

OPAFI 2000

V AÑO



Ministerio de Educación
Universidad de Panamá
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología
Sociedad Panameña de Física
III Olimpiadas Panameñas de Física (OPAFI III)

Nombre: _____ Edad: ____ Cédula: _____ Tel.: _____
Escuela: _____ Profesor: _____
Provincia a la que pertenece su Escuela: _____

Lee los problemas cuidadosamente, resuélvelos identificándolos con su número correspondiente y encierra en un círculo la respuesta la correcta. Cada problema tiene un valor de dos (2) puntos.

1. Un científico debe:
 - a) Alterar los hechos para que coincida la realidad con lo que él piensa
 - b) Ver lo que uno quiere ver
 - c) Distorsionar la realidad
 - d) Debe imponer sus ideas
 - e) Debe aceptar los hechos aunque quisiera que fueran diferentes

2. Si a usted se le pide que averigüe cómo depende el ángulo Θ de deflexión de una barra de madera con el peso P , colocado en uno de sus extremos y el largo L de la varilla, entonces usted haría lo siguiente:
 - a) Variaría L y P y anota el ángulo
 - b) Variaría Θ y anota L y P
 - c) Varía L , mantiene constante P y anota Θ
 - d) Varía P , mantiene constante L y anota Θ
 - e) Usa lo enunciado en c y d juntos

3. En promedio el número de latidos por minuto de una persona es de unos 72 latidos por minuto. Asumiendo que su vida media sea de 70 años, entonces el orden de magnitud de los latidos de su corazón en su vida es de unos:
 - a) 10^5
 - b) 10^{19}
 - c) 10^{-19}
 - d) 10^9
 - e) 10^{-5}

4. En las operaciones siguientes diga cuál está equivocada suponiendo que todas las cifras que aparecen son significativas:
 - a) $3,14 \times (2,12)^2 \text{ m}^2 = 14,1 \text{ m}^2$
 - b) $(12,4 + 12,132) \text{ cm} = 24,5 \text{ cm}$
 - c) $(12,4 - 12,132) \text{ cm} = 0,3 \text{ cm}$
 - d) $(68/2,017 \text{ 3}) \text{ km/h} = 34,0 \text{ km/h}$
 - e) $(60,000 \times 2,017 \text{ 3}) \text{ s} = 121,04 \text{ s}$

5. Un pequeño aeroplano sigue el rumbo Norte según su brújula. Su rapidez en el aire es de 80 km/h. Si sopla un fuerte viento del noreste al sureste también a 80 km/h, la rapidez del aeroplano con respecto al suelo es:
 - a) Igual a 80 km/h
 - b) Mayor a 80 km/h
 - c) Menor a 80 km/h
 - d) 113 km/h
 - e) No se puede determinar con los datos dados.

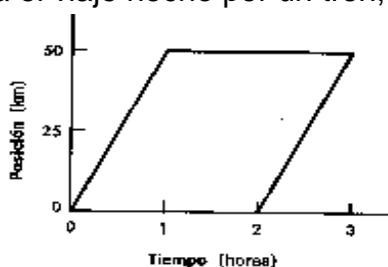
6. Cuando se efectúa el producto entre dos vectores representado por un punto se encuentra:

- a) Otro vector
- b) Un vector perpendicular
- c) Un número positivo
- d) Un escalar
- e) Un escalar cuyo módulo es 1

