

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

**MAGNITUDES, SISTEMAS DE UNIDADES, ECUACIÓN DIMENSIONAL**

1. En la fórmula  $a = \sqrt{\frac{b}{c}}$ ;  $a$  representa una velocidad y  $b$  una presión. ¿Qué representa  $c$ ?

Escribir su ecuación dimensional y su unidad de medida en el **SI**.

Respuesta: densidad;  $ML^{-3}$ ;  $\frac{kg}{m^3}$

2. En la ecuación  $s = at^2 + bt + c$ ;  $s$  se expresa en metros y  $t$  en segundos. ¿En qué unidades debemos expresar  $a$ ,  $b$  y  $c$  y qué magnitudes representan? Escribir la ecuación dimensional de cada una de ellas.

Respuesta:  $\frac{m}{s^2}$ ;  $\frac{m}{s}$ ;  $m$ ; aceleración; velocidad; longitud;  $LT^{-2}$ ;  $LT^{-1}$ ;  $L$

3. Sabiendo que:

a)  $1 N = X g \cdot cm \cdot s^{-2}$ , calcular el valor de  $X$ .

b)  $A = 3600 kg \cdot cm \cdot h^{-2}$ , indicar el factor de conversión al **SI** y el valor de  $A$ .

Respuesta: a)  $10^5$ ; b)  $7,72 \times 10^{-13}$ ;  $2,78 \times 10^{-9}$

4. La posición de una partícula que se mueve en el eje  $x$  depende del tiempo de acuerdo a la ecuación:  $x = at^2 - bt^3$ . ¿Cuáles son las unidades de medida en el **SI** de  $a$  y  $b$ ? Escribir sus ecuaciones dimensionales.

Respuesta:  $\frac{m}{s^2}$ ;  $\frac{m}{s^3}$ ;  $LT^{-2}$ ;  $LT^{-3}$

5. Sabiendo que  $G = 6,809 \times 10^{-18} kgf \cdot km^2 \cdot kg^{-2}$ , expresar su valor en el **SI**.

Respuesta:  $6,67 \times 10^{-11}$

6. Establecer la ecuación dimensional del momento de una fuerza.

Respuesta:  $ML^2T^{-2}$

7. Transformar  $10^4 kgf \cdot cm^2 \cdot m^{-1}$  al **SI**, indicando su magnitud, nombre y símbolo de la unidad.

Respuesta:  $9,8 N \cdot m$ ; trabajo mecánico-momento de una fuerza; joule-newton por metro;  $J \cdot N \cdot m$

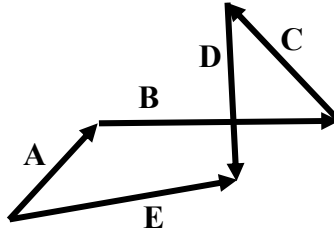
8. ¿Qué se mide en  $\frac{J}{HP}$ ? Indicar el nombre de la magnitud, el factor de conversión al **SI**, su unidad de medida y su símbolo.

Respuesta: tiempo;  $1,34 \times 10^{-3}$ ; segundos;  $s$

## EJERCITARIO: FÍSICA

## VECTORES

9. Dados los vectores **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, escribir la expresión vectorial correcta.



Respuesta:  $\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{D} = \mathbf{E}$

10. Dados dos vectores de módulos 4 y 5, determinar el intervalo de valores entre los cuales puede variar el módulo del vector suma y del vector diferencia.

Respuesta: ambos entre 1 y 9

11. Dos fuerzas de módulos diferentes de cero, actúan sobre un punto material. ¿Cuánto debe valer el ángulo entre ellas para que el módulo de la resultante sea máxima?

Respuesta:  $0^\circ$

12. Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas  $F_1 = 50 \text{ kgf}$  y  $F_2 = 80 \text{ kgf}$ , concurrentes en un mismo punto. Calcular el mínimo valor posible de la fuerza resultante.

Respuesta:  $R = 30 \text{ kgf}$

13. Los vectores **A** y **B**, de módulos 2 unidades y 5 unidades, respectivamente, forman entre sí un ángulo de  $135^\circ$ . Hallar el ángulo formado por la resultante con el vector de menor módulo.

Respuesta:  $113,32^\circ$

14. Determine la suma y la diferencia ( $\mathbf{A}-\mathbf{B}+\mathbf{C}$ ;  $\mathbf{A}+\mathbf{B}-\mathbf{C}$ ) de los vectores  $\mathbf{A} = 3\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$ ,  $\mathbf{B} = \mathbf{i} - 3\mathbf{j}$  y  $\mathbf{C} = -\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$ .

Respuesta:  $\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} = 3\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ;  $\mathbf{A} - \mathbf{B} + \mathbf{C} = \mathbf{i} + 9\mathbf{j}$  y  $\mathbf{A} + \mathbf{B} - \mathbf{C} = 5\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$

15. Halle el vector de igual magnitud y perpendicular a la resultante del problema anterior.

Respuesta:  $-3\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$

16. Dado dos vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$ , ¿cuál debe ser el ángulo que forman entre sí los vectores para que el módulo de la suma y de la diferencia sean iguales? Justificar su respuesta (gráfica o analíticamente)

Respuesta:  $\alpha = 90^\circ$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

17. Dado el vector  $\mathbf{B}$  de componentes  $\mathbf{B}_x = -3$  y  $\mathbf{B}_y = 5$  y el vector  $\mathbf{C}$  que forma un ángulo de  $36,87^\circ$  con el eje de las  $x$  y mide 8 unidades, hallar el vector  $\mathbf{A}$ , tal que  $\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C}$  sea un vector dirigido a lo largo del eje de las  $x$  positivas y cuyo módulo sea de 4 unidades.  
 Respuesta: magnitud 9,82 unidades; ángulo  $-86,5^\circ$ ; también se puede indicar así  $0,6i - 9,8j$
18. ¿Cuáles son los vectores  $\mathbf{C} = m\mathbf{A} + n\mathbf{B}$  y  $\mathbf{D} = n\mathbf{A} - m\mathbf{B}$  donde  $\mathbf{A} = 3i + j$  y  $\mathbf{B} = i + 4j$ ,  $m = 3$  y  $n = 4$  son escalares?  
 Respuesta:  $\mathbf{C} = 13i + 19j$  y  $\mathbf{D} = 9i - 8j$
19. Dado el vector  $\vec{C} = 6\vec{i} + 5\vec{j}$  y las componentes  $A_y = 2$  y  $B_x = 2$ , hallar los vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$  para que se cumpla la relación  $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$   
 Respuesta:  $\vec{A} = 4i + 2j$ ;  $\vec{B} = 2i + 3j$
20. ¿Que ángulo forman los vectores  $\mathbf{A} = 3i + j$  y  $\mathbf{B} = i + 4j$ ?  
 Respuesta: ángulo  $57,53^\circ$
21. Dados tres vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  se puede afirmar que: a)  $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{B} \times \vec{A}$ ; b)  $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \times \vec{B} + \vec{A} \times \vec{C}$  y c)  $\vec{A} \cdot (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \cdot \vec{B} + \vec{A} \cdot \vec{C}$ . Indicar la/las afirmación/es correcta/s.  
 Respuesta: b) y c)
22. Hallar el producto escalar y el producto vectorial de los vectores del problema anterior.  
 Respuesta:  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = 7$  y  $\mathbf{A} \times \mathbf{B} = 11k$
23. Dados los vectores  $\mathbf{A} = 3i + 4j + k$  y  $\mathbf{B} = 4i - 5j + 8k$ , verificar si son perpendiculares.  
 Respuesta: son perpendiculares
24. Dados los vectores  $\mathbf{A} = 3i - 2j + 4k$  y  $\mathbf{B} = 2i + 3j - 6k$ , calcular:  
 a) el producto escalar  
 b) el producto vectorial y  
 c) verificar si el producto vectorial es perpendicular a los vectores dados.  
 Respuesta: a)  $-24$       b)  $26j + 13k$       c) son perpendiculares
25. Calcular el área del paralelogramo cuyas diagonales son:  $\mathbf{A} = 5i + 4j + 7k$  y  $\mathbf{B} = i + k$ .  
 Respuesta: 3 unidades de área

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**

---

26. ¿Es posible que el producto vectorial de dos vectores de módulos 5 y 8 valga cero? Justificar su respuesta (gráfica y/o analíticamente)

Respuesta: sí, cuando son vectores paralelos ( $\alpha = 0^\circ$ )

27. Dadas la fuerza  $\mathbf{F} = (2i + 3j - 6k)N$  y el vector de posición  $\mathbf{r} = (3i - 2j + 4k)m$ , del punto de aplicación de la fuerza, ¿cuánto vale el momento de rotación de la fuerza  $\mathbf{F}$  con respecto al origen de coordenadas?

Respuesta:  $26j + 13k$

28. Un barco cruza un río perpendicular a su orilla a  $12 \frac{km}{h}$ . Sabiendo que la velocidad del río, paralela a la orilla es de  $9 \frac{km}{h}$ , calcular la velocidad real del barco.

Respuesta:  $15 \frac{km}{h}$  y ángulo  $36,87^\circ$  con la velocidad del barco

29. Si un nadador nada con una rapidez constante de  $2 \frac{km}{h}$  y la corriente del río tiene una rapidez constante de  $2 \frac{km}{h}$ , paralela a la orilla, ¿es posible que la velocidad del nadador con respecto a la orilla sea de  $2 \frac{km}{h}$ ? Justificar su respuesta (gráfica o analíticamente)

Respuesta: si; cuando el ángulo vale  $120^\circ$  con la velocidad del río

30. Un hombre que se encuentra a la orilla de un río cuyas aguas tienen una rapidez constante de  $2 \frac{m}{s}$ , paralela a la orilla, desea cruzar el río con una lancha que desarrolla una velocidad de  $10 \frac{m}{s}$ . Sabiendo que el hombre desea recorrer la menor distancia, calcular la velocidad de la lancha con respecto a la orilla.

Respuesta:  $9,8 \frac{m}{s}$  y ángulo de  $101,54^\circ$  con la velocidad del río

31. La velocidad de la corriente de un río, paralela a la orilla, es de  $6 \frac{km}{h}$ . Un barco que es capaz de navegar a  $8 \frac{km}{h}$  desea cruzar el río de  $1 km$  de ancho en el menor tiempo posible. Calcular la velocidad del barco con respecto a la orilla.

Respuesta:  $10 \frac{km}{h}$  y ángulo de  $53,13^\circ$

## EJERCITARIO: FÍSICA

32. De un coche que circula por una carretera horizontal a  $72 \frac{km}{h}$ , un chico lanza una pelota desde la ventanilla, perpendicularmente al suelo a  $18 \frac{km}{h}$ . Calcular la velocidad con que sale la pelota.

Respuesta:  $74,21 \frac{km}{h}$  y ángulo  $14,04^\circ$  con la velocidad del coche

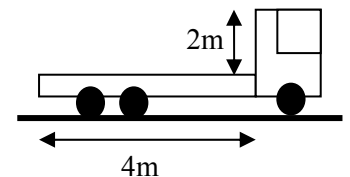
33. Sobre un carro que se mueve horizontalmente hacia la derecha con velocidad  $v$ , se coloca un tubo que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Calcular el valor de  $\alpha$ , para que las gotas de lluvia que caen verticalmente con una velocidad  $3v$ , lleguen al fondo sin tocar las paredes del tubo.

Respuesta:  $\alpha = 71,57^\circ$

34. Un avión vuela en relación al suelo con una rapidez constante de  $1000 \frac{km}{h}$ , con dirección y sentido este-oeste. El viento sopla con dirección y sentido norte-sur, con rapidez constante de  $200 \frac{km}{h}$ . Calcular la velocidad del avión en relación al viento.

Respuesta:  $1019,80 \frac{km}{h}$  y ángulo  $101,31^\circ$  con la velocidad del viento

- Si la lluvia cae verticalmente a  $80 \frac{km}{h}$ , calcular la velocidad, en  $\frac{km}{h}$ , a que debe ir la camioneta para que el piso del área de carga no se moje.

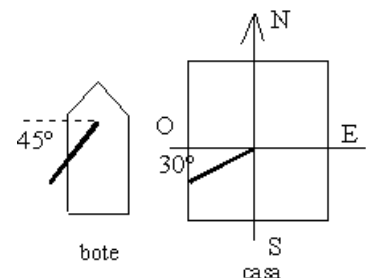


Respuesta: 160

35. Desde un tren que va a  $40 \frac{km}{h}$  se dispara horizontalmente un rifle que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la dirección de avance del tren. La velocidad de la bala respecto a la tierra es de  $1400 \frac{km}{h}$ . ¿Cuál es el ángulo con que sale la bala?

Respuesta:  $58,58^\circ$  con respecto a la velocidad del tren

36. Una bandera situada en el mástil de un bote flamea formando un ángulo de  $45^\circ$ , pero la bandera situada en la casa flamea formando un ángulo de  $30^\circ$ , como se muestra en la figura. Si la velocidad del bote es de  $10 \frac{km}{h}$  hacia el norte, calcular la rapidez del viento.

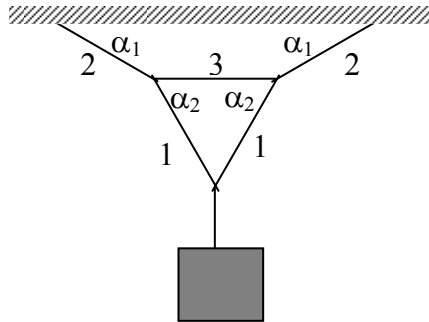


Respuesta:  $27,3 \frac{km}{h}$

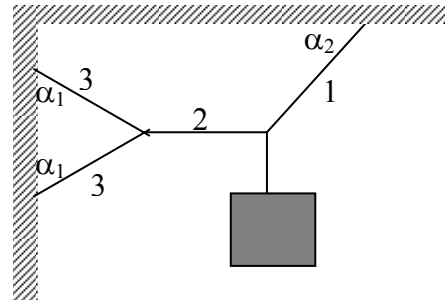
EJERCITARIO: FÍSICA

ESTÁTICA

37. En todas las estructuras de abajo, los cuerpos colgados tienen un peso de 100 kgf . Calcular las tensiones de las cuerdas y las fuerzas sobre las barras, que se consideran sin peso, en cada una de las situaciones indicadas.

