobre el cuerpo.
- B. La fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual a la aceleración del cuerpo.
- C. El ritmo de cambio en el momento lineal de un cuerpo es igual a la fuerza externa que actúa sobre el cuerpo.
- D. La fuerza que actúa sobre un cuerpo es proporcional a la masa del cuerpo.

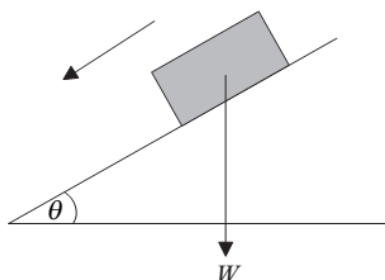
17. Un pequeño objeto P está suspendido verticalmente de una cuerda ligera. Entonces, se le separa hacia un lado por medio de una fuerza de igual módulo que el peso del objeto y permanece estacionario en la posición mostrada a continuación.



¿Cuál de los siguientes es el diagrama de cuerpo libre correcto de las fuerzas que actúan sobre P en la posición mostrada más arriba? Rpt. A



18. Un cuerpo de peso  $W$  desliza hacia abajo de un plano inclinado con rapidez constante. El plano forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal.



¿Cuál de los siguientes es el módulo de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque?

- A.  $W$
- B.  $W \cos \theta$
- C.  $W \tan \theta$
- D.  $W \sin \theta$

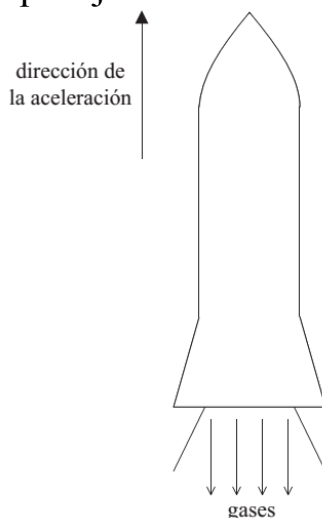
19. ¿Cuál de los siguientes es un enunciado correcto de la segunda ley de Newton?

- A. El cambio en el momento lineal de un cuerpo es proporcional a la fuerza externa que actúa sobre el cuerpo.
- B. La fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual a la aceleración del cuerpo.
- C. El ritmo de cambio en el momento lineal de un cuerpo es igual a la fuerza externa que actúa sobre el cuerpo.
- D. La fuerza que actúa sobre un cuerpo es proporcional a la masa del cuerpo.

20. Un coche que se mueve con rapidez constante toma una curva sobre una carretera horizontal. La aceleración centrípeta del coche está proporcionada por la

- A. fuerza de tracción del motor solamente.
- B. fuerza de tracción del motor y la fuerza de rozamiento entre los neumáticos y la carretera.
- C. fuerza de rozamiento entre los neumáticos y la carretera, y el peso del coche.
- D. fuerza de rozamiento entre los neumáticos y la carretera solamente.

21. Un cohete acelera verticalmente hacia arriba expulsando hacia abajo gases a alta velocidad, como se muestra en el diagrama siguiente. En el instante mostrado, el peso del cohete es  $W$  y el módulo de la fuerza que ejerce el cohete sobre los gases es  $T$ .

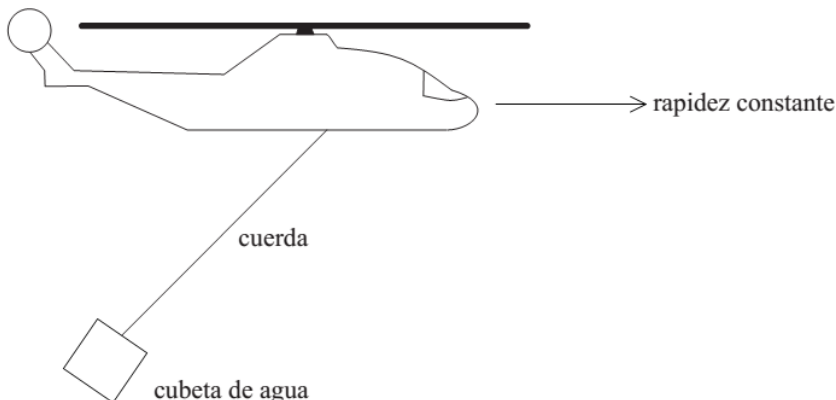


El módulo de la fuerza neta sobre el cohete es

- A.  $W$ .
- B.  $T$ .
- C.  $T + W$ .
- D.  $T - W$ .

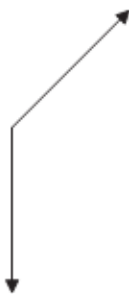


22. Un helicóptero contra incendios, que transporta una cubeta de agua, vuela con rapidez constante siguiendo una línea recta horizontal, como se muestra en el diagrama siguiente. La cuerda de la cubeta forma un ángulo fijo con la vertical.

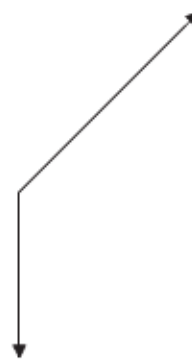


¿Cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre muestra correctamente las fuerzas que actúan sobre la cubeta? Rpt. C

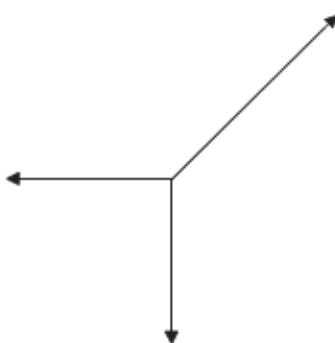
A.



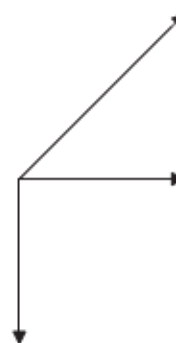
B.



C.



D.



23. ¿Cuál de las siguientes magnitudes debe ser cero para una partícula en equilibrio?