7. La medida de la inercia de un cuerpo es:

- a) La Fuerza
- b) La Velocidad
- c) La Masa
- d) El Peso
- e) La Aceleración

8. La gráfica muestra el viaje hecho por un tren, y en la misma se indica que:

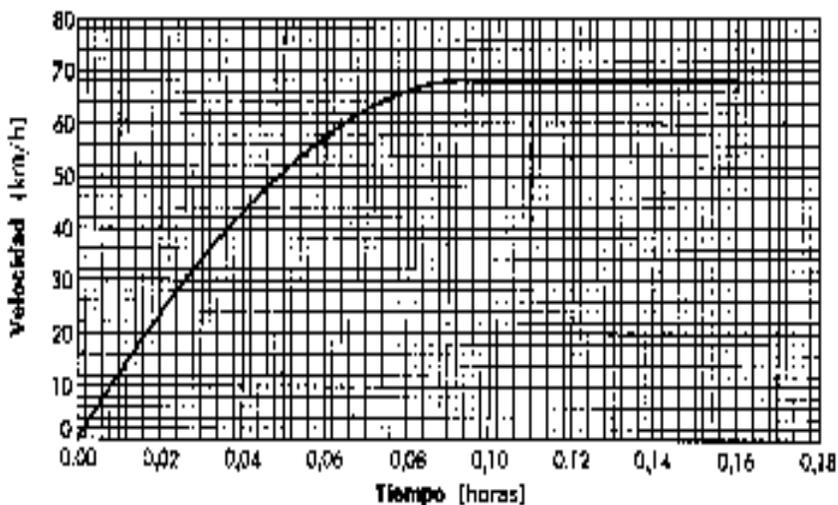


- a) El tren se movió siempre con la misma velocidad
- b) La duración del viaje fue de 2 horas
- c) En el tiempo de $t=0$ a $t=1$ hora la aceleración fue distinta de cero.
- d) La gráfica no representa una situación real
- e) El tren viajó en una carretera en forma de rectángulo.

9. Un automóvil que viaja a 60 km/h recorre 31,2 km en 0,52 horas. Durante las siguientes 0,24 horas viaja a 30 km/h, y finalmente viaja a 70 km/h durante las siguientes 0,71 h. La velocidad media de todo el recorrido fue de:

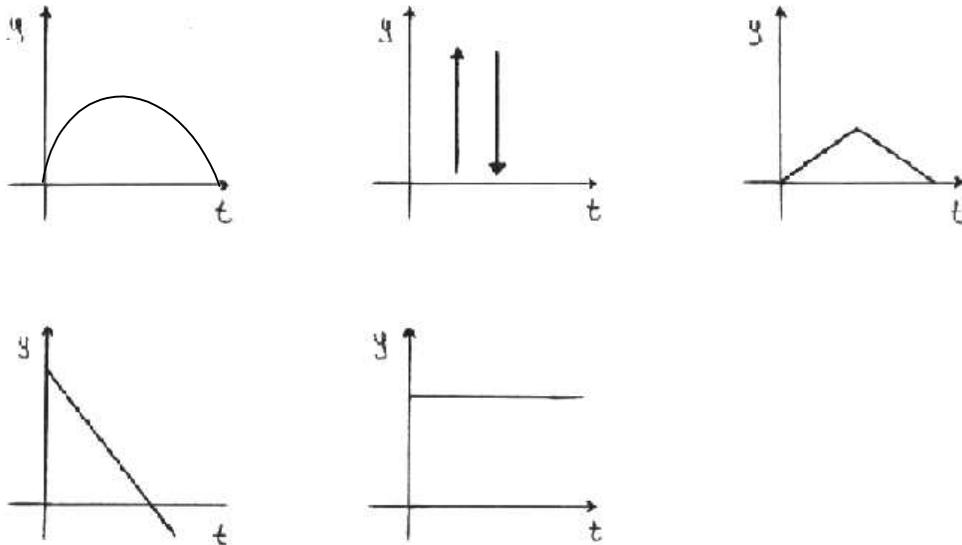
- a) 53 km/h
- b) 60 km/h
- c) 30 km/h
- d) 88 km/h
- e) 160 km/h

10. Un automóvil hace un recorrido el cual queda registrado en la siguiente gráfica. La distancia recorrida en km, por el automóvil en los primeros seis minutos fue de:

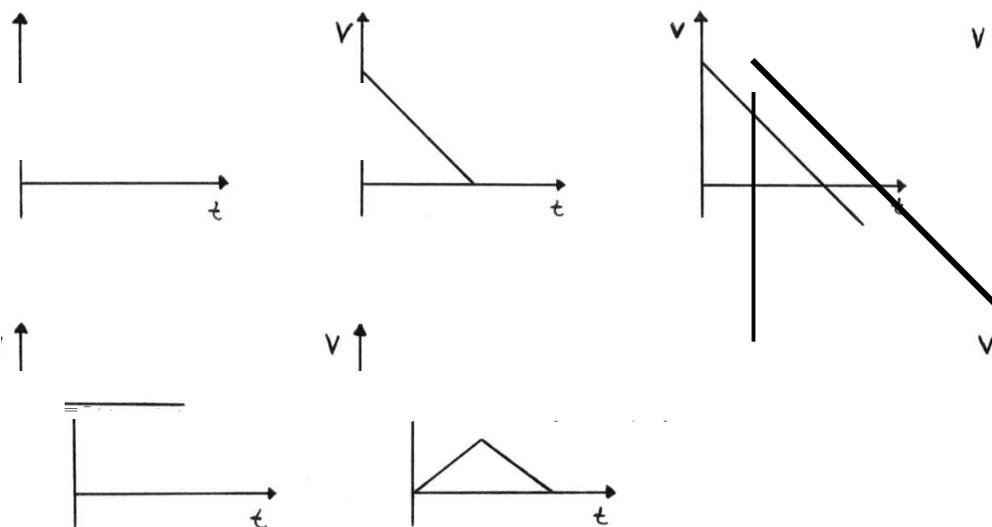


- a) 58,1
- b) 68,0
- c) 4,5
- d) 3,5
- e) 0,10

11. Un estudiante lanza una pelota verticalmente hacia arriba y la misma posteriormente regresa a sus manos. La gráfica horario que mejor representa la trayectoria de la pelota es:



12. La gráfica que mejor representa la rapidez de la pelota es:



13. Un cuerpo que se mueve con una aceleración de $3,0 \text{ m/s}^2$ significa que:

- a) Por cada segundo cuadrado el cuerpo recorre una distancia de 3,0 metros.
- b) Por cada segundo que transcurre la velocidad cambia en 3,0 metros.
- c) Por cada segundo que transcurre la aceleración aumenta en $3,0 \text{ m/s}$
- d) Por cada segundo que transcurre la aceleración aumenta en 3
- e) Por cada segundo que transcurre la velocidad cambia en $3,0 \text{ m/s}$.

14. Si partes del reposo y viajas con una aceleración constante de $5,0 \text{ (km/h)/s}$, al cabo de media hora tendrás una velocidad de:

- a) 10 km/h
- b) $7,5 \text{ km}$
- c) $7,5 \text{ km/s}$
- d) $2,5 \text{ km/h}$
- e) $2,5 \text{ km/s}$

15. En un día en el cual no hay viento, un bateador de beisbol le pega a la pelota y esta se eleva hasta caer finalmente en las manos del tercera base:

A medida que va subiendo la pelota, si despreciamos la fricción, su rapidez vertical:

- a) Aumenta
- b) Disminuye
- c) Permanece igual
- d) Siempre será de $9,8 \text{ m/s}^2$
- e) Será constante

16. En el problema anterior, a medida que va subiendo la pelota, si despreciamos la fricción, su velocidad horizontal:

- a) Aumenta
- b) Disminuye
- c) Permanece igual
- d) Siempre será de $9,8 \text{ m/s}^2$
- e) Tendrá el mismo valor que la componente vertical

17. En el ejercicio 15, cuando la pelota esta en el punto más alto, su aceleración vale:

- a) Cero
- b) Toma el mínimo valor pero es distinto de cero.
- c) Cambia de signo porque cambiara de sentido.
- d) Tiene el mismo valor que cuando la pelota va subiendo.
- e) Toma el máximo valor y luego disminuye.

18. Para que un objeto esté en movimiento se necesita obligatoriamente:

- a) Que haya una fuerza actuando en dirección del movimiento
- b) Que una persona le aplique permanentemente una fuerza al cuerpo
- c) Que la fricción sea cero
- d) Tanto a como b
- e) No es necesario que haya una fuerza actuando sobre el cuerpo.

19. Suponga que caminamos las siguientes distancias, una después de la otra, en cualquier orden posible:

A. 3,0 m hacia el Este. B. 2,0 m hacia el Norte. C. 3,0 metros hacia el oeste.

La mayor distancia a la que podamos quedar del punto de partida en este paseo es de:

- a) 8,0 metros
- b) 2,0 metros
- c) 3,6 metros
- d) 4,7 metros
- e) 6,0 metros

20. Las diferentes maneras en que podemos ordenar estas cantidades para realizar el recorrido es de:

- a) 3
- b) 8
- c) 6
- d) 4
- e) 1

21. Supóngase que tenemos tres palos, uno de 2,00 m otro de 2,50 m y el otro de 3,00 m de largo, cuyos extremos se unen entre sí formando ángulos de 90° .