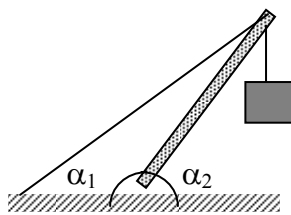


$\alpha_1 = 30^\circ$   
 $\alpha_2 = 60^\circ$

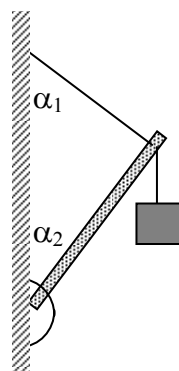


$\alpha_1 = 53^\circ$   
 $\alpha_2 = 45^\circ$

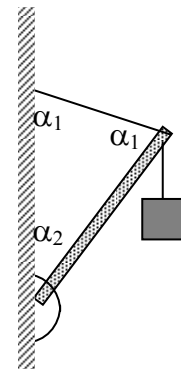
Respuesta:  $T_1=57,74 \text{ kgf}$ ;  $T_2=100 \text{ kgf}$ ;  $T_3=57,74 \text{ kgf}$      $T_1=141,42 \text{ kgf}$ ;  $T_2=100 \text{ kgf}$ ;  $T_3=62,5 \text{ kgf}$



$\alpha_1 = 30^\circ$   
 $\alpha_2 = 60^\circ$

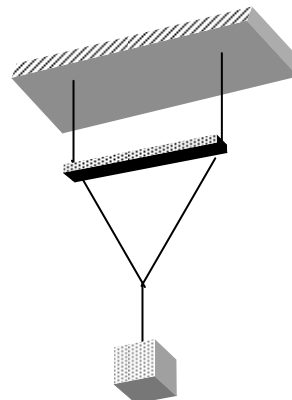
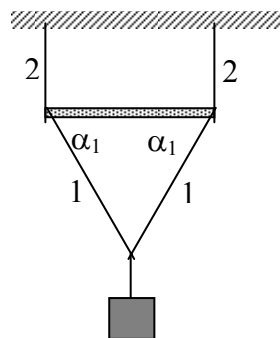


$\alpha_1 = 53^\circ$   
 $\alpha_2 = 37^\circ$



$\alpha_1 = 53^\circ$   $\alpha_1 = 53^\circ$

Respuesta:  $F=173,21 \text{ kgf}$ ;  $T=100 \text{ kgf}$      $F=80 \text{ kgf}$ ;  $T=60 \text{ kgf}$ ;     $F=100 \text{ kgf}$ ;  $T=120,36 \text{ kgf}$

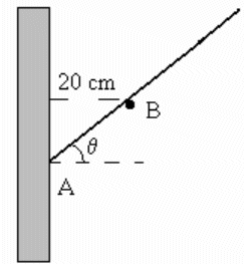


$\alpha_1 = 53^\circ$

Respuesta:  $T_1=62,5 \text{ kgf}$ ;  $T_2=50 \text{ kgf}$ ;  $F=37,5 \text{ kgf}$

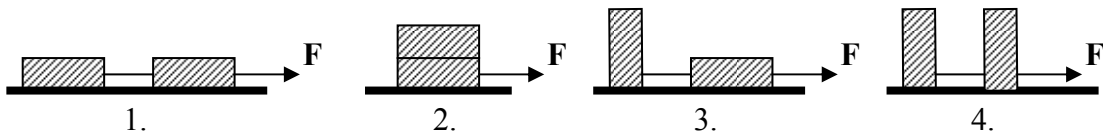
**EJERCITARIO: FÍSICA**

38. Una barra de 5 kg y 50 cm de longitud descansa apoyada sobre una pared vertical lisa (sin rozamiento) en A y una clavija B distante 20 cm de la pared. Determinar el valor del ángulo  $\theta$ , para el equilibrio. (resolver el problema sin usar el concepto de momento)



Respuesta:  $\theta = 21,8^\circ$

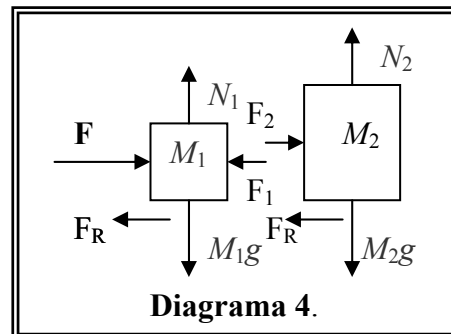
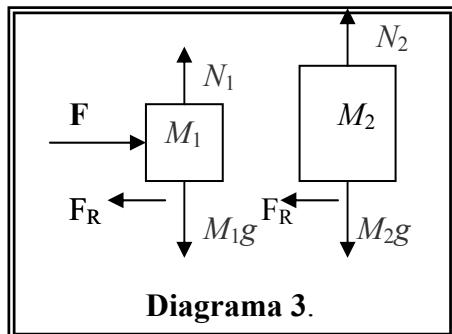
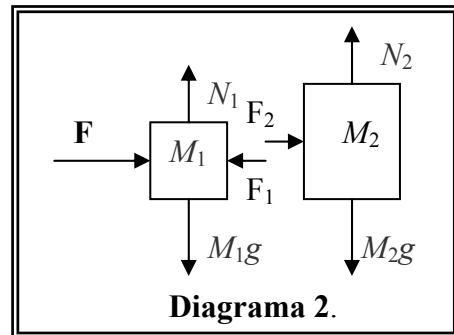
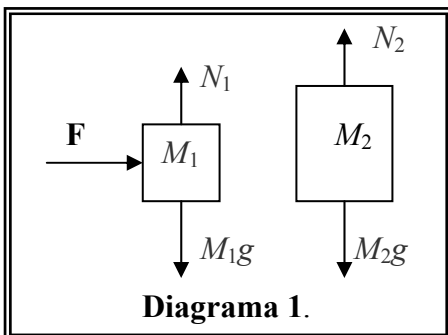
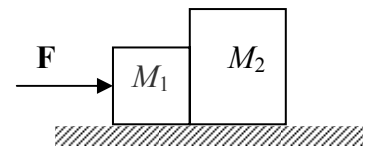
39. Dos cuerpos de igual masa y del mismo material son estirados por una cuerda sobre una superficie horizontal. Indicar para qué configuración la fuerza de rozamiento es mínima.



5. es indiferente.

Respuesta: 5

40. Los bloques  $M_1$  y  $M_2$  se mueven con velocidad constante sobre la superficie horizontal indicada. ¿Cuál de los diagramas de los cuerpos libres indicados abajo, es el correcto?

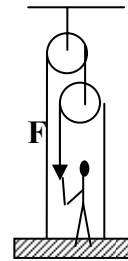


5. Ninguna de las anteriores

Respuesta: 4

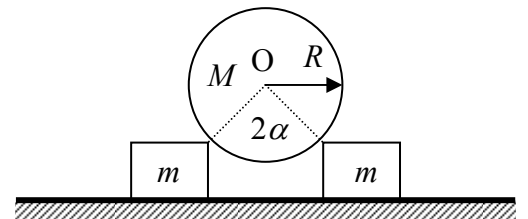
**EJERCITARIO: FÍSICA**

41. Despreciando las masas de la tabla, de las cuerdas y de las poleas, calcular la fuerza  $F$  con que debe estirar la cuerda una persona de masa  $M$  parada sobre la plataforma para mantenerla en equilibrio.



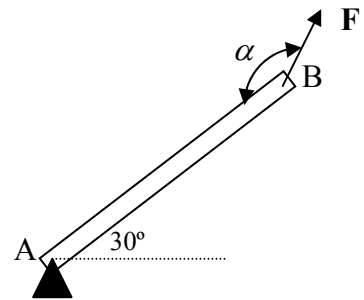
Respuesta:  $\frac{Mg}{4}$

42. El sistema de la figura se encuentra en equilibrio, siendo los dos cubos de idéntica naturaleza y de igual masa  $m$ . Si la esfera tiene masa  $M$  y radio  $R$ , calcular el mínimo coeficiente de rozamiento estático entre los cubos y la superficie horizontal (entre la esfera y los cubos no existe rozamiento)



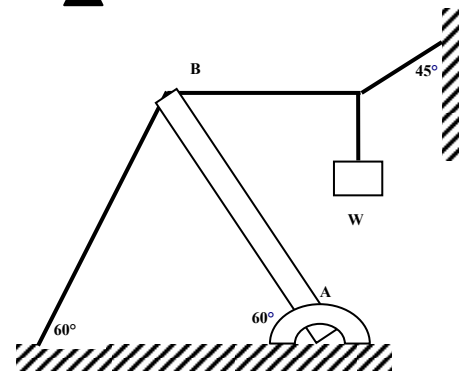
Respuesta:  $\frac{M \operatorname{tg} \alpha}{M + 2m}$

43. La figura muestra una barra homogénea  $AB$ , de peso  $W$ , articulada en  $A$  y mantenida en equilibrio por la aplicación de una fuerza  $F$  en  $B$ . Calcular el valor del ángulo  $\alpha$  para el cual la intensidad de la fuerza es máxima.

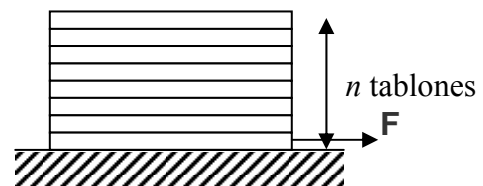


Respuesta: próximo a  $180^\circ$

44. La barra  $\overline{AB}$  de peso despreciable y longitud  $L$ , de la Figura, soporta una fuerza máxima de  $550 \text{ kgf}$ . Determinar el máximo peso  $W$  para que la barra no se rompa.  
Respuesta:  $550 \text{ kgf}$

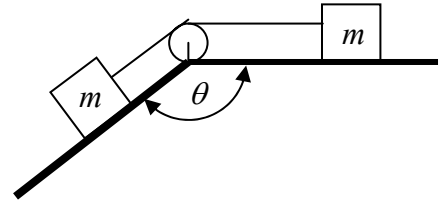


45. Se apilan ordenadamente un número  $n = 30$  de tablones, algunos de los cuales pesan  $15 \text{ kgf}$  y el resto  $60 \text{ kgf}$ , colocando los más livianos en la parte superior de la pila. El coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu_s = 0,4$ . Si la fuerza necesaria para extraer lentamente el último tablón de abajo es  $F = 1.020 \text{ kgf}$ , calcular la cantidad de tablones de  $15 \text{ kgf}$  que hay en la pila.  
Respuesta: 11



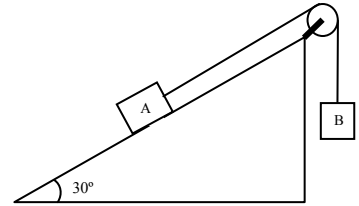
EJERCITARIO: FÍSICA

46. Dos cuerpos de igual masa  $m$  están unidos por una cuerda que pasa por una polea fija, sin rozamiento. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu$ , calcula el mínimo valor de  $\theta$ , para que el sistema esté en equilibrio.



Respuesta:  $\text{arctg} \frac{2\mu}{\mu^2 - 1}$

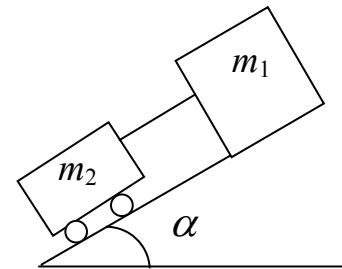
47. En el sistema representado en la Figura, se consideran ideales la cuerda y la polea. Si la masa del cuerpo A es 50 kg y el coeficiente de rozamiento estático entre el plano y el cuerpo es 0,40, hallar el intervalo de valores de la masa del cuerpo B, para que el sistema se encuentre en equilibrio.



Respuesta:  $7,68 \text{ kg} \leq m_B \leq 42,32 \text{ kg}$

48. Una caja de masa  $m_1$  está en reposo sobre un plano inclinado áspero que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Unido a ella mediante una cuerda ligera y flexible está un pequeño carro de masa  $m_2$  con ruedas sin fricción, como se ilustra en el esquema. El coeficiente de fricción estática entre la caja y el plano es  $\mu_s$ . Determinar:

- a) La tensión de la cuerda.
- b) La fuerza de fricción entre la caja y el plano
- c) El mínimo valor de  $m_1$  para mantener el equilibrio estático.
- d) Si el coeficiente cinético de rozamiento es  $\mu_k$ , hallar el valor de  $m_1$ , para que el sistema se mueva con velocidad constante.



Respuesta: a)  $T = m_2 g \text{ sen } \alpha$

b)  $(m_1 + m_2) g \text{ sen } \alpha$

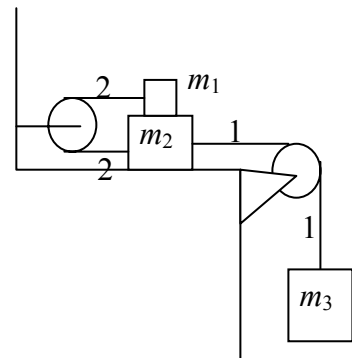
c)  $\frac{m_2 \text{ sen } \alpha}{\mu_s \text{ cos } \alpha} - m_2$

49. Las masas  $m_1$ ,  $m_2$  y  $m_3$  están dispuestas como se indica en la figura. Si el coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es  $\mu_s$ :

- a) Dibujar el diagrama del cuerpo libre de cada bloque.
- b) Hallar el máximo valor de  $m_3$  para que el sistema esté en equilibrio.
- c) Hallar la tensión en las cuerdas 1 y 2.

Respuesta: b)  $m_3 = \mu_s (3m_1 + m_2)$ ;

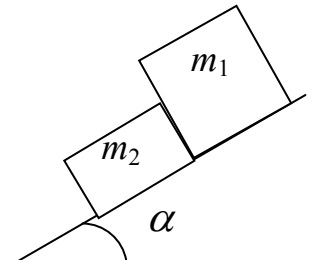
c)  $T_1 = \mu_s g (3m_1 + m_2)$ ;  $T_2 = \mu_s m_1 g$



**EJERCITARIO: FÍSICA**

50. Un plano inclinado áspero sostiene dos bloques de masas  $m_1$  y  $m_2$ . El coeficiente de fricción entre la masa  $m_1$  y el plano es  $\mu_{s1}$  y entre la masa  $m_2$  y el plano es  $\mu_{s2}$ , siendo  $\mu_{s2} > \mu_{s1}$ .

- a) ¿Con que ángulo debe inclinarse el plano para que ambos cuerpos deslicen para abajo?
- b) ¿Cuánto valen las fuerzas de rozamiento y la fuerza de contacto, entre ambos bloques, si el ángulo es menor que el calculado anteriormente, pero  $tg \alpha > \mu_{s1}$ ?
- c) ¿Cuánto valen las fuerzas de rozamiento y la fuerza de contacto si  $tg \alpha < \mu_{s1}$ ?



