

**No se admiten preguntas durante la prueba, no debe conversar ni mirar la hoja del compañero. Las respuestas se escriben en "la hoja de respuestas" que se le suministra aparte y será lo único que se entrega al final. Evite los borradores y tachones. Póngale nombre a su hoja de respuestas.**

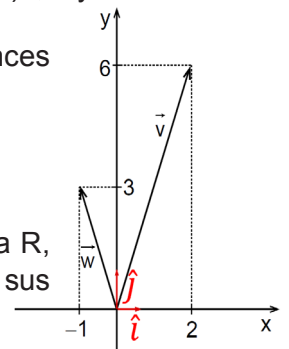
**LA PRUEBA, ES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE escoja la mejor respuesta según la física actual y anote la letra al lado del número correspondiente a la pregunta, en la "la hoja de respuestas".**

1. Considere los vectores  $\vec{p} = 6\hat{i} - 4\hat{j}$ ,  $\vec{q} = 2\hat{i} + 9\hat{j}$ ,  $\vec{r} = 5\hat{i} - 2\hat{j}$  y  $\vec{s} = 3\hat{i} + 7\hat{j}$ . ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I) El vector  $(\vec{q} - \vec{r})$  se encuentra en el segundo cuadrante.  
 II) El vector  $(\vec{s} - 2\vec{p})$  se encuentra en el tercer cuadrante.  
 III)  $\vec{p} + \vec{q} = \vec{r} + \vec{s}$ .
- a) Sólo I                      b) Sólo I y II                      c) Sólo I y III                      d) Sólo II y III                      e) I, II y III

2. Si en el plano cartesiano de la figura a la derecha se representan  $\vec{v}$  y  $\vec{w}$ , entonces  $(2\vec{v} - \vec{w})$  es:

- a)  $5\hat{i} + 9\hat{j}$                       b)  $3\hat{i} + 9\hat{j}$                       c)  $-4\hat{i}$   
 d)  $9\hat{i} + 5\hat{j}$                       e) ninguno de los vectores anteriores.

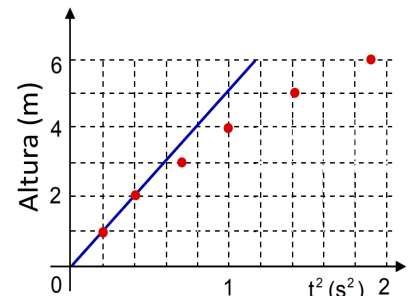


3. La fuerza gravitatoria entre dos esferas de masas  $m_1$  y  $m_2$ , separados a una distancia  $R$ , es  $F$ . Si se reemplazan por dos masas  $2m_1$  y  $8m_2$ , la distancia a la que deben colocarse sus centros para que la magnitud de la fuerza gravitatoria sea  $4F$ , es

- a)  $R/4$                       b)  $R/2$                       c)  $2R$                       d)  $5R/2$                       e)  $4R$

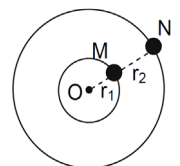
4. Se estudia la caída de un cuerpo, para verificar experimentalmente el modelo: "en ausencia de fricción, la distancia que recorre un cuerpo en caída libre es directamente proporcional al cuadrado del tiempo que dura la caída". Se deja caer una pelota desde seis alturas diferentes, y se mide el tiempo  $t$  que tarda en llegar al suelo. Los resultados obtenidos están representados, en el gráfico **Altura vs  $t^2$** . ¿A partir del gráfico a la derecha cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- a) El modelo es válido para caídas superiores a 2,0 m.  
 b) El modelo es válido para las mediciones realizadas.  
 c) El modelo es adecuado para un rango limitado de alturas, pues, la tendencia es otra.  
 d) Errores en las mediciones han impedido validar el modelo.  
 e) El gráfico no es el adecuado porque debiera ser  $H$  en función de  $t$ .