El mayor desplazamiento posible entre los extremos no conectados de los palos es de:

- a) 7,50 m
- b) 3,00 m
- c) 5,80 m
- d) 5,40 m
- e) 5,00 m

22. Un ejemplo de un movimiento con velocidad de módulo constante pero con aceleración se puede dar cuando:

- a) Un automóvil se mueve en línea recta.
- b) Un automóvil se mueve en una curva
- c) Un automóvil se mueve lentamente en línea recta en una superficie sin fricción.
- d) Tanto a como b son ciertas
- e) Es un movimiento que No se puede dar.

23. Un segundero de un reloj tiene una longitud de 2,0 cm. La rapidez con que se mueve el extremo del segundero es de:

- a) 60 cm/s
- b) 2,0 cm/s
- c) 0,20 cm/s
- d) 0,020 cm/s
- e) 60 cm/min

24. Para el problema anterior, el módulo de la aceleración media, en cm/s^2 , entre 0 s y los 15 s es de:

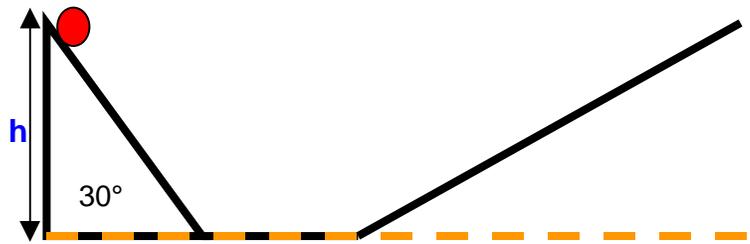
- a) 0
- b) 0,30
- c) 0,20
- d) 15
- e) 6,3

25. Manuel y Ana están meciéndose en columpios idénticos. Si ambos columpios empezaron a moverse juntos, en el mismo sentido y con el mismo empuje, Manuel verá a Ana:

- a) En movimiento con respecto a él.
- b) En reposo con respecto a él.
- c) Moviéndose con velocidad constante diferente de cero con respecto a él.
- d) Con velocidad mayor que cero.
- e) No se puede predecir

26. Una pelota inicialmente en reposo, se deja caer por el plano inclinado sin fricción, desde una altura h de 20 cm por encima del punto más bajo, tal como se muestra. La pelota bajará por el plano seguirá por la parte horizontal y llegará hasta una altura:

- a) Mayor de 20 cm.
- b) Mucho menor de 20 cm.
- c) Igual a 20 cm.
- d) Depende de la masa de la pelota.
- e) No se puede predecir.



27. Se deja caer desde dos planos inclinados iguales, dos cubos de metales. Uno de aluminio y otro mucho más pesado a base de plomo. Se miden los tiempos que les toma llegar a la parte más baja del plano y se encuentra que:

- a) El liviano llegará primero.
- b) El pesado llegará primero.
- c) Llegarán iguales.
- d) El pesado llegara al piso con mayor velocidad
- e) El pesado llegara al piso con menor velocidad

28. Sobre un cuerpo situado en una superficie horizontal actúa una fuerza por medio de un resorte que se mantiene extendido con una longitud constante. La aceleración del cuerpo es de 15 cm/s^2 . Si ahora tomas dos resortes más, iguales al primero, y le ejerces la fuerza ahora con cada uno de **estos tres resortes**, entonces la aceleración del cuerpo será:

- a) Dos veces el valor de la primera.
- b) Tres veces el valor de la primera
- c) Igual a la primera
- d) Un tercio del valor de la primera
- e) La mitad del valor de la primera.