Respuesta: a)  $\alpha = \arctg\left(\frac{\mu_{s1}m_1 + \mu_{s2}m_2}{m_1 + m_2}\right)$

b)  $F_{r1} = \mu_{s1}m_1g \cos \alpha$ ;  $F_{r2} = (m_1 + m_2)g \sen \alpha - \mu_{s1}m_1g \cos \alpha$ ;

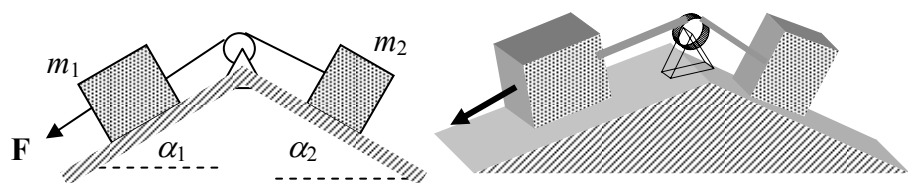
$F = m_1g(\sen \alpha - \mu_{s1} \cos \alpha)$

c)  $F_{r1} = m_1g \sen \alpha$ ;  $F_{r2} = m_2g \sen \alpha$ ;  $F = 0$

51. Dos cuerpos  $m_1 = 20\text{ kg}$  y  $m_2 = 10\text{ kg}$ , se encuentran sobre planos inclinados y unidos por una cuerda, como se muestra en la figura. Los ángulos de los planos inclinados son  $\alpha_1 = 30^\circ$  y  $\alpha_2 = 20^\circ$  y el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu_s = 0,75$ .

Si a la masa  $m_1$  se le aplica una fuerza  $\mathbf{F}$  que se va aumentando paulatinamente, calcular las fuerzas que actúan sobre los cuerpos en los siguientes casos:

- a)  $\mathbf{F} = 2\text{ kgf}$
- b)  $\mathbf{F} = 3\text{ kgf}$
- c)  $\mathbf{F} = 5\text{ kgf}$
- d)  $\mathbf{F} = 6,4\text{ kgf}$
- e)  $\mathbf{F} = 10\text{ kgf}$
- f)  $\mathbf{F} = 13,45\text{ kgf}$



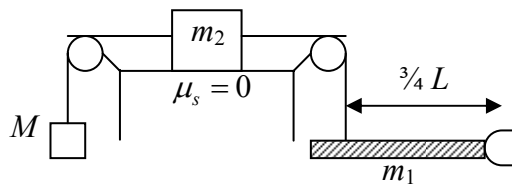
- Respuesta: a)  $0\text{ kgf}$ ;  $12\text{ kgf}$ ;  $3,42\text{ kgf}$  para arriba  
 b)  $0\text{ kgf}$ ;  $13\text{ kgf}$ ;  $3,42\text{ kgf}$  para arriba  
 c)  $2\text{ kgf}$ ;  $13\text{ kgf}$ ;  $1,42\text{ kgf}$  para arriba  
 d)  $3,42\text{ kgf}$ ;  $13\text{ kgf}$ ;  $0\text{ kgf}$   
 e)  $7\text{ kgf}$ ;  $13\text{ kgf}$ ;  $3,58\text{ kgf}$   
 f)  $10,47\text{ kgf}$ ;  $13\text{ kgf}$ ;  $7,03\text{ kgf max}$

EJERCITARIO: FÍSICA

52. Un tablón homogéneo de longitud  $L$  y peso  $W$  sobresale de la cubierta de un barco una distancia  $\frac{L}{3}$  sobre el agua. Un pirata de peso  $2W$  es obligado a caminar sobre el tablón. Calcular la máxima distancia que podrá caminar el pirata sobre el tablón, sin caer del barco.

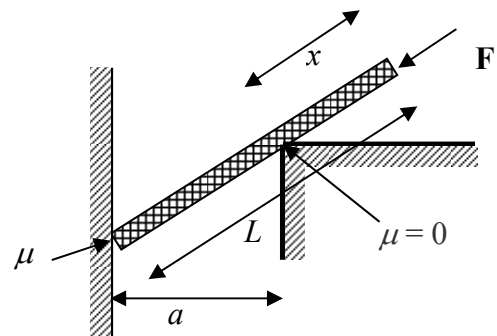
Respuesta:  $\frac{3}{4}L$

53. Calcular la relación  $\frac{m_1}{M}$  para que la barra de longitud  $L$  permanezca en posición horizontal



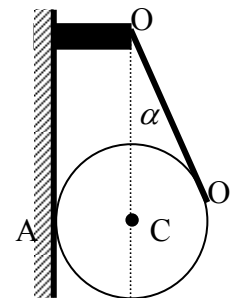
Respuesta:  $\frac{3}{2}$

54. A una barra AB de longitud  $L$  y peso despreciable, se le aplica una fuerza longitudinal  $F$ , como se muestra en la figura. Calcular el valor de  $x$  para que la barra esté a punto de deslizarse.



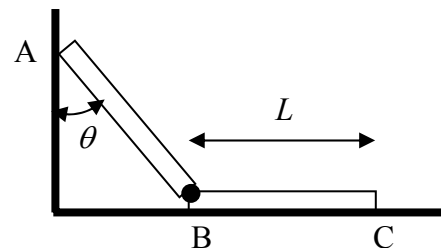
Respuesta:  $x = L - a\sqrt{1 + \mu^2}$

55. Una esfera de peso  $P$  está suspendida de un hilo  $OO'$  y se apoya en la pared vertical en A, como se indica en la figura. Calcular los valores de  $\mu_s$  para que la esfera se encuentre en equilibrio.



Respuesta:  $\mu_s \geq \frac{1}{\text{sen } \alpha}$

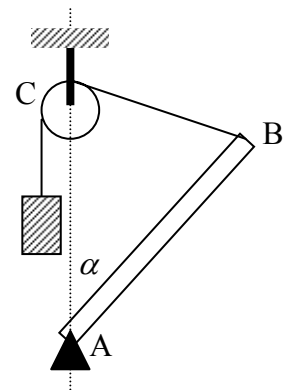
56. En el sistema mostrado en la figura, los elementos AB y BC son idénticos y se hallan unidos por una rótula en B. El rozamiento en A es nulo, mientras que el coeficiente de rozamiento estático entre el elemento BC y el suelo es  $\mu$ . En esas condiciones calcular el máximo ángulo  $\theta$  posible para que no se rompa el equilibrio.



Respuesta:  $\text{tg } \theta = 4\mu$

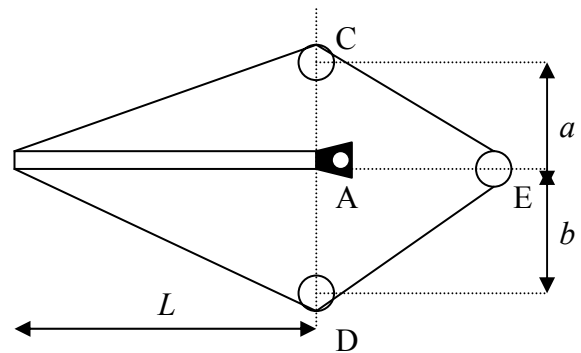
EJERCITARIO: FÍSICA

57. La varilla homogénea AB de masa  $m$  está sujeta a un pivote en A y en B a un hilo que pasa por una polea fija y que sostiene a una masa  $\frac{m}{2}$ . Sabiendo que el eje C de la polea y el pivote A se encuentran en la misma vertical y que  $\overline{AC} = \overline{AB}$ , calcular el ángulo  $\alpha$  para que el sistema se encuentre en equilibrio.  
 Respuesta:  $\alpha = 60^\circ$



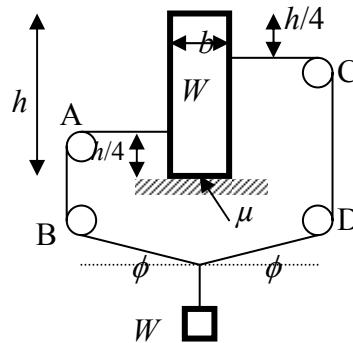
58. La barra homogénea AB pesa  $W$ , y la cuerda y las poleas C, E, D son ideales. El sistema mostrado en la figura:

- a) está en equilibrio para valores cualesquiera de  $a$  y  $b$
- b) nunca puede estar en equilibrio
- c) está en equilibrio para  $a > b$
- d) está en equilibrio para  $a < b$
- e) no se puede precisar por falta de datos



Respuesta: c

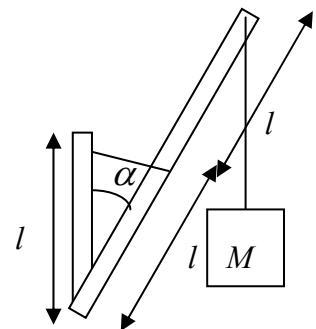
59. En el sistema mostrado en la figura, calcular el ángulo  $\phi$  para el equilibrio.



Respuesta:  $\text{sen } \phi = \frac{h}{2b}$

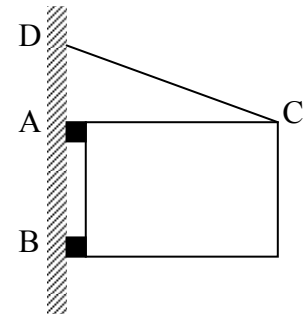
60. Una grúa se compone de un poste vertical de longitud  $l$  y masa despreciable y un aguilón de longitud  $2l$  y masa  $2m$ . El ángulo  $\alpha$  puede variarse ajustando la longitud del cable. Despreciando la masa del cable, halle la tensión en él, en función de  $m$ ,  $M$ ,  $l$  y  $\alpha$ .

Respuesta:  $4(M + m)g \text{sen } \alpha$



EJERCITARIO: FÍSICA

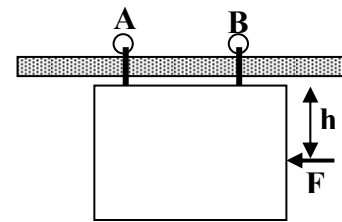
61. Una puerta de 2,40 m de larga y 1,20 m de ancha pesa 40 kgf. Su centro de gravedad coincide con su centro geométrico y está suspendida en A y B. Para aliviar el esfuerzo sobre el gozne superior se dispone un cable CD hasta que la fuerza horizontal sobre el gozne A sea nula. En estas condiciones:



- a) ¿Cuál es la tensión del cable CD?
- b) ¿Cuál es el valor de la componente horizontal de la fuerza en el gozne B?
- c) ¿Cuál es la fuerza vertical ejercida en conjunto por los goznes A y B?

Respuesta: a) 20 kgf; b) 16 kgf; c) 28 kgf

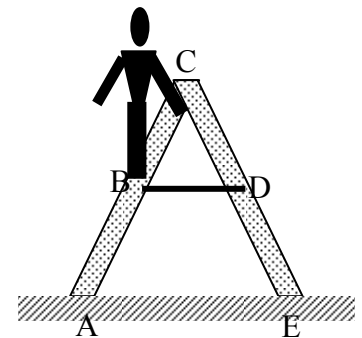
62. Una puerta de garaje de 80 kgf está montada sobre un carril aéreo. Las ruedas A y B están enmohecidas de modo que no ruedan, sino que deslizan sobre el carril, a velocidad constante. El coeficiente de rozamiento cinético entre las ruedas y la guía es 0,5. La distancia entre las ruedas es 1,20 m y cada una dista 30 cm de los bordes. La puerta es homogénea y es empujada hacia la izquierda por una fuerza F.



- a) Si la fuerza está aplicada a una distancia  $h = 90 \text{ cm}$  por debajo del carril, ¿cuál es la componente vertical de la fuerza ejercida sobre cada rueda por el carril?
- b) Calcular el valor máximo que puede tener  $h$ , sin que ninguna rueda se separe del carril?

Respuesta: a)  $N_A = 10 \text{ kgf}$  y  $N_B = 70 \text{ kgf}$ ; b) 1,20 m

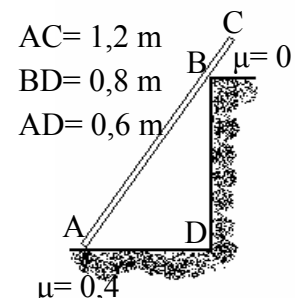
63. En la escalera tijera que se muestra en la figura, AC y CE tienen 2,44 m de largo y están articuladas en C. BD es una varilla de 0,76 m de largo, a la mitad de la altura. Un hombre que pesa 855 N sube 1,83 m en la escalera. Suponiendo que el piso no tiene rozamiento y el peso de la escalera es 49 N, hallar la tensión de la varilla, las fuerzas ejercidas por la escalera en el piso y la fuerza en C.



Respuesta:  $T = 218,25 \text{ N}$ ;  $N_A = 558,84 \text{ N}$  y  $N_E = 345,16 \text{ N}$ ;

$$F_C = (218,25 \vec{i} - 320,66 \vec{j}) \text{ N}$$

64. La escalera de 5 kgf y de 1,2 m de longitud, mostrada en la figura es uniforme y homogénea. Por ella debe subir un obrero de 60 kgf. ¿Cuál es la máxima distancia, medida sobre la escalera, que puede alcanzar el obrero sin que la misma resbale?



Respuesta: 0,64 m

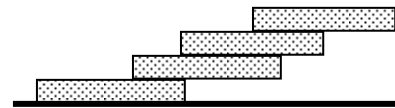
**EJERCITARIO: FÍSICA**

65. Cuatro ladrillos de longitud  $l$  se ponen uno sobre otro de tal manera que una parte de cada uno sobresale con respecto al que está abajo, como se indica en la figura. Demostrar que las máximas distancias, que pueden sobresalir cada ladrillo, para que haya equilibrio son:

a) El ladrillo superior sobre salga  $\frac{l}{2}$  con respecto al inferior;

b) El segundo ladrillo sobresalga  $\frac{l}{4}$  con respecto al inferior; y

c) El tercer ladrillo sobresalga  $\frac{l}{6}$  con respecto al último de abajo.