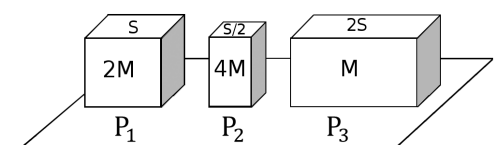
5. Dos chicos (M) y (N), están sentados en un Carrusel a distancias  $r_1$  y  $r_2$  del centro O. Si el Carrusel está girando, ¿cuál de las siguientes opciones es verdadera, respecto al movimiento de los chicos?

- a) Ambos tienen la misma velocidad tangencial.  
 b) La aceleración centrípeta de M es mayor que la de N.  
 c) Ambos tienen la misma rapidez angular.  
 d) La rapidez angular de N es mayor que la de M.  
 e) Ambos tienen la misma aceleración centrípeta.



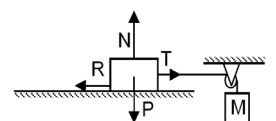
6. Tres bloques diferentes en densidad y de masas  $2M$ ,  $4M$  y  $M$  reposan sobre la superficie de una mesa con fricción, y ejercen presiones  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  sobre las áreas de sus bases  $S$ ,  $S/2$  y  $2S$ , respectivamente. La relación correcta entre las presiones es,

- a)  $P_3 > P_1 > P_2$                       b)  $P_2 > P_1 > P_3$                       c)  $P_3 > P_2 > P_1$                       d)  $P_1 > P_2 > P_3$                       e)  $P_1 > P_3 > P_2$

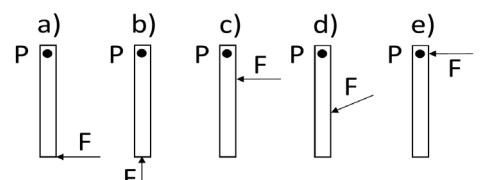


7. Una caja de masa  $m$ , unida a un cuerpo M mediante un hilo inextensible que pasa por una polea, se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal (figura a la derecha). El coeficiente de fricción estático entre la caja y la superficie es  $\mu$  y  $N$ ,  $P$ ,  $R$  y  $T$  son los módulos de las fuerzas (normal, peso, fricción y tensión, respectivamente) que actúan sobre la caja. En esta situación, se debe cumplir que

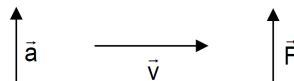
- a)  $R = P$ .                      b)  $R = N$ .                      c)  $T = R$ .                      d)  $T = P$ .                      e)  $P + R + T = 0$ .



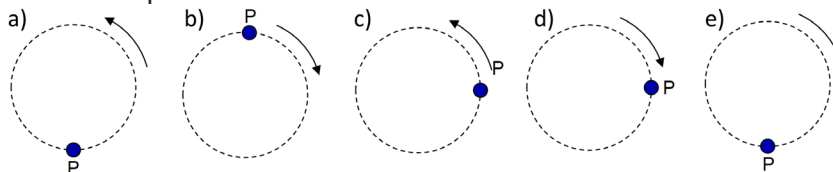
8. Una regla de hierro está suspendida en un punto pivote P, y puede girar sin fricción, alrededor del punto P. Si  $F$  es la magnitud de la fuerza aplicada sobre la regla, ¿en cuál de las siguientes opciones de a) a e), el torque respecto al punto P, debido a una fuerza de magnitud fija  $F$ , es de mayor magnitud?



9. Un objeto P describe un movimiento sobre una circunferencia que está en el plano vertical. Los vectores a la derecha representan las direcciones de la aceleración centrípeta  $\vec{a}$ , la velocidad tangencial  $\vec{v}$  y la fuerza centrípeta  $\vec{F}$ , en un punto determinado de la trayectoria de P.