29. Un cuerpo situado sobre un soporte de fricción despreciable, es impulsado con una fuerza constante. En un intervalo de tiempo de 0,30 s la velocidad cambia de 0,20 m/s a 0,40 m/s. En un segundo ensayo el objeto es impulsado con otra fuerza distinta. En el mismo intervalo de tiempo la velocidad cambia ahora de 0,50 m/s a 0,80 m/s. La relación que existe entre la segunda fuerza y la primera es de:

- a) 2,0 b) 3,0 c) 0,50 d) 0,40 e) 1,5

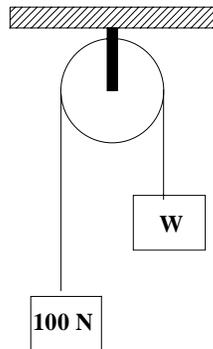
30. Un astronauta cuya masa es 50 kg en la superficie de la Tierra, descubre que su masa es también 50 kg en la superficie de un Planeta X. Cuál es la gravedad en la superficie del Planeta X:

- a) 480 N / kg
- b) 50 N / kg
- c) 5,1 N / kg
- d) 9,8 N / kg
- e) No se puede determinar en base a la información dada.

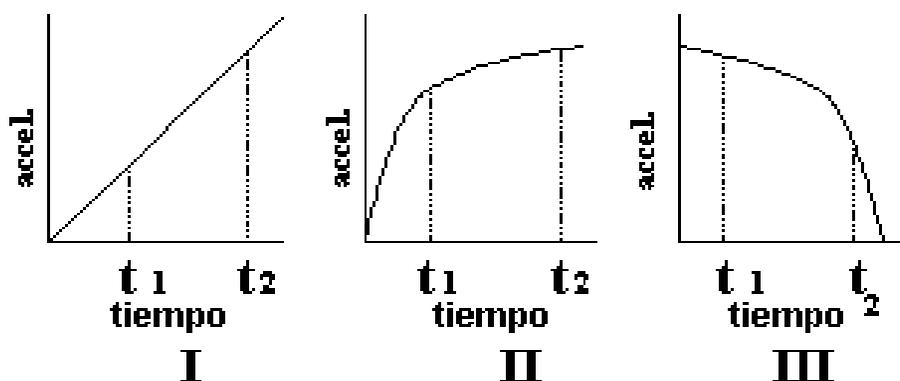
31. Un impulso de 15 newton - segundos actúa sobre un objeto que se encuentra inicialmente en reposo. ¿Qué información adicional, si acaso, necesitará para encontrar el momento de este objeto, luego de que el impulso ha actuado?

- a) Usted tiene toda la información que necesita
- b) Sólo el intervalo de tiempo durante el cual la fuerza fue aplicada
- c) Sólo la magnitud de la fuerza aplicada
- d) Sólo la masa del objeto
- e) Ambos, la magnitud de la fuerza aplicada y el intervalo de tiempo durante la cual actuó.

32. Un objeto que cuelga de un resorte vertical está vibrando con un M.A.S (Movimiento Armónico Simple) con un período de 1,2 segundos. Si la masa se encuentra en el máximo desplazamiento encima de la posición de equilibrio, ¿cuánto tiempo pasará antes de volver a su máximo desplazamiento debajo de la posición de equilibrio?
- a) 2,4 segundos
 b) 0,60 segundos
 c) 0,30 segundos
 d) 1,2 segundos
 e) 0,90 segundos



33. La figura de arriba, muestra una caja de 100 Newton unida mediante una cuerda a una polea de masa despreciable y de muy poca fricción, a otra caja con un peso W . Si la tensión en la cuerda es de 120 N y la polea puede girar libremente, ¿cuál de los siguientes enunciados acerca de W es correcto?
- a) $W < 100$ newtons
 b) $W > 120$ newtons
 c) $W = 100$ newtons
 d) $W = 120$ newtons
 e) $100 \text{ newtons} < W < 120 \text{ newtons}$



34. Un objeto viaja en la dirección positiva a lo largo de una trayectoria en línea recta a partir del tiempo t_1 . Cada una de las gráficas expuestas arriba, muestra las posibles vías de la aceleración del objeto al cambiar de un tiempo t_1 a un tiempo t_2 . Para cuál(es) la rapidez del objeto se incrementó durante el intervalo completo desde t_1 hasta t_2 .
- a) Gráfica I solamente
 b) Gráfica II solamente
 c) Gráfica III solamente
 d) Gráficas I y II
 e) Gráficas I, II, III.