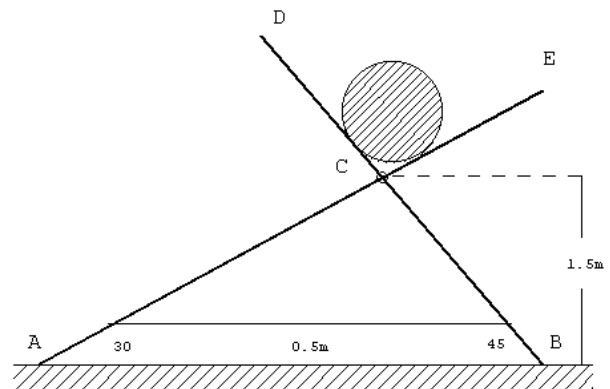


66. Un disco de  $0,70\text{ m}$  y  $100\text{ kg}$  está apoyado en las barras AE ( $4\text{ m}$  de longitud y  $30\text{ kg}$ ) y BD ( $3\text{ m}$  de longitud y  $20\text{ kg}$ ). Ambas barras están articuladas en C, y apoyados en sus extremos A y B sobre un suelo horizontal liso. Para mantener el equilibrio, ambas barras se unen mediante una cuerda horizontal a  $0,50\text{ m}$  del suelo. Calcular:

a) Las reacciones en los dos puntos de apoyo del disco y la tensión de la cuerda.

b) Las reacciones en los apoyos A y B.

c) La fuerza que una barra ejerce sobre la otra a través de la articulación C.



Respuesta: a)  $N_{BD} = 51,76\text{ kgf}$  ;  $N_{AE} = 73,2\text{ kgf}$  ;  $T = 159,58\text{ kgf}$

b)  $N_A = 56,28\text{ kgf}$  ;  $N_B = 93,71\text{ kgf}$

c)  $F_{Cx} = 196,19\text{ kgf}$  ;  $F_{Cy} = 37,1\text{ kgf}$

67. De la chapa semicircular de la figura se corta el rectángulo abcd y se lo aplica en la posición a'b'c'd'. Entonces, qué pasa con el diámetro AB:

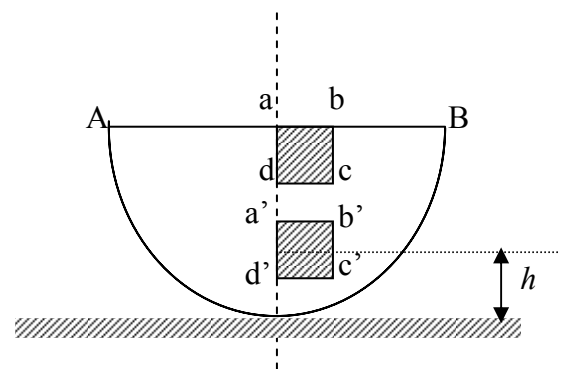
a) permanece horizontal.

b) se inclina hacia la derecha.

c) se inclina hacia la izquierda.

d) la posición adoptada depende de la altura  $h$ .

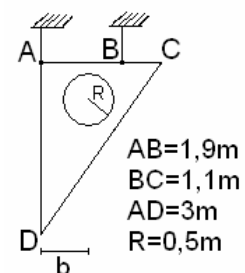
e) ninguna de las anteriores.



Respuesta: a

68. La placa de la figura pesa  $50\text{ kgf}$  y está suspendida mediante dos cabos de acero de igual sección. Calcular el valor de  $b$  para que las fuerzas en los cabos sean iguales.

Respuesta:  $1,24\text{ m}$

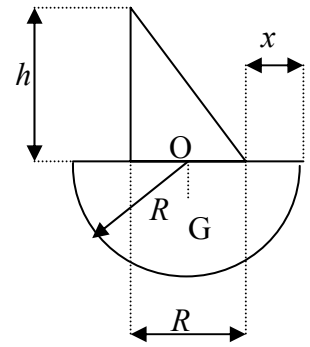


EJERCITARIO: FÍSICA

69. Se desea que un cuerpo compuesto por un semicilindro y un prisma Recto cuya base es un triángulo rectángulo, se encuentre en equilibrio estable. Calcular los valores de la distancia  $x$  y la altura  $h$  para que ello ocurra.

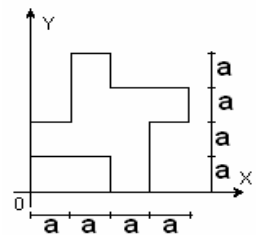
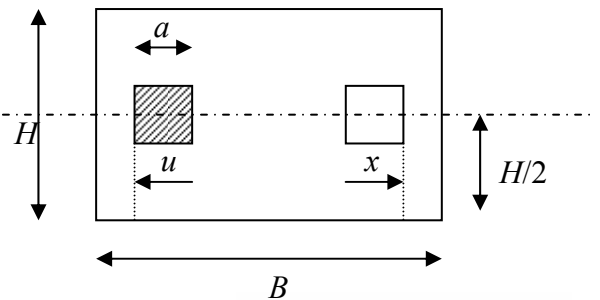
Respuesta:  $x = \frac{R}{3}$ ;  $h \leq \sqrt{2}R$

$OG = \frac{4R}{3\pi}$



70. Una placa rectangular con  $B = 1,5 m$  y  $H = 1 m$ , se corta un cuadrado de lado  $a = 0,25 m$ , a una distancia  $u = 0,12 m$  del borde izquierdo y el trozo cortado se aplica a una distancia  $x$  del borde derecho de la placa. Al término de la operación el centro de gravedad del cuerpo se desplazó a  $4 cm$  de su posición original. Calcular el valor de  $x$ .

Respuesta:  $0,17 m$

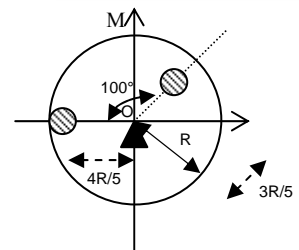


71. Hallar el centro de gravedad de la placa homogénea de espesor constante indicada en la figura.

Respuesta:  $x_{CG} = y_{CG} = 2a$

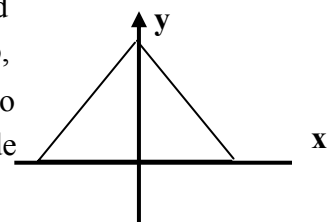
72. Un disco uniforme de radio  $R$ , se halla situado en un plano vertical y pivotado sin rozamiento en el punto  $O$ , centro del disco. Posteriormente se practican en él dos orificios iguales de radio  $r = \frac{R}{5}$ , como se muestra en la figura. Hallar el ángulo que formará el radio  $OM$  con el eje  $Oy$  en la nueva posición de equilibrio.

Respuesta:  $49,66^\circ$



73. Un sólido está formado por tres barras iguales de longitud  $L = 2 m$  y de masa  $M = 20 kg$  en forma de triángulo equilátero, tal como se muestra en la figura. Hallar la posición de su centro de masa y de su centro geométrico, con respecto al sistema de referencia indicado.

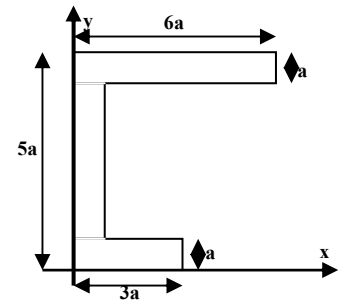
Respuesta:  $x_{CM} = x_{CG} = 0$ ;  $y_{CM} = y_{CG} = \frac{\sqrt{3}}{3} m$



EJERCITARIO: FÍSICA

74. Determinar la posición del centro de masa de la siguiente figura plana y homogénea, con respecto al sistema de referencia indicado.

Respuesta:  $x_{CG} = 2a$  ;  $y_{CG} = 3a$

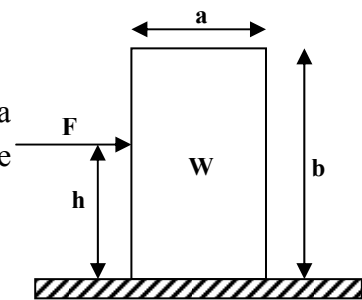


75. Si a la figura del problema anterior, de peso  $W$ , lo colocáramos sobre una superficie horizontal y le aplicáramos una fuerza horizontal  $F = \frac{W}{4}$ , sobre la cara  $5a$ , a una altura de  $2,5a$ , determinar si ella permanecerá en equilibrio, sabiendo que el coeficiente de rozamiento estático, entre el cuerpo y la superficie horizontal es  $\mu_s = 0,25$ . Determinar entonces la máxima altura a la que se puede aplicar la fuerza  $F$ , para que el sistema permanezca en equilibrio.

Respuesta: si;  $4a$

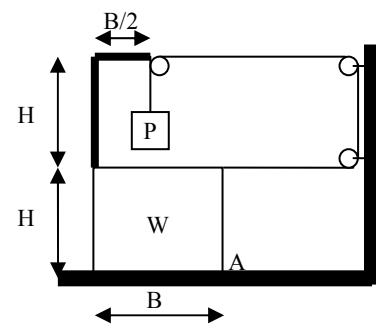
76. Determinar la condición para que el cuerpo de la figura deslice y vuelque al mismo tiempo, sabiendo que el coeficiente de rozamiento estático, entre el cuerpo y el plano es  $\mu_s$ .

Respuesta:  $\mu_s = \frac{a}{2h}$



77. El cuerpo de peso  $W$  mostrado en la figura no debe volcar alrededor del pivote A. Calcular el máximo peso  $P$  que puede colgarse.

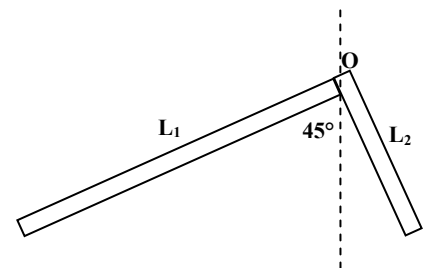
Respuesta:  $\left(\frac{B}{6H - B}\right)W$



78. Dos varillas de densidades  $\rho_1$  y  $\rho_2$  e igual sección transversal están soldadas por sus extremos de manera que forman un ángulo recto entre sí. El sistema puede girar libremente alrededor del punto  $O$ . Calcular la relación entre las longitudes de las varillas  $\frac{L_1}{L_2}$ , si el ángulo

indicado de  $45^\circ$ , corresponde a la posición de equilibrio.

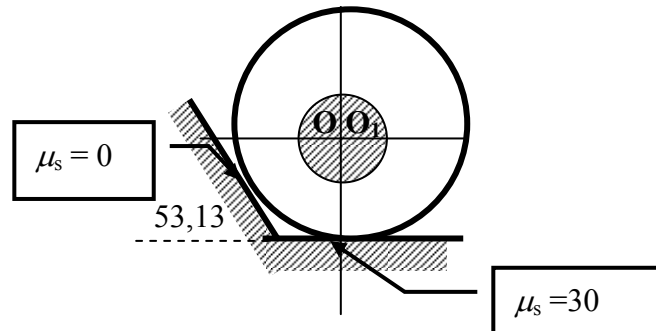
Respuesta: 1



## EJERCITARIO: FÍSICA

79. El cilindro de la figura de radio  $R = 50 \text{ cm}$  y peso  $W = 300 \text{ N}$  ha sido fabricado de tal modo que posee un orificio circular de radio  $r = 35 \text{ cm}$ . Siendo  $O$  el centro del cilindro y  $O_1$  el centro del orificio y sabiendo que  $O$  y  $O_1$  están alineados horizontalmente, calcular:

- El centro de gravedad en función de la distancia entre los centros  $\overline{OO_1}$
- Las fuerzas que actúan si  $\overline{OO_1} = 8 \text{ cm}$ . Verificar si el cilindro se encuentra en equilibrio.
- El intervalo de valores para que el cilindro  $\overline{OO_1}$  este en equilibrio.



Respuesta: a)  $0,96 \overline{OO_1}$     b)  $57,5 \text{ N}$  ;  $265,5 \text{ N}$  ;  $46 \text{ N}$     c) entre  $0$  y  $12,2 \text{ cm}$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

**CINEMATICA: MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN**

80. Con relación al concepto de trayectoria, se expresa que ella es:

- I. La curva descrita por un móvil y cuya forma depende del sistema de referencia adoptado.
- II. La distancia que existe entre el punto de partida y de llegada de un móvil.
- III. Rectilínea cuando la dirección del vector aceleración permanece constante.

Es/son correcta/s:

- a) solo I            b) solo II            c) solo III            d) I y III            e) I y II

Respuesta: a

81. Con relación a la velocidad media, se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. Su módulo siempre coincide con la rapidez media.
- II. Es el cociente entre el vector desplazamiento  $\Delta \mathbf{r}$  y el tiempo  $\Delta t$  empleado en recorrerlo.
- III. Es siempre tangente a la trayectoria.

Es/son correcta/s:

- a) solo I            b) solo II            c) solo III            d) I y II            e) I y III

Respuesta: b

82. Un hombre sale de su casa y camina 4 cuadras hacia el este, 3 cuadras al norte, 3 cuadras al este, 6 cuadras al sur, 3 cuadras al oeste, 3 cuadras al sur, 2 cuadras el este, 2 cuadras al sur, 8 cuadras al oeste, 6 cuadras al norte y 2 cuadras al este. Calcular su desplazamiento.

Respuesta: 2 cuadras al sur

83. Con relación al movimiento de los cuerpos se hacen las siguientes afirmaciones:

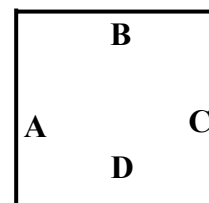
- I) En un movimiento curvo el espacio recorrido y el módulo del desplazamiento son iguales.
- II) No existe movimiento en que permaneciendo constante la rapidez se tenga aceleración.
- III) La trayectoria descrita por un móvil cuyo módulo de la aceleración es constante y su dirección es perpendicular a la velocidad, siempre es circular.
- IV) La velocidad y la rapidez tienen el mismo valor en un movimiento rectilíneo.

Es/son correcta/s:

- a) I y III            b) solo II            c) II y III            d) solo III            e) III y IV

Respuesta: e

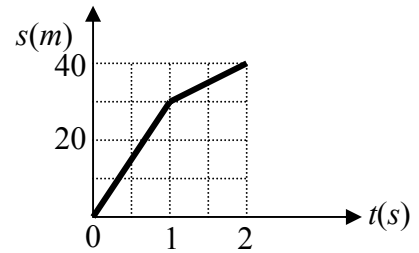
84. Los puntos A, B, C y D representan los puntos medios de los lados de una mesa cuadrada de billar. Una bola es lanzada desde el punto A, alcanzando los puntos B, C y D, sucesivamente y retornando a A, con una rapidez constante  $v_1$ . En otro ensayo la bola es lanzada de A para C y retorna a A con una rapidez constante  $v_2$ , en el mismo tiempo que en el primer lanzamiento. Calcular la relación  $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)$ .