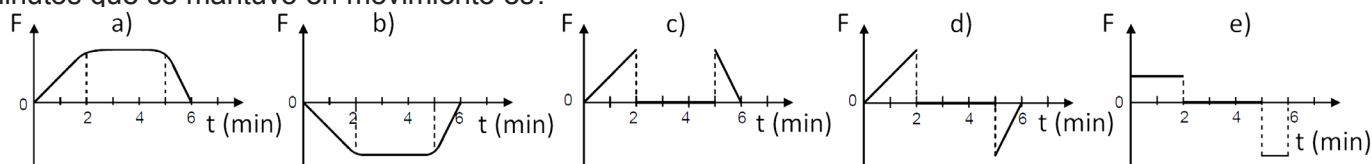
¿Cuál de los siguientes diagramas de a) a e), en donde la flecha sugiere el sentido de rotación del objeto, es consistente con los vectores representados anteriormente?



10. Un joven quiere probar que la energía cinética es directamente proporcional a la masa. Para ello dispone de varios objetos de distinta masa y de una tabla que está pulida para disminuir la fricción al mínimo, y se le puede dar distintas inclinaciones. Si se mide la energía cinética y los objetos se deslizan desde el extremo superior de la tabla, ¿cuál de los siguientes procedimientos es adecuado para verificar la hipótesis? Deslizar un mismo objeto a lo largo de la tabla

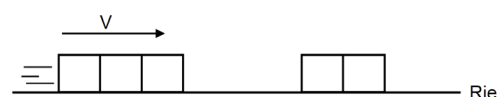
- variando la inclinación de la tabla.
- manteniendo constante la inclinación de la tabla.
- variando en cada caída la inclinación de la tabla.
- y Medir el tiempo que demora en deslizarse.
- y Medir el tiempo que demora en deslizarse con distintas inclinaciones.

11. Un automóvil, que viaja en una carretera en línea recta, parte desde un punto O y aumenta su velocidad en forma constante durante 2,0 minutos. Luego, durante 3,0 minutos, mantiene constante su velocidad y, finalmente, frena con aceleración constante hasta detenerse, en 1,0 minuto. ¿El gráfico idealizado que representa mejor la componente de la fuerza neta  $F$  sobre el automóvil, en la dirección del movimiento, durante los 6,0 minutos que se mantuvo en movimiento es?



2

12. La figura representa cinco bloques idénticos, distribuidos en dos conjuntos, uno de dos bloques en reposo y otro de tres que se mueve con rapidez constante  $V$  hacia la derecha, respecto al riel horizontal, sin fricción. Si los bloques chocan elásticamente, ¿cuántos bloques estarán en movimiento después de la colisión?



- 1 bloque.
- 2 bloques.
- 3 bloques.
- 4 bloques.
- 5 bloques.

13. Un tren se mueve, en una vía rectilínea, en sentido **norte-sur** a 120,0 km/h respecto al suelo. A un lado de las vías del tren existe una carretera paralela por la cual viaja un bus, en el mismo sentido del tren, a 100,0 km/h respecto al suelo. En uno de los vagones del tren un niño corre en sentido **sur-norte**, con a 20,0 km/h respecto al vagón. ¿Cuál es la rapidez del niño con respecto al conductor del bus?

- 0,0 km/h
- 20 km/h
- 40 km/h
- 100 km/h
- 220 km/h

14. ¿En cuál de las siguientes situaciones se conserva la energía mecánica?

- Un objeto sube con rapidez constante por una superficie inclinada.
- Un paracaidista cae desde cierta altura y al final lo hace con rapidez constante.
- En un columpio un niño oscila, y los efectos de la fricción son despreciables.
- Una piedra cae a través del agua contenida en un pozo.
- Un automóvil se mueve con cierta rapidez y frena.

15. La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo colocado a 6 400 km del centro de la Tierra es mayor que la fuerza de atracción que ejerce la Luna sobre el mismo cuerpo colocado a 6 400 km del centro de la Luna. Esto se debe a que

- el radio de la Tierra es mayor que el radio de la Luna.
- la masa de la Tierra es mayor que la masa de la Luna.
- la densidad de la Tierra es mayor que la densidad de la Luna.
- el radio de la órbita de la Tierra es mayor que el radio de la órbita de la Luna.
- el cuerpo está más cerca de la superficie de la Tierra que de la superficie de la Luna.