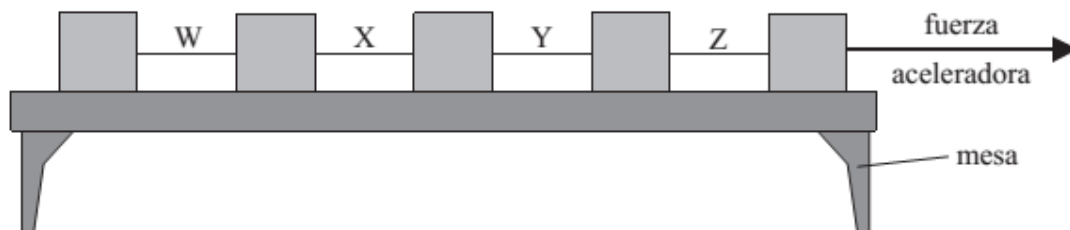
A. la energía cinética.

**B. la aceleración.**

C. la velocidad.

D. el momento lineal.

24. El diagrama siguiente muestra cinco bloques de madera unidos por medio de cuerdas inelásticas. Una fuerza constante acelera los bloques hacia la derecha, sobre una mesa horizontal sin rozamiento.



¿Cuál de las cuerdas está sometida a la mayor tensión?

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z**

25. La variación con la velocidad de la fuerza  $F$  que actúa sobre un objeto viene dada por la expresión:

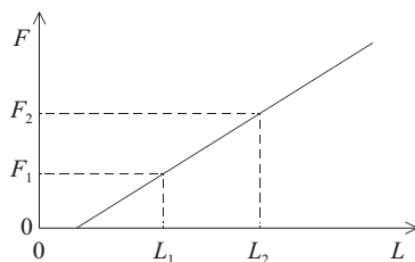
$$F = pv^2 + qv,$$

Donde  $p$  y  $q$  son constantes.

¿Qué cantidad debe representarse en el eje  $y$  de un gráfico y qué debe representarse en el eje  $x$  para obtener un gráfico de línea recta? Rpt. A

	Eje $y$	Eje $x$
A.	$\frac{F}{v}$	$v$
B.	$\frac{F}{v}$	$v^2$
C.	$F$	$v$
D.	$F$	$v^2$

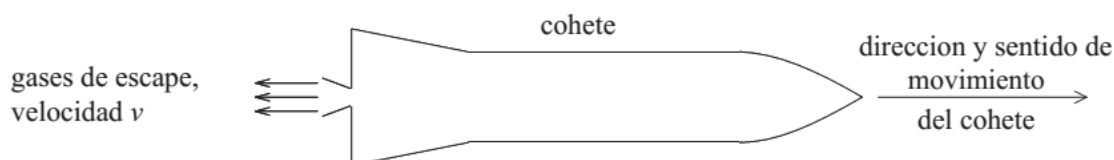
26. El gráfico siguiente muestra la variación con la carga  $F$  de la longitud  $L$  de un muelle (resorte).



¿Cuál de las siguientes expresiones indica la fuerza por unidad de extensión (constante del muelle) del muelle? Rpt. D

- A.  $\frac{F_1}{L_1}$
- B.  $\frac{F_2}{L_2}$
- C.  $\frac{(F_2 - F_1)}{L_2}$
- D.  $\frac{(F_2 - F_1)}{(L_2 - L_1)}$

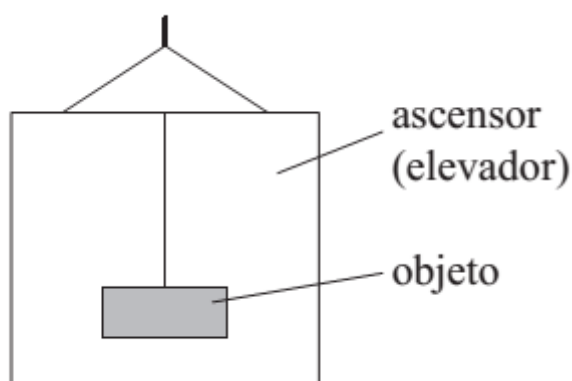
27. Un cohete se desplaza a través del espacio. El motor del cohete expulsa una masa  $m$  de gases de escape en un intervalo de tiempo  $t$ . La velocidad de los gases, relativa al cohete, es  $v$ , tal como se muestra a continuación.



¿Cuál de las expresiones siguientes indica el módulo de la fuerza ejercida sobre el cohete por los gases de escape?

- A.  $mv$
- B.  $mv^2$
- C.  $mvt$
- D.  $\frac{mv}{t}$

28. Se cuelga un objeto del techo de un ascensor (elevador), tal como se muestra a continuación.



Cuando el ascensor se mueve hacia arriba a velocidad constante, el peso del objeto es  $W$  y su masa es  $M$ .

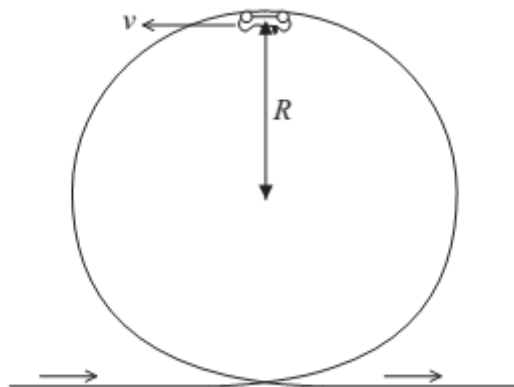
¿Cuál de las siguientes respuestas indica la masa y el peso del objeto cuando el ascensor acelera hacia arriba? Rpt. B

	Masa	Peso
A.	$M$	$W$
B.	$M$	mayor que $W$
C.	mayor que $M$	$W$
D.	mayor que $M$	mayor que $W$

29. Una partícula se mueve a lo largo de la circunferencia de un círculo horizontal de radio  $r$  con velocidad constante  $v$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas indica la aceleración de la partícula? Rpt. A

- A.  $\frac{v^2}{r}$  hacia el centro del círculo.
- B.  $\frac{v^2}{r}$  hacia fuera del círculo.
- C.  $v^2 r$  hacia el centro del círculo.
- D.  $v^2 r$  hacia fuera del círculo.

30. En una atracción de feria, un coche de masa  $M$  se desplaza sobre raíles en un rizo vertical de radio efectivo  $R$ . en lo alto del rizo, la velocidad del coche es  $v$ . El coche permanece en contacto con los raíles, tal como se muestra a continuación.



La aceleración de la caída libre es  $g$ .