Respuesta:  $\sqrt{2}$

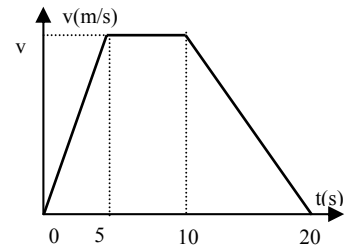
EJERCITARIO: FÍSICA

85. De acuerdo al siguiente gráfico, calcular la rapidez media entre 0 y 2 s, en el SI.



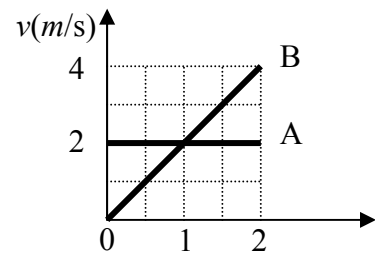
Respuesta: a) 20

86. La figura muestra la variación de la velocidad de un móvil en función del tiempo. Sabiendo que la velocidad media del móvil durante los primeros 20 s fue de  $2,5 \frac{m}{s}$ , calcular la velocidad media en los primeros 5 s.



Respuesta:  $2 \frac{m}{s}$

87. Se hacen las siguientes afirmaciones con respecto al gráfico  $v = f(t)$  que representa el movimiento de los móviles A y B que partieron del mismo punto:



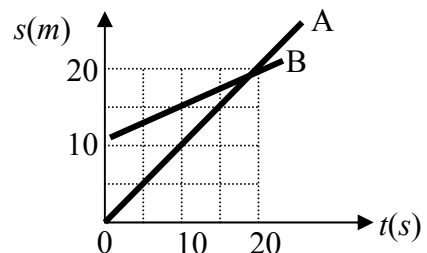
- I. Ambos móviles tienen movimiento acelerado.
- II. Solo antes de 1 s, B está detrás de A.
- III. A los 1 s, ambos móviles se encuentran.
- IV. A los 1 s, ambos móviles tienen la misma velocidad.
- V. Después de 1 s, B está delante de A.

Es/son correcta/s:

- a) solo I      b) solo IV      c) solo V      d) II y IV      e) II y V

Respuesta: b

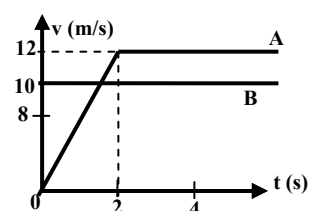
88. Dos móviles A y B, poseen movimientos rectilíneos y uniformes. El gráfico muestra la posición en función del tiempo. Podemos afirmar que:



- a) B es más rápido que A.
- b) A y B se encuentran en  $t = 10 s$ .
- c) A y B tienen la misma velocidad.
- d) A y B no se encuentran.
- e) B es más lento que A.

Respuesta: e

89. La Figura representa la velocidad en función del tiempo de dos móviles A y B, que parten de un mismo punto y se mueven en línea recta en la misma dirección y sentido. Calcular el tiempo que tardan en encontrarse.



Respuesta: 6 s

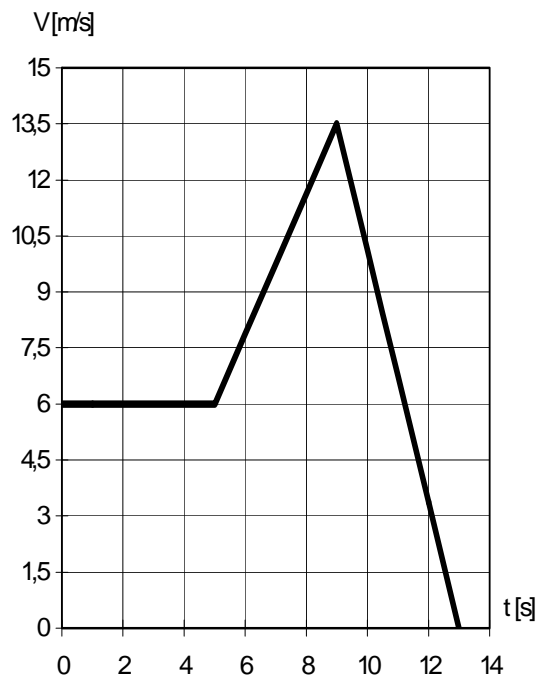
EJERCITARIO: FÍSICA

90. La gráfica de la figura representa la velocidad de un móvil en función del tiempo.

- a) Calcular la aceleración instantánea del móvil a los 3 s ; 7 s y 11 s .
- b) Calcular la distancia recorrida por el móvil en los primeros 5 s ; 9 s y 13 s .
- c) Construir la gráfica posición en función del tiempo para el móvil.
- d) Indicar en el gráfico de la pregunta c, la velocidad a los 5 s ; 9 s y 13 s .

Respuesta: a)  $0$ ;  $-1,875 \frac{m}{s^2}$ ;  $-3,375 \frac{m}{s^2}$

b)  $30 m$ ;  $69 m$ ;  $96 m$

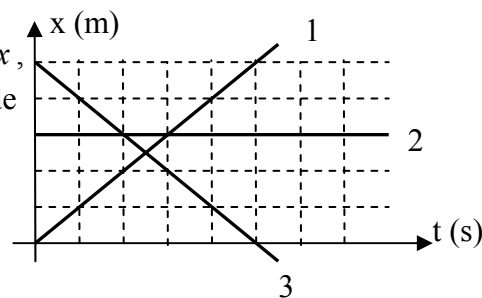


91. En la Figura se muestran las posiciones, a lo largo del eje  $x$ , en función del tiempo de tres móviles. Hallar la ecuaciones de  $x = f(t)$  para los tres móviles.

Respuesta: móvil 1:  $x = t$

móvil 2:  $x = 3$

móvil 3:  $x = 5 - t$



92. Dos móviles situados en una misma línea recta están separados  $0,5 km$ . Sabiendo que parten simultáneamente con velocidades constantes de  $77 \frac{m}{s}$  y  $23 \frac{m}{s}$  y en sentidos opuestos, Calcular el tiempo al cabo del cual estarán separados  $3,5 km$ .

Respuesta:  $30 s$ ;  $40 s$

93. Un auto debe llegar a su destino a las 19 horas. Si viaja a  $60 \frac{km}{h}$ , llegará una hora antes, pero si viaja a  $40 \frac{km}{h}$  llegará una hora después. Si en ambos casos la hora de partida es la misma, ¿cuál es dicha hora?:

Respuesta:  $14 h$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

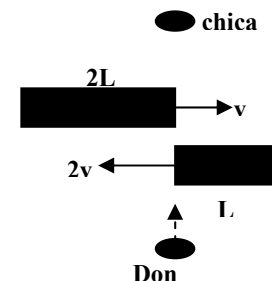
94. Dos móviles parten desde los puntos A y B, separados una distancia de  $152\text{ m}$ . Sabiendo que parten en sentidos contrarios con velocidades de  $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$  y  $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ , respectivamente, pero que el móvil que parte del punto B lo hace  $2\text{ s}$  después del otro, calcular el tiempo que debe transcurrir para que se encuentren, desde el momento que parte el primero.

Respuesta:  $12\text{ s}$

95. Un tren que marcha a la velocidad de  $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$ , tarda  $30\text{ s}$  en cruzar un puente, según lo juzga un pasajero por el ruido que percibe. Sabiendo que la longitud entre las ruedas delanteras y traseras del tren es de  $200\text{ m}$ , hallar la longitud del puente.

Respuesta:  $400\text{ m}$

96. Un don Juan mira a una chica que se encuentra al otro lado de la calle. Si frente a él pasan dos vehículos de longitudes y velocidades, indicadas en la figura, calcular el tiempo que deja de verla.



Respuesta:  $\frac{2L}{v}$

97. Un móvil inicia, a partir del reposo, su movimiento rectilíneo uniformemente variado. Durante el cuarto segundo de su movimiento recorre  $7\text{ m}$ . Calcular el tiempo que tarda en alcanzar una velocidad de  $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

Respuesta:  $t = 10\text{ s}$

98. Un móvil parte del reposo y con movimiento uniformemente acelerado recorre  $50\text{ m}$  en los primeros  $5\text{ s}$ . La distancia recorrida en el quinto segundo es:

Respuesta:  $18\text{ m}$

99. Un tren que se mueve a  $180\frac{\text{km}}{\text{h}}$  puede frenar a razón de  $0,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , por acción de sus frenos.

¿A qué distancia de la estación, el maquinista debe aplicar los frenos para detenerlo a tiempo?

Respuesta:  $2,5\text{ km}$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**

---

100. Un vehículo parte del reposo y acelera a razón  $1,5 \frac{m}{s^2}$ , mientras recorre una distancia de  $48 m$ ; luego mantiene su velocidad constante durante cierto tiempo y posteriormente frena a razón de  $2 \frac{m}{s^2}$ , hasta detenerse. Si recorre una distancia total de  $120 m$ . calcular

- a) La velocidad a los  $4 s$ ,  $10 s$  y  $15 s$ .
- b) El espacio recorrido con velocidad constante, y
- c) El tiempo que estuvo en movimiento.

Respuesta: a)  $6 \frac{m}{s}$ ;  $12 \frac{m}{s}$ ;  $4 \frac{m}{s}$ ; b)  $36 m$ ; c)  $17 s$

101. Un automóvil parte del reposo detrás de un tren que se mueve a  $72 \frac{km}{h}$  y se encuentra a una distancia de  $150 m$ . El tren tiene una longitud de  $50 m$ . Si el automóvil acelera a razón de  $1,25 \frac{m}{s^2}$  hasta alcanzar una velocidad de  $90 \frac{km}{h}$  y luego mantiene su velocidad constante, determinar el tiempo que tarda en pasar al tren, desde el momento de su partida, y el espacio recorrido.

Respuesta:  $90 s$ ;  $2000 m$

102. Un autobús parte de su parada con una aceleración de  $1 \frac{m}{s^2}$ , cuando un pasajero que desea abordarlo se encuentra a  $20 m$  de distancia. ¿Cuál debe la rapidez mínima del pasajero, para alcanzar a tomar el autobús?

Respuesta:  $6,32 \frac{m}{s}$

103. Un móvil que tiene un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, parte con velocidad inicial  $v_o$ . En el tiempo  $t = 10 s$  alcanza una velocidad igual a  $250 \frac{m}{s}$  y recorre una distancia de  $1,5 km$ . Hallar la velocidad del móvil en el tiempo  $t = 20 s$ .

Respuesta:  $450 \frac{m}{s}$

104. Se lanzan simultáneamente hacia arriba dos piedras. La primera con una velocidad inicial  $V_a$  y la segunda con una velocidad inicial  $V_b$ , hallar el cociente entre los tiempos de permanencia en el aire,  $\frac{t_b}{t_a}$ .

Respuesta:  $\frac{V_b}{V_a}$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**

---

105. Un ascensor de 3 m de altura sube con una aceleración de  $1 \frac{m}{s^2}$  y cuando se encuentra a una cierta altura se desprende la lámpara del techo. Calcular el tiempo que tarda la lámpara en tocar el piso del ascensor.

Respuesta: 0,75 s

106. Un malabarista está ensayando su acto con tres pelotas. Si el mismo lanza las pelotas a una altura de 3 m,

- ¿Con qué velocidad debe lanzar cada pelota?
- ¿Con qué intervalo de tiempos, iguales, lanza cada una?
- ¿A qué altura se cruzan la 1ª y la 2ª pelota?
- ¿A qué altura se cruzan la 1ª y la 3ª pelota?

Respuesta: a)  $7,67 \frac{m}{s}$ ; b) 0,52 s; c) 2,67 m; d) 1,66 m

107. Se abandona una pelota, verticalmente, partiendo del reposo, en la parte más alta de un plano inclinado de 18 m de longitud y alcanza la parte inferior 3 s después. Una segunda pelota se lanza, verticalmente para arriba, en el mismo instante en que se suelta la primera; si ambas llegan a la parte inferior al mismo tiempo, ¿cuál fue la velocidad inicial de la segunda pelota?

Respuesta:  $29,4 \frac{m}{s}$

108. Una estudiante lanza un juego de llaves verticalmente hacia arriba a su hermana que se encuentra en una ventana a 4 m sobre ella. La hermana recibe las llaves 1,5 s después.

- ¿Cuál es la velocidad inicial con la cual se lanzaron las llaves?
- ¿Cuál fue la velocidad de las llaves exactamente antes de ser atrapadas?

Respuesta: a)  $10 \frac{m}{s}$                       b)  $-4,7 \frac{m}{s}$

109. Una piedra cae a partir del reposo desde un despeñadero. Una segunda piedra es lanzada desde la misma altura 2 s. después con una velocidad de  $30 \frac{m}{s}$ . Si ambas piedras llegan al suelo al mismo tiempo, ¿cuál es la altura del despeñadero?

Respuesta: 88,2 m

110. Un cuerpo cae desde una ventana que se encuentra a la mitad de la altura de un edificio; 2 s después se lanza otro cuerpo desde la azotea del edificio con una velocidad de  $34,3 \frac{m}{s}$  y llega al suelo 1 s después que el primero. Determinar la altura del edificio.

Respuesta: 39,2 m

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

111. Una pelota se deja caer desde una altura de  $2\text{ m}$  y en el primer rebote alcanza una altura de  $1,85\text{ m}$  donde es atrapada.
- Si la pelota permanece en contacto con el suelo  $0,25\text{ s}$ , determinar la aceleración media mientras está en contacto con el suelo.
  - Determinar el tiempo que transcurre desde el instante en que se suelta la pelota hasta que es atrapada.

Respuesta: a)  $-49,12\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; b)  $1,5\text{ s}$

112. Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba a razón de  $60\frac{\text{m}}{\text{s}}$  y en el mismo instante se suelta otro cuerpo desde cierta altura. Sabiendo que los cuerpos se cruzan cuando el primero alcanza su altura máxima, calcular la altura desde la cual se soltó el segundo cuerpo. (adoptar  $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

Respuesta:  $360\text{ m}$

113. En un lugar en que la aceleración de la gravedad es  $10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , una piedra es abandonada desde un helicóptero en un instante en que éste se encontraba a una altura de  $1\text{ km}$ , en relación al suelo. Si la piedra tarda  $20\text{ s}$  en llegar al suelo, se concluye que en el instante de ser abandonado el cuerpo, el helicóptero:
- Subía.
  - Descendía.
  - se encontraba en reposo.
  - se movía horizontalmente hacia la derecha.
  - se movía horizontalmente hacia la izquierda.