16. Con datos astronómicos se puede calcular la masa de la Tierra y, con su radio medio, se puede calcular su volumen. Así, se puede estimar la densidad media de la Tierra  $D_T$ . Por otra parte, analizando una muestra de material de la superficie terrestre, se puede determinar la densidad media  $D_S$  de este material, obteniendo que  $D_T > D_S$ . A partir de esto, se puede inferir correctamente que

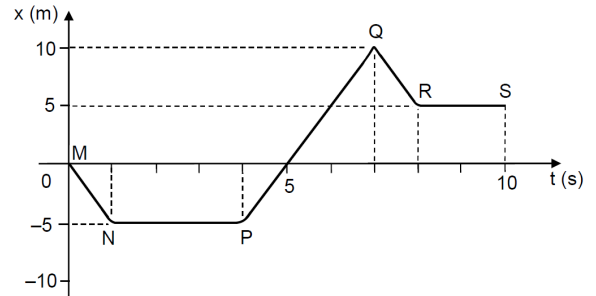
- el material interno de la Tierra es más denso que el de su superficie.

- b) en el interior de la Tierra debe existir material en fase líquida.
- c) la Tierra posee un núcleo sólido muy denso.
- d) la Tierra posee varias capas de diferente densidad.
- e) la masa de la Tierra es menor que la calculada por métodos astronómicos.

17. A comienzos del siglo XX, Max Planck, estudió la emisión de energía de los cuerpos al ser calentados, efecto llamado emisión del cuerpo negro, permitiéndole enunciar que: "los átomos y las moléculas emiten o absorben energía solo en cantidades definidas, en pequeños paquetes". Al respecto, el texto anterior representa,

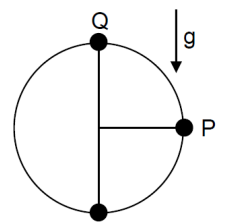
- a) una hipótesis científica.
- b) un problema de investigación.
- c) una ley científica.
- d) un procedimiento experimental.
- e) un marco conceptual.

18. El gráfico idealizado mostrado a la derecha, muestra la posición de un cuerpo que se desplaza en línea recta, en función del tiempo, donde M, N, P, Q, R y S son puntos del gráfico. Es correcto afirmar que entre



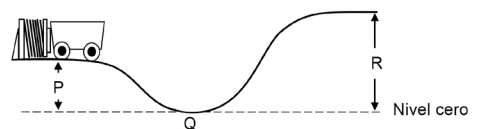
- a) M y P la rapidez media es 5,0 m/s
- b) M y Q la distancia recorrida es 10,0 m.
- c) N y Q la rapidez media es igual a 5,0 m/s.
- d) P y Q el desplazamiento tiene una magnitud de 15,0 m.
- e) R y S la rapidez media es 0,5 m/s

19. La figura muestra los puntos P, Q y R, por donde pasa un cuerpo de masa m, atado a una cuerda fija en el centro de la circunferencia, inextensible y de masa despreciable. Esta gira en un plano vertical con velocidad angular constante. (Considere que g es la gravedad). Con respecto a las magnitudes de las tensiones de la cuerda en dichos puntos, se afirma correctamente que se cumple la relación



- a)  $T_R > T_P > T_Q$ .
- b)  $T_R > T_Q > T_P$ .
- c)  $T_R = T_Q > T_P$ .
- d)  $T_P > T_Q > T_R$ .
- e)  $T_Q > T_P > T_R$ .

20. Un carrito de masa M que está en reposo a la altura P, es impulsado por un resorte elástico, con la energía necesaria para quedar en reposo a la altura R. Al despreciar el efecto de la fricción y sabiendo que la altura R es el doble de la altura P, se puede afirmar correctamente que la energía proporcionada por el resorte es,



- a) igual a la energía potencial gravitatoria en R.
- b) igual a la energía potencial gravitatoria en P.
- c) el doble de la energía potencial gravitatoria en P.
- d) igual a la energía cinética que alcanza en Q cuando es impulsado por el resorte.
- e) el doble de la energía cinética que alcanzaría en Q si se dejara caer en ausencia del resorte.