35. Conociendo que el período de oscilación de un péndulo de 250 gramos que es soltado de un ángulo de 5° está dado por:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

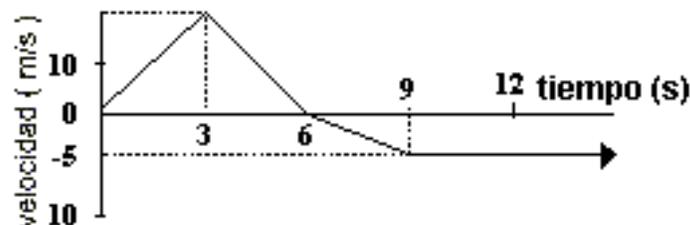
¿Qué debemos hacer para aumentar el período del mismo?

- Aumentar los grados desde donde soltamos el péndulo de 5° a 10°
- Aumentar la longitud del péndulo
- Cambiar la masa de la esfera que cuelga del péndulo de 250 gramos a 500 gramos
- Disminuir la longitud del péndulo
- Disminuir la longitud del péndulo y disminuir la masa que cuelga del péndulo de 250 gramos a 50 gramos.

36. Un balón de fútbol al ser pateado, describe una trayectoria parabólica antes de golpear contra el suelo. ¿Cuál(es) de los siguientes enunciados acerca del balón de fútbol durante su trayectoria es correcto?

- La componente vertical de la rapidez del balón de fútbol es cero en el punto más alto de la trayectoria
- La energía cinética del balón de fútbol es cero en el punto más alto de su trayectoria
- La suma de la energía cinética y de la energía potencial del balón de fútbol es la misma a lo largo de la trayectoria.

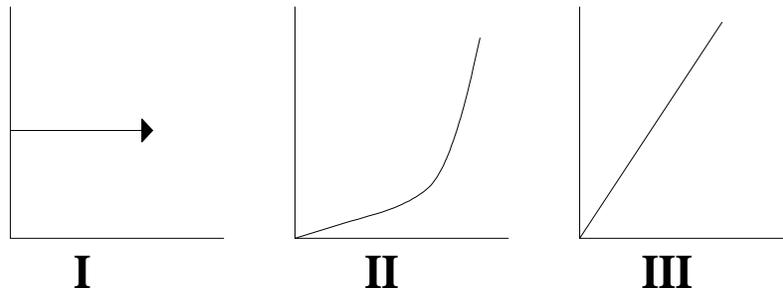
- I y II solamente
- II y III solamente
- I y III solamente
- I solamente
- I, II y III.



37. La gráfica superior muestra el movimiento en línea recta de un objeto. La velocidad está en función del tiempo. El objeto que se encuentra originalmente en reposo, hasta que al tiempo $t = 0$ empieza a moverse en la dirección positiva a lo largo de una trayectoria en línea recta. En base a esta gráfica, para que tiempo después de $t = 0$ segundos, el objeto empieza a viajar en sentido contrario o a regresar;

- 3,0 segundos
- 6,0 segundos
- 9,0 segundos
- 12,0 segundos
- El objeto nunca viaja en sentido contrario o empieza a regresar durante el intervalo de tiempo mostrado en la gráfica.

38. Una de las tres gráficas presentadas abajo, muestra el desplazamiento en función del tiempo para cierto objeto que se mueve en línea recta, otra muestra la velocidad en función el tiempo para el mismo objeto y una tercera muestra la aceleración en función del tiempo para ese mismo objeto:



¿Cuál línea de las presentadas abajo, indica cuál gráfica es cuál?
Desplazamiento vs t Velocidad vs t Aceleración vs t

- | | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|
| a) | gráfica III | gráfica II | gráfica I |
| b) | gráfica II | gráfica I | gráfica II |
| c) | gráfica I | gráfica II | gráfica III |
| d) | gráfica II | gráfica III | gráfica I |
| e) | gráfica III | gráfica I | gráfica II |

39. Una Profesora les dá a sus estudiantes el siguiente ejercicio:

Una caja A que desliza hacia la izquierda sobre una superficie horizontal con poca fricción, choca con otra caja B que se encuentra inicialmente en reposo. Las dos cajas quedan unidas luego de la colisión y continúan deslizándose como una unidad. Encuentre la rapidez final combinada de las cajas.