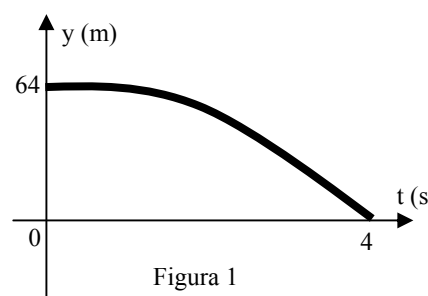
Respuesta: a

114. Una bala es disparada verticalmente hacia arriba. Al cabo de  $2\text{ s}$  la bala y el sonido ( $v_s = 340\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ) llegan a la misma altura. Hallar la velocidad inicial de la bala.

Respuesta:  $349,8\frac{\text{m}}{\text{s}}$

115. En la Figura se representa la posición de un móvil en función del tiempo, para un cuerpo en caída libre, en un determinado punto del universo. Determinar el tiempo empleado por el cuerpo cuando cae desde una altura de  $144\text{ m}$ .

Respuesta:  $6\text{ s}$



### EJERCITARIO: FÍSICA

116. Un cuerpo se deja caer a un lago desde un puente que está a  $4,90\text{ m}$  sobre el nivel del agua. Impacta en el agua a cierta velocidad y se hunde hasta el fondo con esa misma velocidad. Sabiendo que llega al fondo  $6\text{ s}$  después que se lo lanzó, hallar la profundidad del lago en ese punto.

Respuesta:  $49\text{ m}$

117. Un cuerpo cae libremente desde cierta altura. En un punto A de su trayectoria su velocidad es de  $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ; al alcanzar un segundo punto B, su velocidad se incrementa en  $49\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Determinar el espacio recorrido AB.

Respuesta:  $272,5\text{ m}$

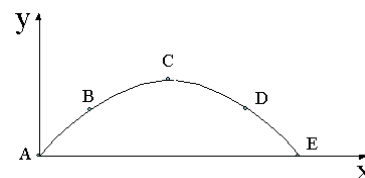
118. Desde una altura  $h$  del suelo se lanzan simultáneamente dos piedras con la misma velocidad, una verticalmente hacia arriba y la otra verticalmente hacia abajo. La primera piedra llega al suelo  $5\text{ s}$  más tarde que la segunda. ¿Con qué velocidad fueron lanzadas las piedras?

Respuesta:  $24,5\frac{\text{m}}{\text{s}}$

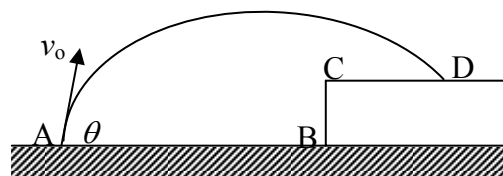
### CINEMATICA: MOVIMIENTO EN DOS DIRECCIONES

#### MOVIMIENTO PARABÓLICO

119. Disparamos un proyectil desde el origen y éste describe una trayectoria parabólica como la de la figura (se desprecia la resistencia del aire). Dibujar en las posiciones indicadas, A, B, C, D y E, el vector velocidad, el vector aceleración y las componentes normal y tangencial de la aceleración (no se trata de dar el valor numérico de ninguna de las variables, solo la dirección y el sentido de las mismas. ¿Qué efecto producen  $a_n$  y  $a_t$  sobre la velocidad?



120. La figura representa un proyectil que es lanzado desde el punto A, con un ángulo de tiro  $\theta = 30^\circ$  y con una velocidad inicial  $v_0 = 100\frac{\text{m}}{\text{s}}$ , llegando al punto D. Si  $\overline{AB} = 556,91\text{ m}$ ,  $\overline{BC} = 55\text{ m}$ ,  $\overline{CD} = 200\text{ m}$  y adoptando  $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , calcular el



tiempo que emplea el proyectil en alcanzar el punto D.

Respuesta:  $8,74\text{ s}$

## EJERCITARIO: FÍSICA

121. Desde un edificio de  $50\text{ m}$  de altura se dispara un proyectil con una rapidez inicial de  $200\frac{\text{m}}{\text{s}}$ , formando un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal. ¿Qué velocidad posee el proyectil cuando se encuentra a  $10\text{ m}$  sobre el suelo?

Respuesta:  $201,95\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ; formando un ángulo de  $45,55^\circ$

122. Un mortero formando un ángulo de  $53^\circ$  con la horizontal, dispara un proyectil con una rapidez inicial de  $60\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Un tanque que avanza directamente hacia el mortero sobre un terreno horizontal con una velocidad de  $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$  es alcanzado por el proyectil. Hallar la distancia entre el tanque y el mortero, en el momento del disparo.

Respuesta:  $382,45\text{ m}$

123. Un globo asciende verticalmente con velocidad constante de  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Al llegar a la altura de  $40\text{ m}$ , su piloto lanza, horizontalmente, una piedra con una velocidad de  $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Calcular la distancia desde la vertical que pasa por el punto de lanzamiento, al punto en que la piedra toca el suelo.

Respuesta:  $121,63\text{ m}$

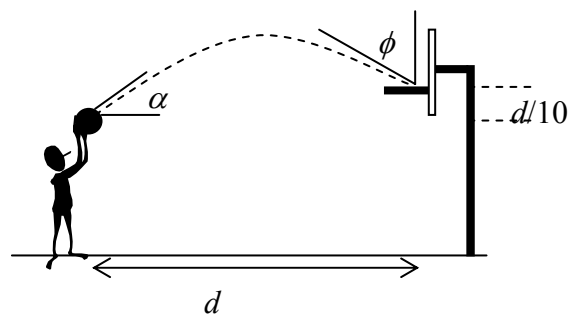
124. A la mitad de su altura máxima la rapidez de un proyectil es  $\frac{3}{4}$  de su rapidez inicial. Calcular el ángulo de disparo del proyectil.

Respuesta:  $69,3^\circ$

125. Desde un punto A de un plano inclinado  $45^\circ$  con respecto a la horizontal se lanza verticalmente hacia arriba una pelota de goma perfectamente elástica, la cual, tras alcanzar una altura  $H$  inicia su descenso, chocando elásticamente contra el plano en el mismo punto A. Después del rebote la pelota vuelve a chocar con el plano en otro punto B. Calcular la distancia AB.

Respuesta:  $4\sqrt{2}H$

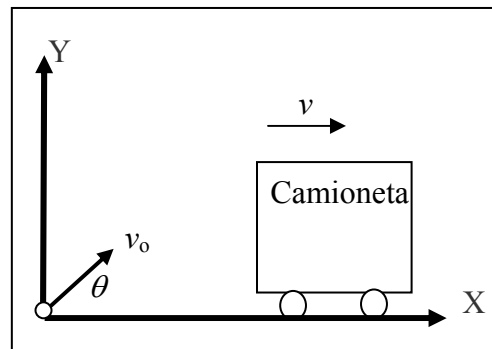
126. Un jugador de basketball lanza la pelota al aro que esta a una distancia  $d$  y encesta, como muestra la figura. Calcular la rapidez inicial de la pelota.



Respuesta:  $\frac{1}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{5gd}{10 \operatorname{tg} \alpha - 1}}$

**EJERCITARIO: FÍSICA**

127. Haciendo referencia a la figura, el proyectil se dispara con una rapidez inicial  $v_0 = 35 \frac{m}{s}$  a un ángulo  $\theta = 23^\circ$ . La camioneta se mueve a lo largo de **X** con una rapidez constante  $v = 15 \frac{m}{s}$ . En el instante que el proyectil se dispara, la parte trasera de la camioneta se encuentra en  $x = 45 m$ . Calcular:



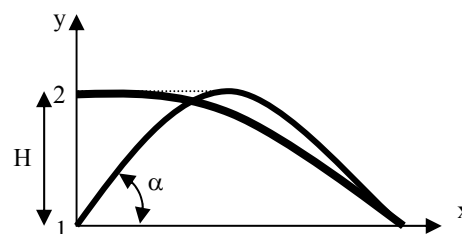
- a) El tiempo necesario para que el proyectil pegue contra la parte trasera de la camioneta, si la camioneta es muy alta.
- b) Las coordenadas del punto de impacto del proyectil en la camioneta, si ésta tiene únicamente 2 m de alto.

Respuesta: a)  $2,61 s$       b)  $x = 83,93 m$ ;  $y = 2 m$

128. Desde un automóvil que se mueve horizontalmente con una velocidad  $v$  constante un hombre dispara verticalmente una bala que sale con una velocidad de  $20 v$ . En el automóvil se encuentra montado un tubo que forma un ángulo  $\alpha$  con la velocidad del automóvil. Sabiendo que la bala al volver pasa limpiamente a través del tubo, calcular el valor de  $\alpha$ .

Respuesta:  $90^\circ$

129. Dos bolitas son lanzadas con la misma rapidez  $v$ , como se indica en la Figura. Hallar el ángulo de lanzamiento  $\alpha$  de la bolita 1, para que logre el mismo alcance horizontal de la bolita 2.



Respuesta:  $\alpha = 60^\circ$

130. Se dispara un proyectil desde lo alto de una colina de 300 m de altura, formando un ángulo de  $30^\circ$  por debajo de la horizontal. Calcular:

- a) La rapidez del disparo para que el proyectil impacte en un blanco situado a una distancia horizontal de 119 m, medida a partir de la base de la colina.
- b) Las componentes tangencial y normal de la aceleración cuando su altura sobre el suelo sea de 200 m. Dibujar un esquema en el que se especifique los vectores velocidad, aceleración y sus componentes tangencial y normal en ese instante.

Respuesta: a)  $20 \frac{m}{s}$ ; b)  $a_t = 9,16 \frac{m}{s^2}$ ;  $a_n = 3,49 \frac{m}{s^2}$

## EJERCITARIO: FÍSICA

131. Una botella se deja caer desde el reposo en la posición  $x = 20\text{ m}$  e  $y = 30\text{ m}$ . Al mismo tiempo se lanza desde el origen una piedra con una rapidez de  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

- Determinar el ángulo con el que tenemos que lanzar la piedra para que rompa la botella y la altura a la que ha ocurrido el choque.
- Dibujar en la misma gráfica la trayectoria de la piedra y de la botella.

Respuesta: a)  $\alpha = 56,3^\circ$ ;  $1,69\text{ m}$

132. Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  desde la azotea de un edificio de  $50\text{ m}$  de altura. La pelota además es empujada por el viento, produciendo un movimiento horizontal con aceleración de  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Calcular:

- La distancia horizontal entre el punto de lanzamiento y de impacto en el suelo.
- La altura máxima, medida con respecto al suelo.
- Los valores de la componente tangencial y normal de la aceleración cuando la pelota se encuentra a  $60\text{ m}$  de altura sobre el suelo (adoptar  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

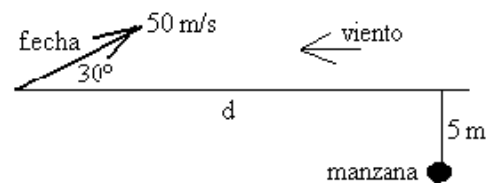
Respuesta: a)  $32,97\text{ m}$

b)  $70\text{ m}$

c) cuando sube:  $\left( a_t = 9,80 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; a_n = 2,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$ ;

cuando baja:  $\left( a_t = 9,87 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; a_n = 2,55 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$

133. Nos encontramos en la antigua Suiza, donde Guillermo Tell va a intentar ensartar con una flecha una manzana dispuesta en la cabeza de su hijo a cierta distancia  $d$  del punto de disparo (la manzana está a  $5\text{ m}$  por debajo del punto de lanzamiento de la flecha). La flecha sale con una rapidez de  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal y el viento produce una aceleración horizontal opuesta a su velocidad de



$2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Calcular:

- La distancia horizontal  $d$  a la que debe estar el hijo para que pueda acertar la manzana.
- La altura máxima que alcanza la flecha, medida desde el punto de lanzamiento.

Respuesta: a)  $201,23\text{ m}$ ; b)  $31,89\text{ m}$

**EJERCITARIO: FÍSICA**

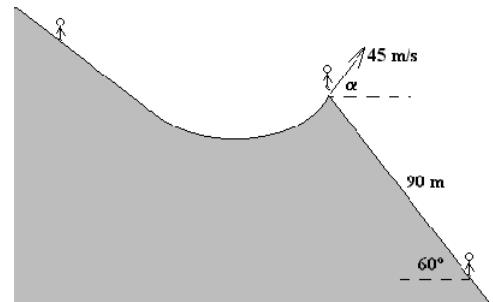
134. Calcular la velocidad mínima  $v_0$  con que debe ser lanzada una piedra al otro lado de una pared de altura  $H$  y ancho  $L$ , al ser lanzada desde una altura  $h < H$ .

Respuesta:  $\sqrt{g(L + 2(H - h))}$

135. Un patinador desciende por una pista helada, alcanzando al finalizar la pista una velocidad de  $45 \frac{m}{s}$ . En una competición de salto, debería alcanzar

90 m a lo largo de una pista inclinada  $60^\circ$  con respecto a la horizontal. Calcular:

- a) El o los ángulos  $\alpha$  que debe formar su vector velocidad inicial con la horizontal.
- b) El tiempo  $t$  que tarda en aterrizar.
- c) Las componentes tangencial y normal de la aceleración en el instante  $\frac{t}{2}$  (Adoptar  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

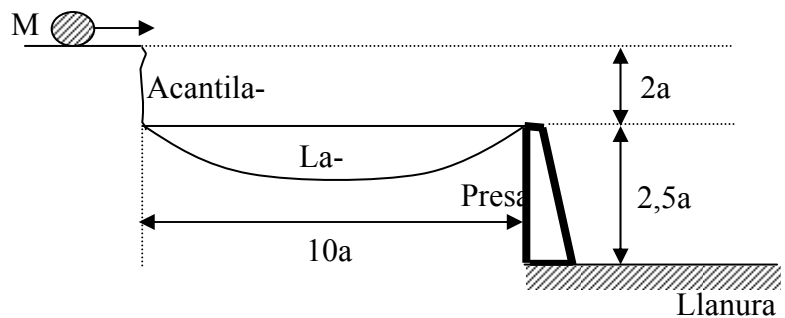


Respuesta: a)  $\alpha_1 = 84,5^\circ$ ;  $\alpha_2 = -54,5^\circ$

b)  $t_1 = 10,45s$ ;  $t_2 = 1,72s$

c)  $a_t = 5\sqrt{3} \frac{m}{s^2}$ ;  $a_n = 5 \frac{m}{s^2}$

136. Un peñasco de masa  $M$  (kg) está rodando hacia el borde de un acantilado que está  $2a$  (m) arriba de la superficie de un lago. El tope de la cara vertical de una presa está a  $10a$  (m) del pie del acantilado, al nivel de la superficie del lago. Hay una llanura a  $2,5a$  (m) por debajo del tope de la presa. Sabiendo que el peñasco cae en la llanura, calcular la distancia mínima (m), medida desde el pie de la presa.