¿Cuál de las siguientes respuestas indica la expresión correcta para la fuerza que los raíles ejercen sobre el coche? Rpt. A

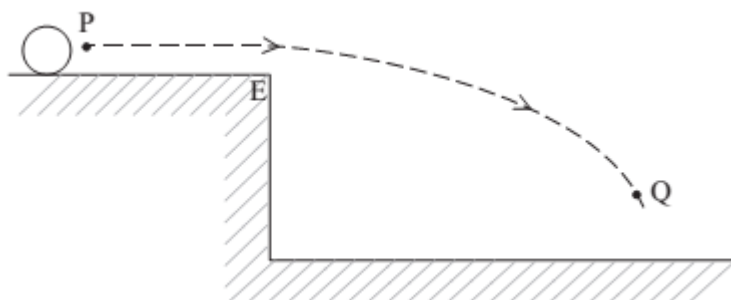
A.  $\frac{Mv^2}{R} - Mg$

B.  $\frac{Mv^2}{R}$

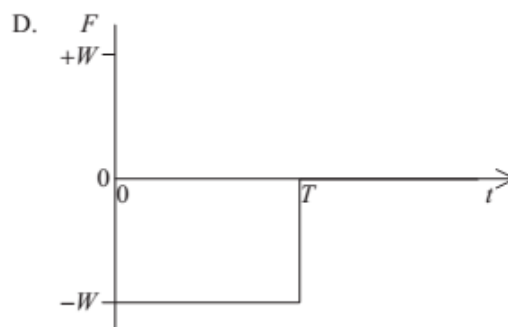
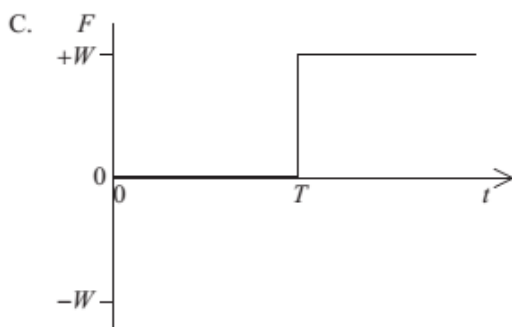
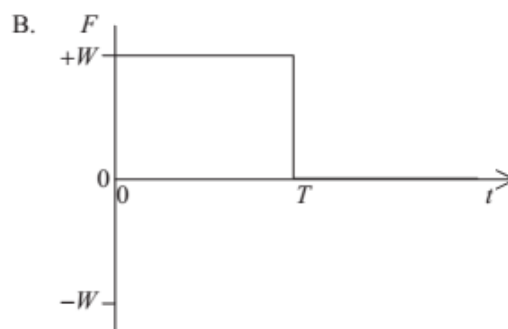
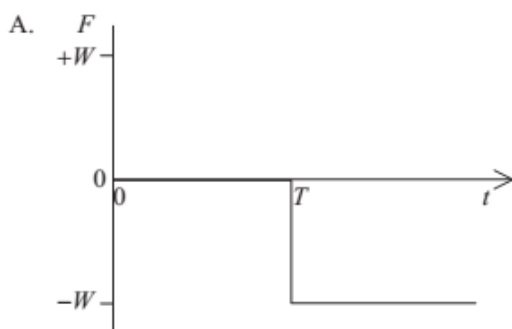
C.  $Mg$

D.  $\frac{Mv^2}{R} + Mg$

31. Una pelota de peso  $W$  se desliza a lo largo de una superficie sin rozamiento, como se muestra a continuación.



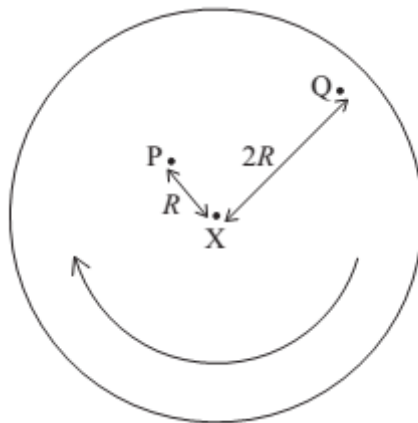
En el instante  $T$ , la pelota se ha movido desde el punto P hasta el borde E de la superficie. A continuación, la pelota cae libremente hasta el punto Q. ¿Qué gráfico muestra mejor la variación con el tiempo  $t$  de la fuerza vertical  $F$  resultante hacia arriba que actúa sobre la pelota entre los puntos P y Q? Rpt. A



32. ¿Cuál de las siguientes es la condición necesaria para que un objeto se encuentre en equilibrio de traslación?

- A. Las líneas de acción de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto deben pasar por un único punto.
- B. Toda fuerza debe estar compensada por otra fuerza que sea igual en módulo pero de sentido opuesto.
- C. La resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto en cualquier dirección debe ser nula.**
- D. La fuerza total hacia arriba sobre el objeto debe ser igual a la fuerza total hacia abajo.

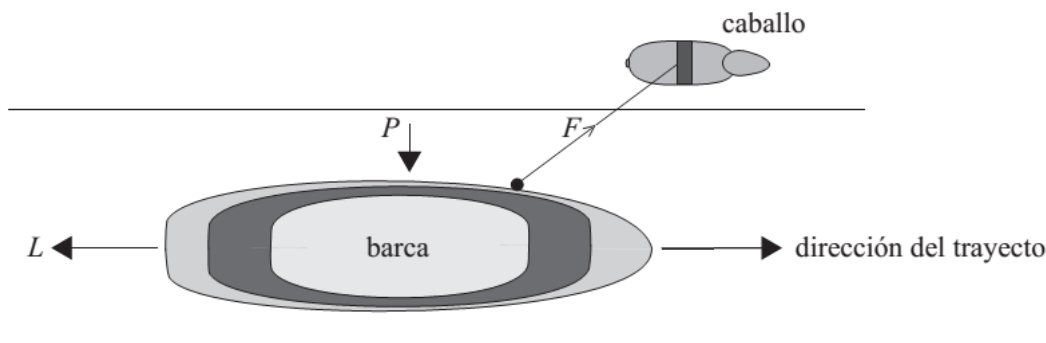
33. Los puntos P y Q se encuentran a distancias  $R$  y  $2R$  respectivamente del centro X de un disco, tal como se muestra a continuación.