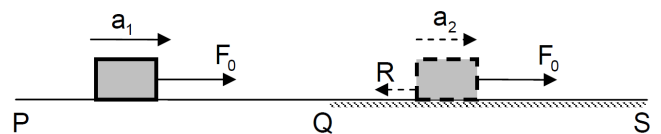
21. Un sistema estelar binario S está compuesto por dos estrellas ligadas gravitacionalmente por una fuerza de magnitud F.  $S_1$  está formado por dos estrellas de masas m y 9m, separadas una distancia d, y  $S_2$ , está formado por dos estrellas de masas iguales m, separadas un tercio de la distancia d. Si  $F_1$  y  $F_2$  son las magnitudes de las fuerzas asociadas a  $S_1$  y  $S_2$  respectivamente, ¿cuál es la relación entre ellas?

- a)  $F_1 = F_2$
- b)  $F_1 = 3F_2$
- c)  $F_1 = 9F_2$
- d)  $F_1 = 27F_2$
- e)  $F_1 = 81F_2$

22. Considerando que la relación entre los radios medios de la Tierra y la Luna es  $R_{Tierra} \approx 4R_{Luna}$ , y que en sus superficies la relación entre los valores de la gravedad es  $g_{Tierra} \approx 6g_{Luna}$ , ¿qué se puede concluir correctamente sobre las densidades de ambos astros?

- a) La densidad de la Tierra es aproximadamente 6 veces la de la Luna.
- b) Las densidades se pueden considerar iguales.
- c) La densidad de la Luna es aproximadamente 1,5 veces la de la Tierra.
- d) La densidad de la Luna es aproximadamente 6 veces la de la Tierra.
- e) La densidad de la Tierra es aproximadamente 1,5 veces la de la Luna.

23. Un cuerpo se mueve en línea recta entre los puntos P y S de un plano horizontal. El tramo PQ es liso (sin fricción) y el tramo QS es áspero (con fricción). Durante todo el trayecto de P a S actúa una fuerza horizontal de magnitud constante  $F_0$ , como se representa la figura a la derecha.



Si  $a_1$  y  $a_2$  son las magnitudes de las aceleraciones del cuerpo en los tramos PQ y QS, respectivamente, y R es la magnitud de la fuerza de fricción en QS, ¿cuál de las siguientes expresiones es igual a R?

- a)  $\frac{a_1 - a_2}{a_1} F_0$
- b)  $\frac{a_1 - a_2}{a_2} F_0$
- c)  $\frac{a_1 + a_2}{a_1} F_0$
- d)  $\frac{a_1 + a_2}{a_2} F_0$
- e)  $\frac{a_2}{a_1} F_0$

24. Dos cuerpos idénticos S y T caen a partir de una altura H, en ausencia de fricción. Sus velocidades iniciales tienen magnitudes v y cero, respectivamente. Puede tomar la energía potencial de referencia como cero sobre el suelo. Al llegar al suelo, el cuerpo S tiene el doble de la energía mecánica que T. ¿Cuáles de las siguientes opciones son consistentes con la información anterior?

- a) La energía potencial gravitatoria de S al llegar al suelo es mayor que la de T.
- b) La energía potencial gravitatoria inicial de S es mayor que la de T.
- c) La energía mecánica inicial de S es igual a la energía mecánica final de T.
- d) La energía potencial gravitatoria inicial de T es igual a la energía cinética inicial de S.
- e) La energía cinética inicial de T es igual a la energía mecánica inicial de S.