Respuesta:  $5a$

**MOVIMIENTO CIRCULAR**

137. Dos corredores A y B parten del mismo punto y en el mismo sentido, en una pista circular de 120 m de longitud, con velocidades de  $8 \frac{m}{s}$  y  $6 \frac{m}{s}$ , respectivamente. Si parten simultáneamente, ¿cuánto tiempo después de la partida, el corredor A estará con una vuelta de ventaja sobre el B?

Respuesta:  $120\pi s$

## EJERCITARIO: FÍSICA

138. Un reproductor de CD que gira a una frecuencia  $f$ , frena y se detiene en un tiempo  $t$  después de haberse desconectado. Calcular el número de revoluciones que efectúa en dicho tiempo.

Respuesta:  $\frac{ft}{2}$

139. Determinar la velocidad angular de un disco que gira alrededor de un eje, sabiendo que dos puntos situados sobre un mismo radio y que distan  $20\text{ cm}$  entre sí, tienen velocidades tangenciales de  $50\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  y  $10\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ .

Respuesta:  $10\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

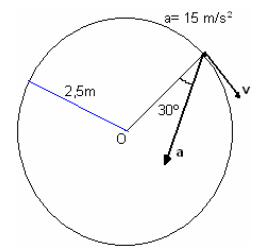
140. La Luna gira en torno de la Tierra, completando una vuelta en  $27,3$  días. Si su velocidad es constante y su órbita es circular de radio  $385000\text{ km}$ , hallar la aceleración de la Luna.

Respuesta:  $a_c = 2,73 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

141. Hallar la relación entre las longitudes del horario y del segundero de un reloj para que las velocidades tangenciales de sus extremos estén en la relación  $\frac{v_s}{v_h} = 1440$ .

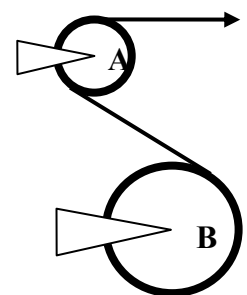
Respuesta:  $\frac{l_h}{l_s} = \frac{1}{2}$

142. La Figura representa la aceleración total, en un cierto instante, de una partícula que se mueve en el sentido de las agujas del reloj a lo largo de una circunferencia de radio  $2,5\text{ m}$ . En dicho instante, hallar a) la aceleración radial, b) la rapidez de la partícula y c) su aceleración tangencial.



Respuesta: a)  $13\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; b)  $5,7\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ; c)  $7,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

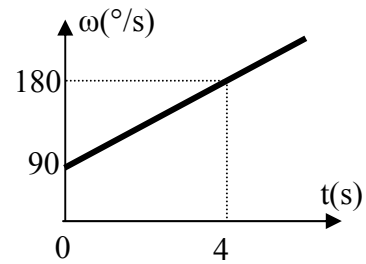
143. Una cinta se desliza sobre dos tambores  $A$  y  $B$ . El radio del tambor  $A$  es  $3R(\text{cm})$  y el del tambor  $B$  es  $5R(\text{cm})$ . Durante un tiempo  $t(\text{s})$  la cinta aumenta su rapidez de  $v\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$  a  $3v\left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$  de manera constante. Sabiendo que la cinta no desliza sobre los tambores, calcular el número de revoluciones ejecutadas por el tambor  $B$  en el mismo intervalo de tiempo.



Respuesta:  $\frac{vt}{5\pi R}$

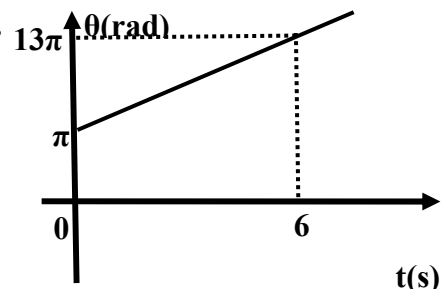
EJERCITARIO: FÍSICA

144. La velocidad angular de un cuerpo con movimiento circular uniforme, sobre una circunferencia de radio  $2\text{ m}$ , varía con el tiempo como se indica en la Figura. Calcular la aceleración del cuerpo, en el SI, a los  $2\text{ s}$ .



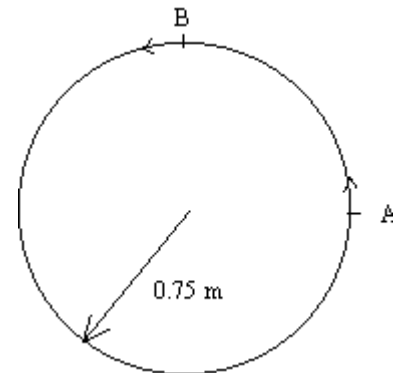
Respuesta:  $11,13 \frac{m}{s^2}$  y un ángulo de  $85,93^\circ$  con la dirección tangencial

145. La posición angular de un cuerpo en movimiento circular, en una trayectoria de radio  $2\text{ m}$ , varía con el tiempo, según el gráfico indicado. Calcular los módulos de la velocidad tangencial, angular y aceleración del cuerpo a los  $25\text{ s}$ , en unidades del SI.



Respuesta:  $12,56$ ;  $6,28$ ;  $78,88$

146. Dos vehículos describen una misma circunferencia de radio  $0,75\text{ m}$ , como se indica en la figura. El primero está animado de un movimiento uniforme cuya frecuencia angular es de  $60\text{ rpm}$  y sale de la posición  $A$  cuando se empieza a contar el tiempo. El segundo móvil animado de un movimiento uniformemente acelerado cuya aceleración angular vale  $-\frac{\pi\text{ rad}}{6\text{ s}^2}$ , pasa por  $B$  dos segundos más tarde llevando una frecuencia angular de  $120\text{ rpm}$ . Calcular el instante y la posición del encuentro por primera vez de ambos móviles.



Respuesta:  $t = 2,77\text{ s}$ ;  $\theta_1 = 5,55\text{ rad}$  (medida desde A)

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**

---

**DINÁMICA**

147. Tomando en consideración la **tercera ley de Newton**, es correcto afirmar que se refiere a fuerzas de la misma dirección y:

- a) el mismo sentido, el mismo módulo y que se aplican a un mismo cuerpo.
- b) sentidos opuestos, el mismo módulo y que se aplican en cuerpos diferentes.
- c) el mismo sentido, el mismo módulo que se aplican en cuerpos diferentes.
- d) sentidos opuestos, el mismo módulo que se aplican a un mismo cuerpo.
- e) sentidos opuestos, módulos diferentes que se aplican en cuerpos diferentes.

Respuesta: b

148. Del análisis de las **leyes de Newton**, se sacan las siguientes conclusiones:

- I. A toda fuerza actuante, le corresponderá otra opuesta.
- II. Si al aplicarse una fuerza sobre un cuerpo observamos que se mueve con velocidad constante, se puede concluir que necesariamente debe actuar también sobre él al menos otra fuerza
- III. Si dos personas se empujan mutuamente, la más forzuda ejercerá mayor fuerza que la más débil.
- IV. Sólo cuando no actúan fuerzas sobre un cuerpo, éste se moverá a velocidad constante.

Es/son correcta/s:

- a) solo I      b) solo II      c) I, II y III      d) I, II y IV      e) I y II

Respuesta: e

149. Una partícula de  $1\text{ kg}$ , en movimiento está sujeta a una fuerza resultante de  $1\text{ N}$ . Sabiendo

que en  $1\text{ s}$  su rapidez aumenta en  $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{ m/s}$ , podemos afirmar, que:

- a) la trayectoria de la partícula no puede ser rectilínea
- b) la trayectoria puede ser rectilínea
- c) la trayectoria necesariamente es circular
- d) la aceleración centrípeta vale  $1\text{ m/s}^2$
- e) la aceleración tangencial media vale  $1,5\text{ m/s}^2$

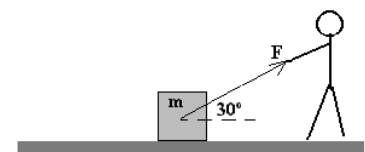
Respuesta: a

150. La fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque de la Figura, vale  $\mu_k mg$ , en una de las siguientes situaciones:

- a) Cuando se ejerce una fuerza  $F$ , y el bloque se desplaza con velocidad constante;
- b) Cuando se ejerce una fuerza  $F$ , y el bloque está en reposo y
- c) Cuando se ejerce una fuerza  $F$ , y el bloque se mueve con aceleración.

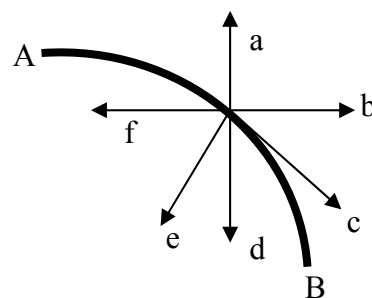
Indicar la afirmación correcta ( $\mu_k$  es el coeficiente de rozamiento dinámico)

Respuesta: a



**EJERCITARIO: FÍSICA**

151. Un punto material se mueve por una trayectoria curvilínea AB, como se muestra en la figura. Sabiendo que en todos los puntos de la trayectoria  $v \neq 0$ , las direcciones posibles, que puede tener la aceleración, son:



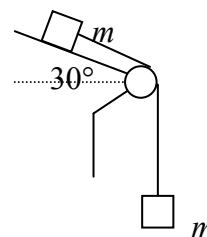
- a) a ; d ; e
- b) d ; e ; f
- c) a ; b ; c
- d) a ; e ; f
- e) c ; d ; e

Respuesta: b

152. Una masa de  $2 \text{ kg}$  acelera a  $11 \frac{m}{s^2}$  en una dirección de  $30^\circ$  al norte del Este. Una de las dos fuerzas que actúan sobre la masa tiene una magnitud de  $11 \text{ N}$  y esta dirigida al Norte. Determine la magnitud de la otra fuerza sabiendo que es perpendicular a la de  $11 \text{ N}$ .

Respuesta:  $11\sqrt{3} \text{ N}$

153. Calcular la aceleración del sistema indicado en la figura.

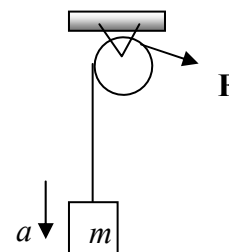


Respuesta:  $7,35 \frac{m}{s^2}$

154. Un cuerpo de masa  $m$ , sube por un plano inclinado que forma un ángulo de  $37^\circ$  con la horizontal, empujado por una fuerza horizontal  $F = mg$ . Sabiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico entre el plano y el cuerpo vale  $\frac{1}{14}$ , calcular el valor de la aceleración de subida del cuerpo.

Respuesta:  $0,1 g$

155. Calcular el valor de la fuerza  $F$ , en **SI**, para que la masa de  $24 \text{ kg}$ , baje con una aceleración de  $2 \frac{m}{s^2}$ .



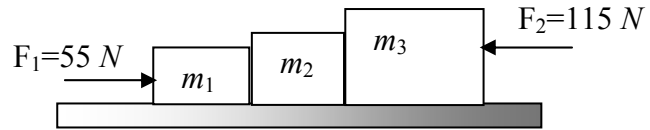
Respuesta:  $187,2$

156. Una persona de  $80 \text{ kg}$  está de pie sobre una balanza colocada en el piso de un ascensor que baja verticalmente con una aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . ¿Qué lectura indica la balanza?

Respuesta:  $624 \text{ N}$

EJERCITARIO: FÍSICA

157. Tres cuerpos de masas  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$  y  $m_3 = 4 \text{ kg}$ , se encuentran apoyados sobre un plano horizontal sin rozamiento, como se muestra en la figura. Calcular la fuerza entre las masas  $m_1$  y  $m_2$ , y la aceleración del sistema, en el SI.



Respuesta:  $63,57 \text{ N}$ ;  $8,57 \frac{m}{s^2}$

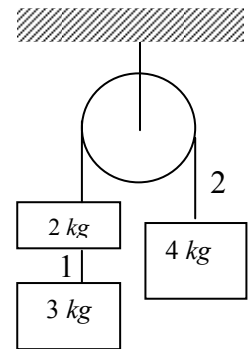
158. Si en el problema anterior, el coeficiente de rozamiento dinámico entre el plano y todos los cuerpos vale 0,40, calcular la aceleración del sistema, en el SI.

Respuesta:  $4,65 \frac{m}{s^2}$

159. En el sistema indicado en el diagrama hallar la aceleración de todas las masas y la tensión en todas las cuerdas.

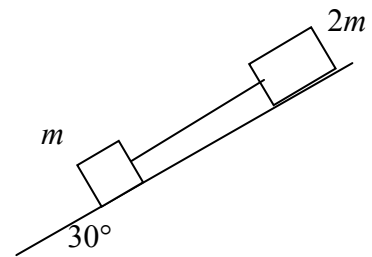
Respuesta:  $1,09 \frac{m}{s^2}$  (la masa de 4 kg subiendo);

$$T_1 = 26,13 \text{ N}; T_2 = 43,56 \text{ N}$$



160. Una cuerda se encuentra entre los cuerpos  $m$  y  $2m$ , indicados en la figura. Sabiendo que no existe rozamiento, calcular el valor de la fuerza sobre la cuerda.

Respuesta: 0



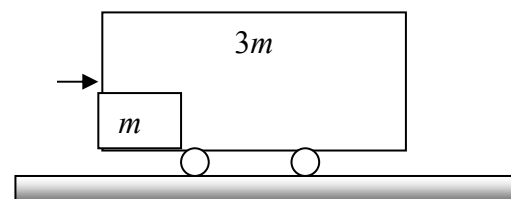
161. Si en el problema anterior el coeficiente de rozamiento entre los cuerpos y el piso es,

$\mu_k = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , calcular el valor de la aceleración y la tensión en las cuerdas.

Respuesta: 0 ; 0

162. Sabiendo que la fuerza que ejerce la masa  $m$  sobre la pared del carro es  $10 \text{ N}$ , calcular la fuerza  $\mathbf{F}$ .