El disco rota en torno a un eje que pasa por X, perpendicular al plano del disco. El punto P tiene velocidad lineal  $v$  y aceleración centrípeta  $a$ . ¿cuál de los siguientes pares de valores es el correcto para el punto Q? Rpt. C

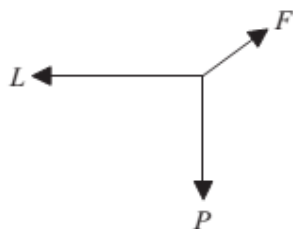
	Velocidad lineal	Aceleración centrípeta
A.	$v$	$a$
B.	$v$	$2a$
C.	$2v$	$2a$
D.	$2v$	$4a$

34. Un caballo tira de una barca a lo largo de un canal, con rapidez constante y en línea recta, según se muestra más abajo.

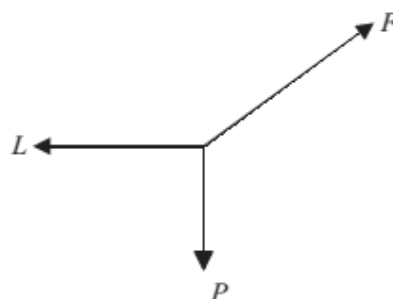


El caballo ejerce una fuerza constante  $F$  sobre la barca. El agua ejerce sobre la barca una fuerza de arrastre constante  $L$  y una fuerza constante  $P$ . Las direcciones de  $F$ ,  $L$  y  $P$  son las mostradas. ¿Cuál de las siguientes opciones representa mejor el diagrama de cuerpo libre para la barca? Rpt. B

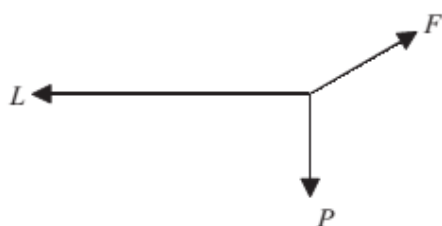
A.



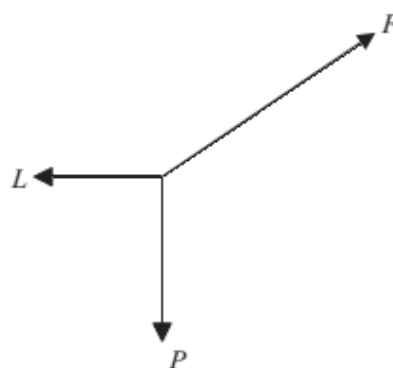
B.



C.



D.



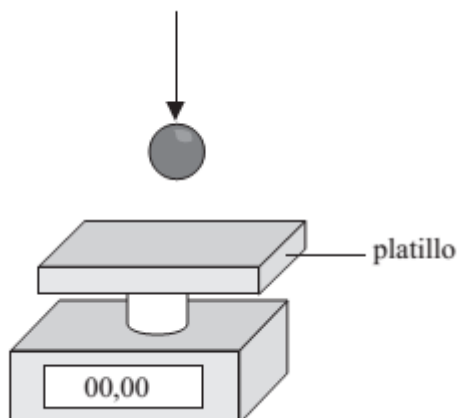
35. Si la fuerza exterior resultante que actúa sobre una partícula es cero, la partícula

- A. Debe tener rapidez constante.
- B. Debe estar en reposo.
- C. Debe tener velocidad constante.**
- D. Debe tener momento lineal cero.

36. La masa inercial de un cuerpo puede definirse como

- A. El cociente entre la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y su aceleración.**
- B. El cociente entre el peso del cuerpo y su aceleración.
- C. La cantidad de materia del cuerpo.
- D. El cociente entre la masa gravitatoria del cuerpo y su peso.

37. Se deja caer una bola de peso  $W$  sobre el platillo de una balanza de platillo y rebota en él.



En el instante en que la bola tiene velocidad cero, estando en contacto con el platillo, la escala indicará

- A. cero.
- B. un valor menor que  $W$ , pero mayor que cero.
- C.  $W$ .**
- D. un valor mayor que  $W$

38. Dos bloques de diferente masa deslizan hacia abajo sobre una pendiente sin rozamiento.

¿Cuál de las siguientes posibilidades compara correctamente la fuerza aceleradora que actúa sobre cada bloque, así como la aceleración de los bloques hacia abajo de la pendiente? Rpt. C

	Fuerza aceleradora	Aceleración
A.	Igual	Igual
B.	Igual	Diferente
C.	Diferente	Igual
D.	Diferente	Diferente

39. La masa inercial de un objeto define la propiedad que

- A. mantiene al objeto moviéndose cuando ninguna fuerza actúa sobre él.
- B. es el cociente entre la fuerza resultante que actúa sobre el objeto y su aceleración.**
- C. proporciona una medida de la cantidad de sustancia que contiene el objeto.
- D. es inversamente proporcional a la aceleración del objeto.



40. La fuerza centrípeta  $F$  que actúa sobre una partícula de masa  $m$  que se mueve con velocidad lineal  $v$  a lo largo de un arco de círculo de radio  $r$  está dada por Rpt. D

A.  $F = \frac{v^2}{mr}$ .

B.  $F = mv^2r$ .

C.  $F = mr^2v$ .

D.  $F = \frac{mv^2}{r}$ .

41. Se lleva un objeto de la Tierra a la Luna. ¿Qué cambio, si lo hay, tiene lugar en su masa gravitatoria y en su masa inercial? Rpt. D

	Masa gravitatoria	Masa inercial
A.	disminuye	disminuye
B.	disminuye	no hay cambio
C.	no hay cambio	disminuye
D.	no hay cambio	no hay cambio

42. Para que un objeto se encuentre en equilibrio de traslación

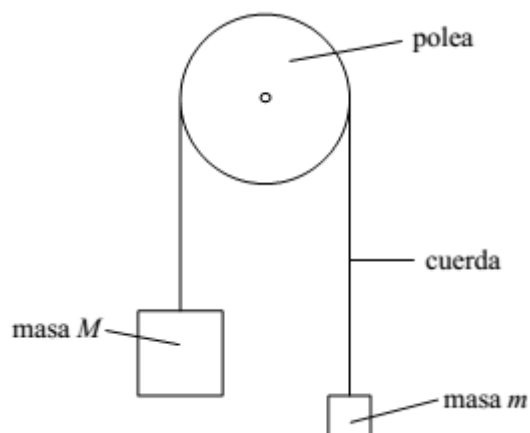
A. debe encontrarse en reposo.