25. Se midió la longitud  $L$  de un objeto con distintos patrones  $p_1 = 5$  mm,  $p_2 = 10$  mm,  $p_3 = 15$  mm,  $p_4 = 20$  mm y  $p_5 = 50$  mm. Se graficó en papel doblemente logarítmico  $L$  versus  $p$  y dio una recta de pendiente  $-1,24$  y ordenada en el origen  $6,46$ . La ecuación que mejor representa el resultado es:

- a)  $L = 639 p^{-1,24}$
- b)  $L = -1,24 p$
- c)  $L = -639 p$
- d)  $L = -1,24 p^{639}$

26. Sobre la superficie de la Tierra (que está a la temperatura promedio de  $305$  K), la temperatura disminuye con la altura a razón de un grado Celsius cada cien metros; cerca de los  $12$  km de altura la variación de temperatura se invierte. La temperatura más baja alcanzada ascendiendo en la atmósfera, en K, es alrededor de

- a) 32
- b) 120
- c) 185
- d) -152
- e) -88

27. Un año oficial solar UTC tiene  $31\,556\,925,25$  segundos. En el momento de iniciar una experiencia, en un reloj UTC que inició su conteo el primer día del año 1970, se leyó  $1\,529\,107\,200$  s. Se anotó la fecha en un cuaderno para iniciar una experiencia donde el tiempo transcurrido durante las mediciones, es esencial. La fecha que debe aparecer en el cuaderno de experiencias como inicio de la actividad experimental es

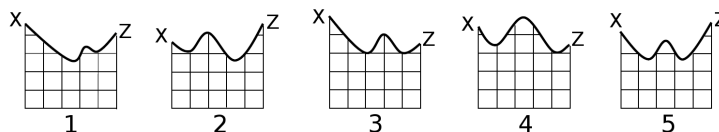
- a) 2018/06/05
- b) 2018/06/09
- c) 2018/01/01
- d) 2018/12/28

28. Una partícula se mueve con velocidad constante respecto a un observador inercial  $O$ , su magnitud  $V$ , es distinta de cero. La misma partícula se encuentra simultáneamente en reposo respecto a otro observador  $P$ , sólo si  $P$  se mueve con respecto a  $O$

- a) con rapidez cero.
- b) en la misma trayectoria de la partícula.
- c) con igual rapidez.
- d) con la misma velocidad.
- e) con magnitud  $V$ , pero en sentido opuesto a la partícula.

29. Las siguientes figuras representan cinco montañas rusas por las que se moverá un carro desde la posición  $X$ . Si el carro parte desde el reposo y en ningún caso existe fricción ¿en cuáles de las montañas rusas el carro puede alcanzar la posición  $Z$ ? Sólo en las montañas rusas:

- a) 2 y 5
- b) 1 y 3
- c) 1 y 4
- d) 1, 2 y 5
- e) 2, 3 y 4



30. La energía cinética de un cuerpo cuando es lanzado verticalmente hacia arriba es  $E_0$ . La energía potencial gravitatoria del cuerpo cuando alcanza su altura máxima es  $U_0$ . La energía mecánica del cuerpo cuando regresa al punto de partida es  $E_0$ . Si  $E_0 = U_0$  y no se consideran los efectos de la fricción, ¿cuál fue su energía cinética cuando se encontraba a una altura equivalente a un cuarto de su altura máxima?

- a)  $1/4 K_0$
- b)  $1/4 U_0$
- c)  $1/4 E_0$
- d)  $3/4 (K_0 + U_0)$
- e)  $3/4 E_0$

31. Una de las teorías sobre la formación de la Luna establece que esta se generó como consecuencia de un impacto lateral de un planeta menor, con la Tierra, en su etapa de formación. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor evidencia de esta teoría?

- a) La falta de atmósfera en la Luna
- b) La presencia de cráteres en la Luna
- c) La excentricidad de la órbita lunar alrededor de la Tierra
- d) La igualdad de los períodos de rotación y traslación de la Luna
- e) La semejanza de la densidad de la Luna con la de las capas externas de la Tierra.

32. Las leyes de Newton afirman que si sobre un cuerpo

- a) la fuerza neta es nula, necesariamente se encuentra en reposo.
- b) actúa más de una fuerza, necesariamente acelera.
- c) actúa solo una fuerza, necesariamente acelera.
- d) no actúan fuerzas, entonces puede estar acelerando.
- e) no actúan fuerzas, necesariamente se encuentra en reposo.

33. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde siempre a una característica de la energía potencial gravitatoria de un cuerpo?

- a) Es constante en el tiempo.
- b) Es directamente proporcional a la masa del cuerpo.
- c) Es nula cuando el cuerpo está en reposo.
- d) Es proporcional a la velocidad del cuerpo.
- e) Es proporcional a la fuerza de rozamiento sobre el cuerpo.

34. Un patinador olímpico rota (gira) con sus brazos extendidos horizontalmente, con rapidez angular constante, respecto a su eje vertical. Si en estas circunstancias el patinador



recoge sus brazos y los coloca junto a su cuerpo, su rapidez angular aumenta. Este fenómeno se debe a que el momento de inercia y el momento angular del patinador, respectivamente

- a) disminuye y aumenta.                      b) disminuye y se conserva.                      c) ambos disminuyen.  
 d) aumenta y disminuye.                      e) aumenta y se conserva.

35. ¿Qué sucedería con la magnitud de la fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna si la masa de cada una fuera la mitad de lo que es y la distancia entre ellas fuera la misma que es actualmente? Sería, con respecto a lo que es actualmente

- a) la mitad                      b) la cuarta parte.                      c) el doble.                      d) el cuádruple.                      e) igual.

36. Dos cuerpos M y N de masa 2,0 kg y 4,0 kg, respectivamente, se dejan caer libremente, impactando el suelo con la misma rapidez de 20 m/s. De acuerdo con esto, se afirma que I) la aceleración del cuerpo M es la mitad de la aceleración de N. II) ambos fueron soltados desde la misma altura. III) los tiempos de caída de ambos cuerpos fueron los mismos. Es (son) correcta(s)

- a) sólo I.                      b) sólo II.                      c) sólo III.                      d) sólo I y III.                      e) sólo II y III.

37. Considere que la masa de la Tierra es ochenta veces la masa de la Luna y que el radio de la Tierra es cuatro veces el radio de la Luna. Si F es la magnitud de la fuerza que la Tierra ejerce sobre la Luna, la magnitud de la fuerza que la Luna ejerce sobre la Tierra es

- a) F/80                      b) F                      c) F/4                      d) F/20                      e) Cero.

38. Una persona sube un objeto por una escalera realizando un trabajo mecánico T, desarrollando una potencia P. Si después la persona sube un objeto idéntico, por el mismo tramo, pero en la mitad del tiempo anterior, ¿cuál sería el trabajo mecánico y la potencia desarrollada?

	a)	b)	c)	d)	e)
Trabajo mecánico	T	T	T/2	2T	T/2
Potencia desarrollada	2P	P/2	P/2	2P	P

39. La ley de Kepler que plantea que los planetas del Sistema Solar describen órbitas elípticas, contribuyó a que se

- a) abandonara la idea de que los planetas poseen rapidez variable en torno al Sol.  
 b) abandonara la idea de que los planetas mantienen una distancia constante al Sol.  
 c) comprobara que existe un sentido de rotación común para los planetas del Sistema Solar.  
 d) comprobara que los satélites naturales mantienen una distancia constante a su respectivo planeta.  
 e) comprobara que el Sol se encuentra rotando en el centro de las órbitas de los planetas del Sistema Solar.

40. Sobre un cuerpo puntual de 3,0 kg actúan solo dos fuerzas. Si tienen la misma dirección y el mismo sentido, el cuerpo adquiere una aceleración de magnitud  $4,0 \text{ m/s}^2$ . Si tienen la misma dirección, pero sentidos contrarios, el cuerpo adquiere una aceleración de magnitud  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Las magnitudes de estas fuerzas son

- a) 1 N y 3 N                      b) 2 N y 4 N                      c) 3 N y 9 N  
 d) 6 N y 6 N                      e) 12 N y 6 N