Sin embargo, para darles a sus estudiantes la información necesaria, la profesora hace que ellos compren la información, de acuerdo con la siguiente lista de precios:

- El cambio en la energía cinética de la caja B como resultado de la colisión: \$5
- El cambio en el momento de la caja B como resultado de la colisión: \$8
- La fuerza promedio que actuó sobre la caja B durante la colisión: \$7
- El tiempo durante el cual las dos cajas se mantuvieron en contacto mientras colisionaban: \$9
- La masa de la caja B: \$4

¿Cuál es la menor cantidad de dinero que se debe gastar para comprar la información necesaria para resolver el problema?

- \$9
- \$12
- \$8
- \$15
- \$7

40. Dos pelotas se tiran horizontalmente desde un edificio alto al mismo tiempo, una con una rapidez V_0 y la otra con una rapidez de $V_0/2$. ¿Cuál de los siguientes enunciados es el correcto?

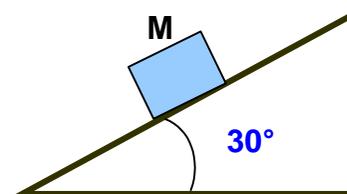
- La pelota con rapidez inicial V_0 llega primero al suelo
- La pelota con rapidez inicial $V_0/2$ llega primero al suelo
- Ambas pelotas llegan al suelo al mismo tiempo
- La pelota que fue lanzada con una rapidez inicial de $V_0/2$ llega al suelo en un tiempo $t/4$ con respecto a la de rapidez inicial V_0
- No se puede saber cuál llega primero si no se conoce la altura del edificio desde donde fueron lanzadas las pelotas.

41. Dos proyectiles A y B, se disparan desde el suelo con rapidez inicial idénticas. La rapidez inicial de A hace un ángulo de θ_A con la horizontal y la de B un ángulo θ_B con la horizontal.
Si $\theta_A < \theta_B < 90^\circ$ entonces:

- a) El proyectil B dura más tiempo en el aire y viaja más lejos que A
- b) El proyectil B dura más tiempo en el aire y no llega tan lejos como el A
- c) El proyectil B dura más tiempo en el aire y alcanza mayor elevación que el proyectil A
- d) Tanto los enunciados a y c son correctos
- e) El proyectil A dura más tiempo en el aire y viaja más lejos que el proyectil B.

42. Un bloque de masa **M** está resbalando por un plano inclinado sin fricción como se observa en la figura. La fuerza de reacción ejercida por el plano sobre el bloque y la aceleración del bloque son respectivamente:

- a) Mg ; g
- b) $Mg\cos\theta$; $g\cos\theta$
- c) $Mg\sin\theta$; $g\sin\theta$
- d) $Mg\cos\theta$; $g\sin\theta$
- e) Cero porque el plano no tiene fricción; $g\cos\theta$.



43. Una cajita de 0,300 kg gira uniformemente en un círculo sobre una superficie horizontal sin fricción. La caja está unida por una cuerda de 0,140 m a un clavo insertado en la superficie. Si la cajita completa 2 revoluciones por segundo, la fuerza F que la cuerda ejerce sobre la cajeta es:

- a) 0,600 N b) 6,63 N c) 0,414 N d) 2,94 N
- e) Falta un dato para encontrar la fuerza

44. Suponga que existe un planeta que tiene mitad de la masa de la Tierra y la mitad de su radio. En la superficie de ese planeta, la gravedad es:

- a) El doble de la de la Tierra
- b) Igual que en la Tierra
- c) La mitad de la de la Tierra
- d) Un cuarto de la de la Tierra
- e) No puede determinarse con estos datos

45. Un astronauta en un planeta **X**, sin atmósfera mide la gravedad en su superficie y encuentra que es de 6,0 N/kg ¿Qué explicación coincide con la medición?