B. debe estar moviéndose con aceleración constante.

C. no debe haber ninguna fuerza externa actuando sobre él.

D. la fuerza neta que actúa sobre él debe ser nula.

43. De una cuerda ligera e inextensible cuelgan dos masas, una de cada extremo. Dicha cuerda pasa por una polea libre de rozamiento como se muestra en la figura.



Las masas tienen magnitudes  $M$  y  $m$ , siendo  $m < M$ . La aceleración en caída libre es  $g$ . La aceleración hacia abajo de la masa  $M$  será. Rpt. A

- A.  $\frac{(M-m)g}{(M+m)}$ .
- B.  $\frac{(M-m)g}{M}$ .
- C.  $\frac{(M+m)g}{(M-m)}$ .
- D.  $\frac{Mg}{(M+m)}$ .

44. Un objeto se lleva desde la superficie de la Tierra hasta la superficie de la Luna. La aceleración de caída libre en la Luna es inferior a la de la Tierra. ¿Cuál de los siguientes describe el cambio, si lo hubiere, en su masa gravitatoria y en su peso? Rpt. B

	Cambio en la masa gravitatoria	Cambio en el peso
A.	ninguno	ninguno
B.	ninguno	disminución
C.	disminución	ninguno
D.	disminución	disminución

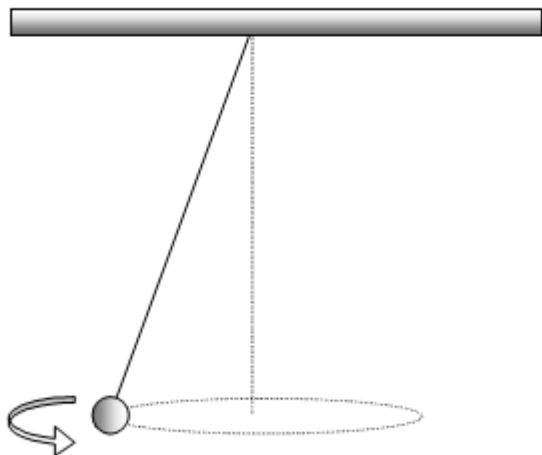
45. Dos satélites,  $S_1$  y  $S_2$ , de igual masa giran alrededor de la Tierra.  $S_1$  gira en una órbita de radio  $r$  respecto del centro de la Tierra, a una velocidad  $v$ .  $S_2$  gira en una órbita de radio  $2r$  respecto del centro de la Tierra, a una velocidad  $\frac{v}{\sqrt{2}}$ . La razón entre la fuerza centrípeta sobre  $S_1$  y la fuerza centrípeta sobre  $S_2$  es.

- A.  $1/8$
- B.  $1/4$
- C. 4.
- D. 8

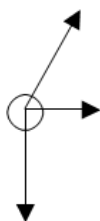
46. Un coche está viajando en línea recta a lo largo de una carretera horizontal con rapidez  $v$ . El conductor pisa el pedal del freno y aplica la máxima fuerza de frenado. El coche recorre una distancia  $d$  hasta detenerse. Si el coche hubiese estado viajando con el doble de rapidez,  $2v$ , la distancia recorrida hasta detenerse habría sido

- A.  $4d$ .
- B.  $3d$ .
- C.  $2d$ .
- D.  $d$ .

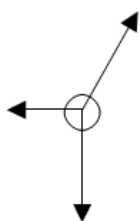
47. Una bola oscila en una circunferencia horizontal, tal y como se esquematiza en la figura.



¿Cuál de los siguientes diagramas muestra mejor las fuerzas que actúan sobre la bola, cuando se encuentra en la posición presentada más arriba? Rpt. C



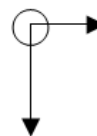
A.



B.

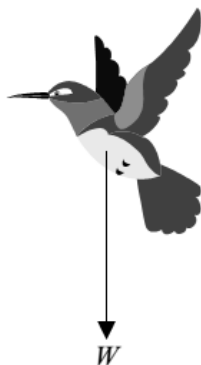


C.



D.

48. La tercera ley de Newton identifica pares de fuerzas que son iguales en módulo. Una de las fuerzas que actúa sobre un pájaro en vuelo es la fuerza gravitatoria  $W$ , hacia abajo (ejercida por la Tierra), como se muestra en la figura.



- La fuerza que la tercera ley de Newton empareja con  $W$  es
- A. la fuerza hacia arriba sobre el pájaro (ejercida por el aire).
  - B. la fuerza hacia abajo sobre el aire (ejercida por el pájaro).
  - C. la fuerza hacia arriba sobre la Tierra (ejercida por el pájaro).**
  - D. la fuerza hacia abajo sobre la Tierra (ejercida por el aire).

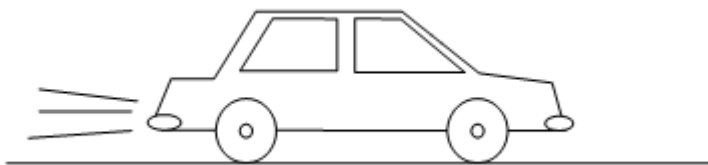
49. Se lanza una bola verticalmente hacia arriba en el aire. En el punto más alto, su aceleración es

- A. cero, pero a punto de dirigirse hacia arriba.
- B. cero, pero a punto de dirigirse hacia abajo.
- C. hacia arriba.
- D. hacia abajo.**

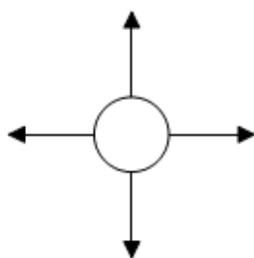
50. Un coche acelera uniformemente desde el reposo. El coche alcanza una velocidad  $v$  después de haber recorrido una distancia  $d$ . Si se ignora la resistencia del aire, la mejor estimación de la rapidez alcanzada por el coche, tras recorrer una distancia  $2d$ , es

- A.  $v$ .
- B.  $\sqrt{2}v$**
- C.  $2v$ .
- D.  $4v$ .