- a) La masa del planeta es igual a la de la Tierra y su radio es menor que de la Tierra
- b) La masa del planeta es menor que la de la Tierra y su radio es igual al de la Tierra
- c) La masa del planeta es mayor que la de la Tierra y su radio es menor que el de la Tierra
- d) La masa del planeta es igual al de la Tierra y su radio también es igual que el de la Tierra
- e) El reloj del astronauta mide el tiempo más lentamente

46. Una masa m que está sobre una mesa horizontal sin fricción, está fija a una cuerda de longitud L , cuyo extremo a su vez está clavado sobre una mesa. La masa gira alrededor de un clavo a una velocidad angular constante W_0 . Si la longitud de la cuerda se reduce a $L/2$, la tensión de la cuerda no varía si su velocidad angular se cambia a:

Nota: El símbolo $\sqrt{\quad}$ indica raíz cuadrada

- a) $2 W_0$
- b) $4 W_0$
- c) $W_0/\sqrt{2}$
- d) $W_0/2$
- e) $\sqrt{2} W_0$

47. Un pasajero en un tren que se mueve con velocidad constante V y observa un choque entre dos objetos dentro de un tren y llega a la conclusión de que el choque es elástico. Un observador que está de pie fuera del tren que observa lo mismo llega a la conclusión de que:

- a) El choque es inelástico; el cambio de energía cinética es proporcional a V
- b) El choque es inelástico; el cambio de energía cinética es proporcional a $1/V^2$
- c) El choque es inelástico; el cambio de energía cinética es proporcional a V^2
- d) El choque es inelástico; el cambio de energía cinética no tiene una relación sencilla con V , con V^2 o con $1/V^2$
- e) El choque es elástico

48. Un balón es lanzado verticalmente desde la superficie de la Tierra y eventualmente retorna a la misma posición vertical desde donde fue lanzada. El movimiento del balón puede ser dividido en tres etapas: el intervalo de tiempo durante el cual el balón llega a su máxima altura, el intervalo de tiempo durante el cual el balón está en su máxima altura y el intervalo de tiempo durante el cual el balón regresa a la superficie del suelo. Que línea de las mostradas abajo, proporciona el valor correcto de la aceleración de la bola durante cada una de estas etapas. La dirección positiva se considera cuando el balón sube.

	Primera Etapa	Segunda Etapa	Tercera Etapa
A	+ 9,8 m/s ²	+ 9,8 m/s ²	+ 9,8 m/s ²
B	- 9,8 m/s ²	- 9,8 m/s ²	- 9,8 m/s ²
C	+ 9,8 m/s ²	0	+ 9,8 m/s ²
D	- 9,8 m/s ²	0	- 9,8 m/s ²
E	+ 9,8 m/s ²	0	- 9,8 m/s ²

49. Dos astronautas intentan medir g , aceleración debida a la gravedad, en un nuevo planeta que han descubierto. Un astronauta lanza hacia arriba un balón mientras que el otro mide con la ayuda de un cronómetro el tiempo que tarda el balón en caer. El apaga el cronómetro luego de que el balón ha recorrido una distancia s en un intervalo de tiempo t . Sin tomar en cuenta la fricción, ¿Cuál de las siguientes expresiones para g en este planeta es correcta?

a) $g = \sqrt{\frac{2s}{t^2}}$

b) $g = \sqrt{\frac{s}{t^2}}$

c) $g = \sqrt{\frac{2s}{t}}$

d) $g = \sqrt{\frac{s}{t}}$

e) $g = \frac{2s}{t^2}$

50. Considere un ser unicelular que se reproduce por fisión binaria (cada célula se divide dando origen a dos) en promedio cada período T de 30 minutos cuando el alimento y otras condiciones básicas se den bien. Asuma que cada célula llega a un tamaño de 10^{-5} m antes de dividirse. La Tabla del número de células en función del número de períodos T transcurridos es:

a.

T	N
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256

b.

T	N
0	2
1	4
2	8
3	16
4	32
5	64
6	128
7	256
8	512

c.

T	N
0	4
1	8
2	16
3	32
4	64
5	128
6	256
7	512
8	1024

d.

T	N
0	8
1	16
2	32
3	64
4	128
5	256
6	512
7	1024
8	2048

e.

T	N
0	16
1	32
2	64
3	128
4	256
5	512
6	1024
7	2048
8	4096