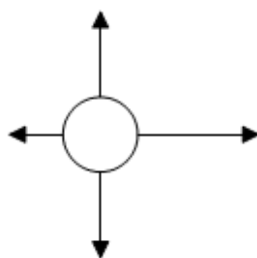
51. Un vehículo viaja a velocidad constante y en línea recta por una autopista horizontal. La resistencia del aire no puede considerarse despreciable.



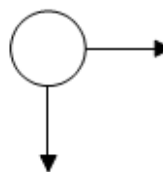
¿Cuál de entre las que siguen es el diagrama correcto de fuerzas de cuerpo libre para el vehículo? Rpt. A



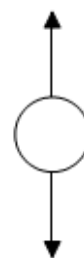
A.



B.

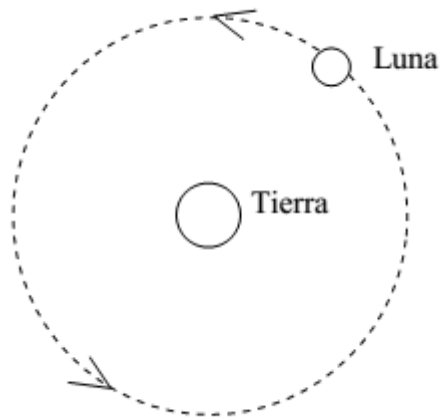


C.

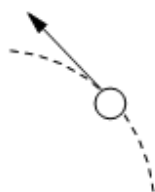


D.

52. La Luna se mueve alrededor de la Tierra en una Órbita casi circular y con una rapidez constante como se indica.



¿Cuál de las figuras esquemáticas siguientes muestra correctamente la fuerza o fuerzas que actúan sobre la Luna en la posición que se muestra más arriba? Rpt. B



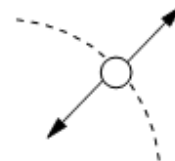
A.



B.

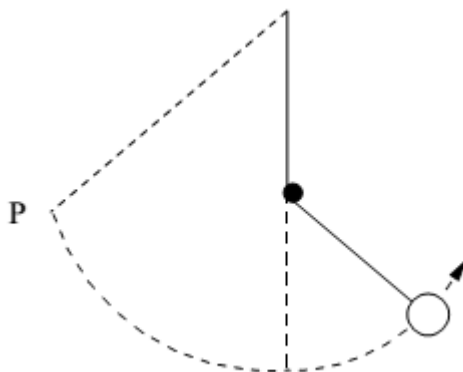


C.



D.

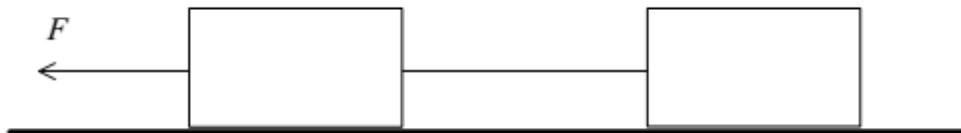
53. La plomada de un péndulo se deja caer desde el punto P. En su movimiento descendente la cuerda choca contra una espiga y la plomada gira siguiendo un arco diferente en su parte ascendente, como se indica. Rpt. A+B



La plomada oscilar:

- A. hasta una altura inferior a la de P.
- B. hasta una altura igual a la de P.
- C. hasta una altura mayor que la de P.
- D. alrededor de la espiga sin parar.

54. Dos bloques idénticos se encuentran conectados por una cuerda ligera y situados sobre una superficie que no presenta rozamiento. A uno de los bloques se le aplica una fuerza  $F$  como se indica y el sistema formado por ambos bloques se acelera.



La fuerza que ejerce la cuerda sobre el segundo bloque ser:

A. cero.

B.  $\frac{1}{2}F$

C. F.

D. 2F.

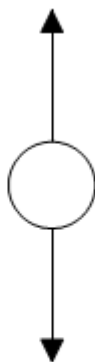
55. Una bola se arroja verticalmente hacia arriba. Si se considera que la resistencia del aire es despreciable, cuál de los siguientes es el diagrama de fuerzas correcto para cuerpos libres que muestra la fuerza o fuerzas que se ejercen en la bola cuando está ascendiendo?  
Rpt. B



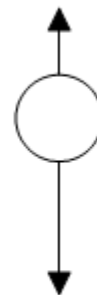
A.



B.

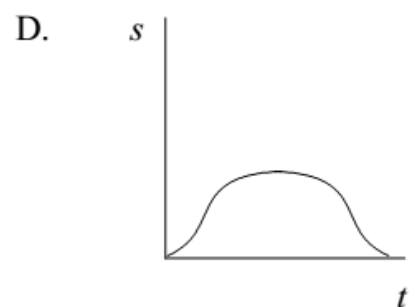
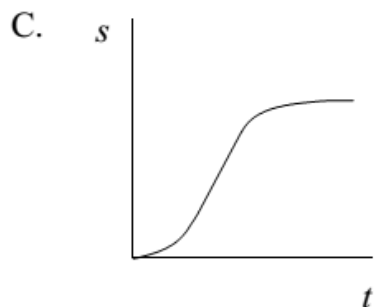
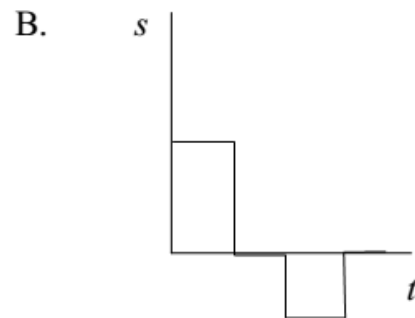
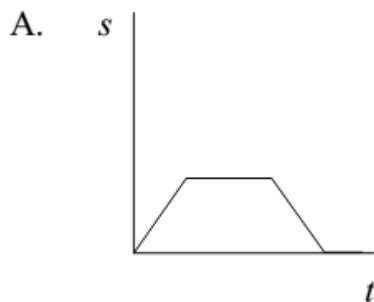


C.

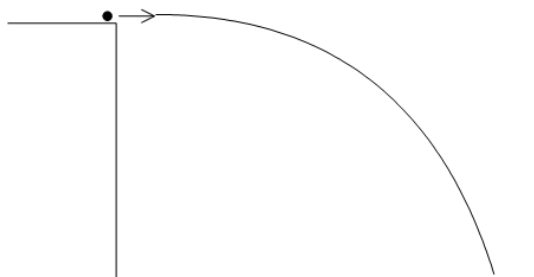


D.

56. Un vehículo se desplaza en línea recta. En un principio acelera partiendo de un estado de reposo, después se desplaza a velocidad constante y, por último, desacelera hasta pararse. A continuación permanece estacionario ¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor el desplazamiento  $s$  del vehículo en función del tiempo  $t$ ? Rpt C



57. Una bala de cañón, se lanza horizontalmente desde un acantilado cayendo al suelo, a cierta distancia de la base de dicho acantilado. La resistencia del aire es despreciable



Si una bala de cañón con más masa se lanzara con la misma velocidad,

**A. caería en el mismo sitio.**

B. caería más cerca del acantilado.

C. caería más lejos.

D. caería más lejos o más cerca del acantilado, en función de la altura del acantilado y de la velocidad de inicial de salida.

58. Dos cuerpos P y Q están situados en una superficie horizontal sin rozamiento. Ambos cuerpos están unidos por una cuerda ligera. La masa de P es mayor que la de Q. Una fuerza F se aplica a Q como se muestra, acelerando los cuerpos hacia la derecha.



El módulo de la fuerza que ejerce la cuerda sobre el cuerpo P ser:

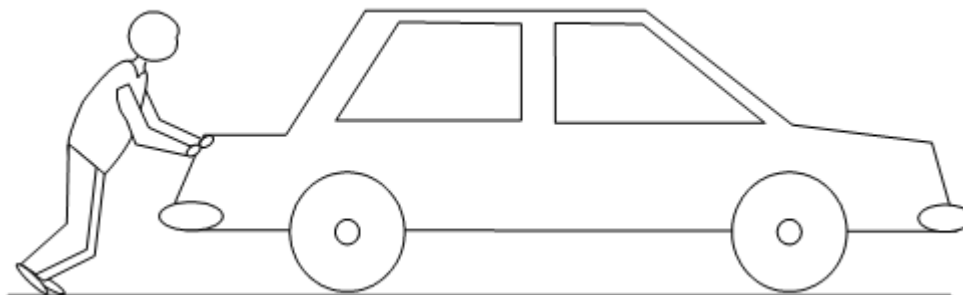
A. cero.

**B. inferior a F pero no cero.**

C. igual a F.

D. mayor que F

59. Un hombre empuja un vehículo a lo largo de una carretera. Al empujar ejerce una fuerza  $F$  sobre dicho vehículo.



En estas circunstancias, cuál es la fuerza que es igual y opuesta a  $F$  (es decir, la fuerza de reacción) como menciona la tercera ley de Newton?

**A. La fuerza que ejerce el vehículo sobre la persona.**

B. La fuerza de rozamiento que ejerce la carretera sobre el vehículo.

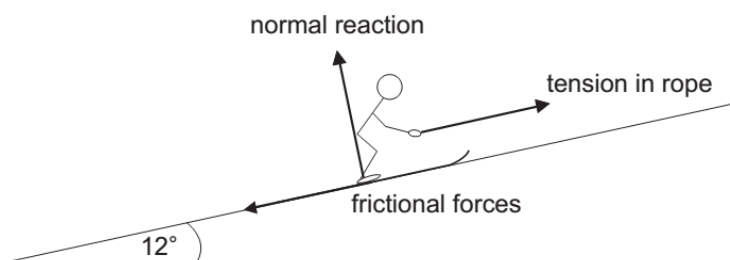
C. La fuerza de la gravedad que ejerce la tierra sobre el vehículo.

D. No existe ninguna fuerza de reacción si el vehículo se desplaza en el sentido de  $F$

## Topic 2.2 – Force-Paper 2.

### 1. Esta pregunta es sobre las fuerzas en un esquiador.

Un esquiador sube una colina con una cuerda a una velocidad constante. La colina forma un ángulo de  $12^\circ$  con la horizontal. La masa del esquiador y los esquís es de 73kg. El siguiente diagrama muestra tres de las fuerzas que actúan sobre el esquiador.



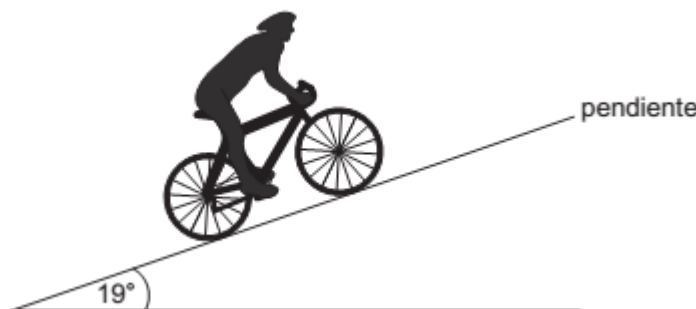
- En el diagrama, dibuja y etiqueta la otra fuerza que actúa sobre el esquiador. [1]
- Calcule la magnitud de la reacción normal que actúa sobre el esquiador. [2]
- La fuerza de fricción total que actúa es 65N. Determine la tensión en la cuerda. [2]
- Explique, usando la primera ley del movimiento de Newton, por qué la fuerza resultante sobre el esquiador debe ser cero [2]



2. (a) arrow vertically downwards labelled weight/ $W$ / $mg$ /gravitational force/ $F_g$ / $F_{\text{gravitational}}$ /force of gravity; (*judge by eye*)  
*Do not allow "gravity".* [1]
- (b) ( $N =$ )  $mg \cos \theta$  / correct substitution;  
( $= 73 \times 9.81 \times \cos 12^\circ =$ ) 700 N; [2]
- (c) tension = frictional force + component of weight parallel to slope /  
tension =  $65 + mg \sin \theta$ ;  
214 / 210 N; [2]
- (d) (Newton's first law states that a body remains at rest or moves with) constant velocity/steady speed/uniform motion unless external/net/resultant/unbalanced force acts on it;  
clear link that in this case there is constant/steady velocity so no resultant force; [2]

## 2. Esta pregunta trata del movimiento de una bicicleta.

Un ciclista avanza hacia arriba por una pendiente que forma un ángulo de  $19^\circ$  con la horizontal. La masa del ciclista y la bicicleta es de 85 kg.

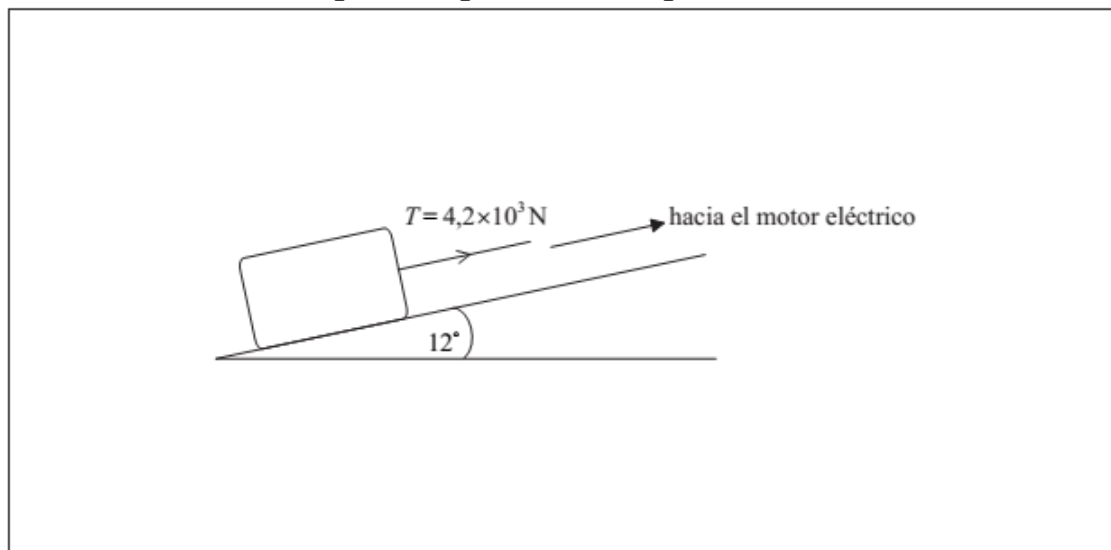


- (a) Calcule la
- componente del peso del ciclista y la bicicleta paralela a la pendiente. [2]
  - fuerza de reacción normal sobre la bicicleta desde la pendiente. [1]
- (b) En la parte de abajo de la pendiente el ciclista tiene una rapidez de  $5,5 \text{ ms}^{-1}$ . El ciclista deja de pedalear y acciona los frenos que aportan una fuerza adicional de deceleración de 250 N. Determine la distancia que necesita el ciclista para detenerse. Suponga que la resistencia del aire es despreciable y que no hay otras fuerzas de rozamiento. [4]

2. (a) (i) (weight) =  $85 \times 9.81 (= 834 \text{ N})$ ; (if 850 (N) seen, award this mark)  
component =  $(834 \times \sin 19 =) 271 \text{ (N)}$ ; [2]  
Allow use of  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ . Answer is 277 (N).
- (ii) component =  $(834 \times \cos 19 =) 788 \text{ (N)}$ ; [1]  
Allow use of  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ . Answer is 804 (N).  
Allow a bald correct answer.  
Do not award ECF if cos used in (a)(i) and sin used in (a)(ii).
- (b) total decelerating force =  $271 + 250 (= 521 \text{ N})$ ;  
acceleration =  $(-) \frac{521}{85} (= -6.13 \text{ m s}^{-2})$ ;  
 $s = \frac{v^2 - u^2}{2a}$ ;  
 $2.47 \text{ (m)}$ ; } (signs must be consistent for this mark, ie: if acceleration assumed positive, look for negative distance) [4]  
Allow use of  $g = 10$ . Answers are 527 N,  $6.2 \text{ m s}^{-2}$ , 2.44 m.
- or
- total decelerating force =  $271 + 250 (= 521 \text{ N})$ ;  
initial kinetic energy =  $\frac{1}{2}mv^2 = 1290 \text{ J}$ ;  
distance =  $\frac{\text{energy lost}}{\text{force}} = \frac{1290}{521}$ ;  
 $2.47 \text{ (m)}$ ;

### 3. Esta pregunta trata sobre las fuerzas.

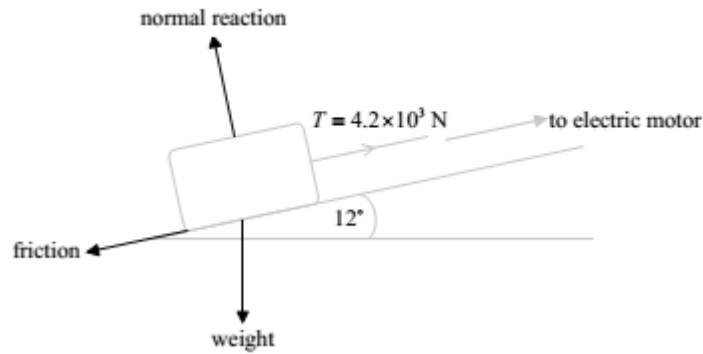
Por medio de un cable acoplado a un motor eléctrico se tira de un bloque de piedra, con rapidez constante, hacia la parte superior de un plano inclinado.



El plano tiene una inclinación de  $12^\circ$  respecto a la horizontal. El peso del bloque es de  $1,5 \times 10^4 \text{ N}$  y la tensión  $T$  del cable es de  $4,2 \times 10^3 \text{ N}$ .

- (a) Sobre el diagrama, dibuje y rotule flechas que representen las fuerzas que actúan sobre el bloque. [2]
- (b) Calcule el módulo de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque. [3]

2. (a)



(normal) reaction/ $N/R$  and weight/force of gravity/gravity force/gravitational force/ $mg/w/W$  with correct directions;  
friction/frictional force/ $F/F_f$  with arrow pointing down ramp along surface of ramp;

*Do not allow "gravity" as label. Do not allow "drag" as label for friction.*

[2]

- (b) recognize that friction =  $T - W \sin \theta$ ;  
 $W \sin \theta = 3.1 \times 10^3 \text{ N}$ ;  
friction =  $1.1 \times 10^3 \text{ N}$ ;

[3]