Respuesta:  $40 \text{ N}$



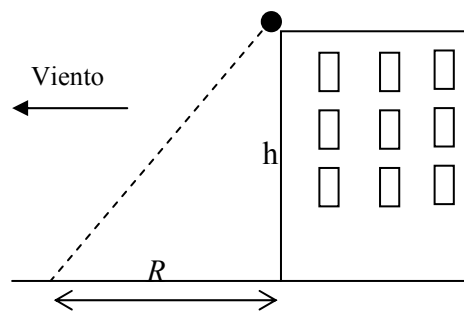
**EJERCITARIO: FÍSICA**

163. Un cuerpo de masa  $m$  es lanzado con una velocidad  $v_o$ , sobre una superficie horizontal con rozamiento y recorre una distancia  $D$  antes de detenerse. Si éste mismo cuerpo se lanza sobre la misma superficie pero en la luna, con las mismas condiciones que en la tierra, calcular la distancia, que recorrerá.  $\left(g_L \approx \frac{1}{6}g_T\right)$

Respuesta:  $6D$

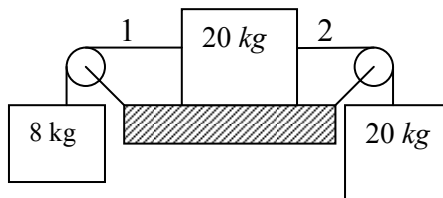
164. Una pelota de masa  $m$  se deja caer desde la azotea de un edificio que tiene una altura  $h$ . Si un viento que sopla a lo largo de un lado del edificio ejerce sobre la pelota una fuerza constante  $F$ , utilizando  $m = 10\text{ kg}$ ,  $h = 10\text{ m}$ ;  $F = 20\text{ N}$ , determinar:

- a) El vector aceleración de la pelota.
- b) La velocidad con que llega al suelo.
- c) La distancia horizontal  $R$  medida desde el pie del edificio en que toca el suelo.



Respuesta: a)  $10 \frac{m}{s^2}$  y un ángulo  $11,53^\circ$  con la horizontal; b)  $14,3 \frac{m}{s}$ ; c)  $2,04\text{ m}$

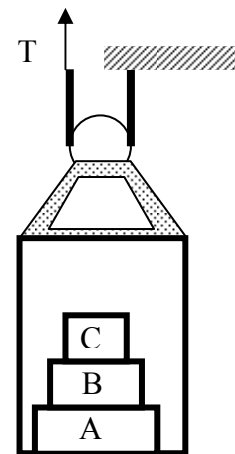
165. Calcular la aceleración y la tensión de cada cuerda en el sistema de la figura, si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie es  $0,20$ .



Respuesta:  $1,63 \frac{m}{s^2}$ ;  $T_1 = 91,4\text{ N}$ ;  $T_2 = 163,4\text{ N}$

166. Un elevador contiene tres cajones como se muestra en la figura. La masa del elevador es  $750\text{ kg}$  y las masas de las cajas  $A$ ,  $B$  y  $C$  son  $300\text{ kg}$ ,  $200\text{ kg}$  y  $100\text{ kg}$ , respectivamente. Durante un breve intervalo de tiempo en la subida el elevador tiene una aceleración de  $8 \frac{m}{s^2}$ . Durante este intervalo de tiempo determine:

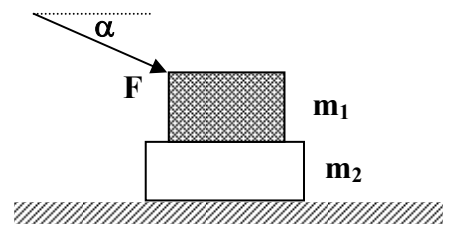
- a) La tensión en el cable del elevador.
- b) La fuerza ejercida sobre la caja A por el piso del elevador.
- c) La fuerza ejercida por la caja B sobre la Caja C.



Respuesta:  $12015\text{ N}$ ;  $10680\text{ N}$ ;  $1780\text{ N}$

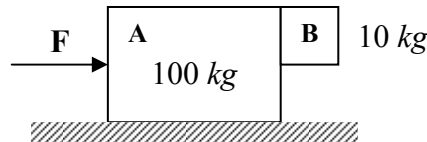
**EJERCITARIO: FÍSICA**

167. Dos bloques  $m_1$  y  $m_2$  se disponen como se indica en la figura, sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El coeficiente de rozamiento estático entre los bloques es  $\mu_s$ . Si se aplica la fuerza  $F$  al bloque superior, formando un ángulo  $\alpha$  con la horizontal, calcular su valor máximo para que los bloques se muevan juntos.



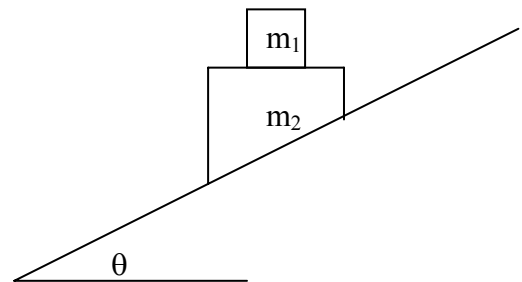
Respuesta: 
$$\frac{[\mu_s m_1 (m_1 + m_2) g]}{[m_2 \cos \alpha - \mu_s (m_1 + m_2) \text{sen} \alpha]}$$

168. ¿Qué fuerza debe aplicarse al bloque  $A$  para que el bloque  $B$  no caiga? El coeficiente estático de rozamiento entre  $A$  y  $B$  es  $0,55$  y la superficie horizontal no tiene rozamiento.



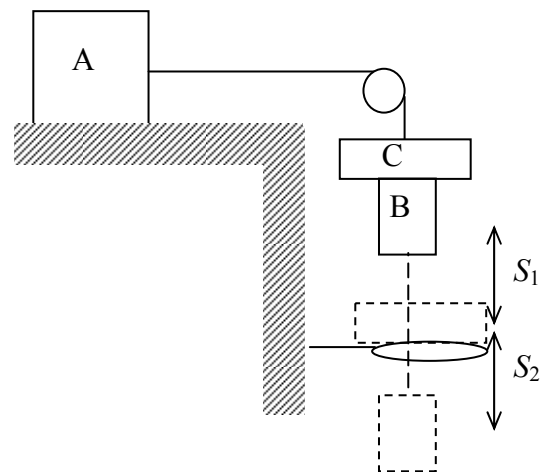
Respuesta:  $1960 \text{ N}$

169. Dos objetos de masas  $m_1$  y  $m_2$  deslizan hacia abajo sobre un plano sin fricción inclinado un ángulo  $\theta$  con respecto a la horizontal. En la superficie de contacto entre los dos cuerpos hay una fuerza de fricción  $F_r$ , suficiente para impedir que uno no deslice sobre el otro. En esas condiciones, calcular el valor de la fuerza de rozamiento  $F_r$ .



Respuesta:  $F_r = m_1 g \text{ sen} \theta \text{ cos} \theta$

170. Un cuerpo  $A$  se encuentra sobre un plano horizontal rugoso y se pone en movimiento debido a un cuerpo  $B$  al que se le ha colocado un cuerpo  $C$  adicional como muestra la figura. Al descender una distancia  $S_1$  los cuerpos  $B$  y  $C$  pasan por un anillo que quita al cuerpo  $C$ . El cuerpo  $B$  continua bajando y se detiene después de recorrer una distancia  $S_2$ . Determinar el coeficiente de rozamiento entre  $A$  y el plano, conociendo  $m_A = 0,8 \text{ kg}$ ;  $m_B = 0,1 \text{ kg}$ ;  $m_C = 0,1 \text{ kg}$ ;  $S_1 = 50 \text{ cm}$  y  $S_2 = 30 \text{ cm}$ .

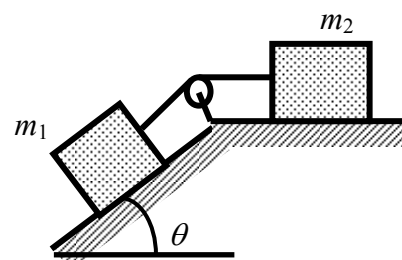


Respuesta:  $0,2$

EJERCITARIO: FÍSICA

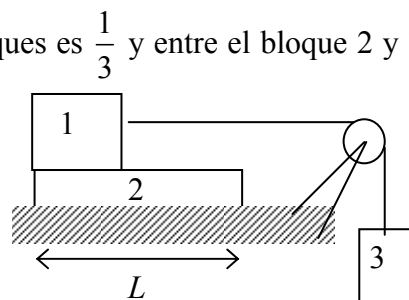
171. La masa  $m_1 = 5\text{ kg}$ , se encuentra sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta = 37^\circ$  y está unida por medio de una cuerda a una masa  $m_2 = 10\text{ kg}$ , como se indica en la figura. Si los coeficientes de rozamiento de la masa  $m_1$  son  $\mu_{s1} = 0,35$  y  $\mu_{k1} = 0,3$  y de la masa  $m_2$  son  $\mu_{s2} = 0,25$  y  $\mu_{k2} = 0,2$ , calcular:

- Las fuerzas de rozamientos de las masas  $m_1$  y  $m_2$  en las condiciones enunciadas. (Observación: Tenga en cuenta que  $\tan \theta > \mu_{s1}$ )
- El ángulo para el cual el sistema está en movimiento inminente.
- Si el cuerpo está en movimiento para el ángulo calculado en la pregunta anterior, determinar la aceleración del sistema



Respuesta: a)  $F_{r1} = 13,7\text{ N}$ ;  $F_{r2} = 15,7\text{ N}$ ; b)  $47,45^\circ$ ; c)  $0,44 \frac{m}{s^2}$

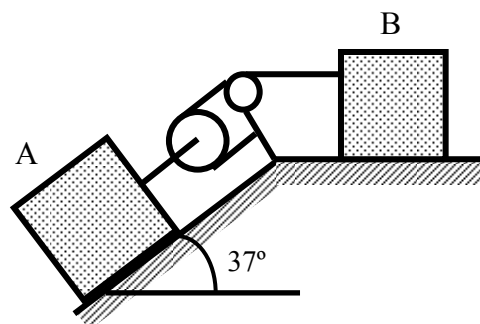
172. El bloque 1 de la figura tiene un cuarto de la longitud del bloque 2 y pesa una cuarta parte del mismo. Las masas  $m_1$ ;  $m_2$  y  $m_3$  están dispuestas como se indica en la figura y se sabe que  $m_1 = m_3$ ; que el coeficiente de rozamiento entre los bloques es  $\frac{1}{3}$  y entre el bloque 2 y la superficie no hay rozamiento. Después que el sistema se ha liberado encontrar la distancia recorrida por el bloque 2 cuando la cuarta parte del bloque 1 permanece sobre él.



Respuesta:  $\frac{3}{4}L$

173. La figura muestra dos cuerpos A y B, de pesos  $15\text{ kgf}$  y  $10\text{ kgf}$ . respectivamente. El coeficiente cinético de rozamiento entre el plano inclinado y el cuerpo A es  $0,30$ . La superficie horizontal es lisa. Cuando los bloques están en la posición indicada el bloque B se mueve con velocidad de  $1,50 \frac{m}{s}$ . Determinar:

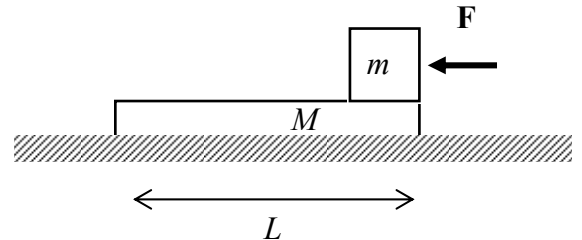
- La tensión en los cables que conectan los cuerpos.
- La distancia recorrida por ambos bloques cuando B duplica su velocidad.



Respuesta: a)  $T_A = 3,92\text{ kgf}$ ;  $T_B = 1,96\text{ kgf}$       b)  $d_A = 0,875\text{ m}$ ;  $d_B = 1,75\text{ m}$

EJERCITARIO: FÍSICA

174. Un bloque de masa  $m = 2\text{ kg}$  descansa sobre la orilla derecha de un bloque de longitud  $L = 3\text{ m}$  y masa  $M = 8\text{ kg}$ . El coeficiente de rozamiento cinético entre los dos bloques es  $0,3$  y la superficie sobre la cual descansa el bloque de  $8\text{ kg}$  no tiene rozamiento. Una fuerza horizontal constante de  $10\text{ N}$  se aplica al bloque de  $2\text{ kg}$  poniéndolo en movimiento.

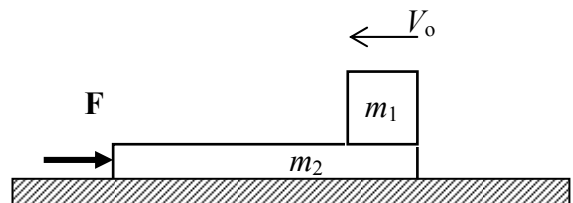


a) ¿Cuánto tiempo pasará antes que el bloque de  $2\text{ kg}$  llegue al otro extremo del bloque inferior?

b) ¿Qué distancia se mueve el bloque de abajo?

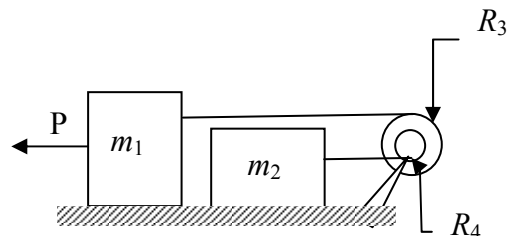
Respuesta: a)  $2,12\text{ s}$                       b)  $1,65\text{ m}$

175. Un cuerpo de masa  $m_1 = 0,5\text{ kg}$  se mueve con una velocidad  $v_0 = 2,94\frac{\text{m}}{\text{s}}$  sobre una tabla inicialmente en reposo de masa  $m_2 = 2\text{ kg}$ . Si se aplica una fuerza  $F = 9,8\text{ N}$  a la tabla, calcular la aceleración de cada cuerpo y cual debe ser la mínima longitud de la tabla para que el cuerpo no caiga de ella. El coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es  $\mu_k = 0,25$ .



Respuesta:  $a_1 = 2,45\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ;  $a_2 = 1,225\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ;  $1,18\text{ m}$

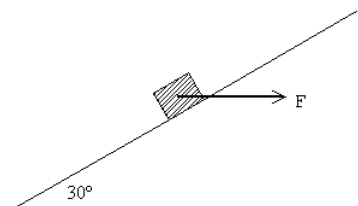
176. Dar la expresión que permite calcular el valor de la fuerza  $P$  para que el cuerpo 1 tenga una aceleración  $a_1$ , conociendo el coeficiente de rozamiento cinético  $\mu_k$  entre todas las superficies



y las relaciones:  $m_2 = \frac{m_1}{2}$  y  $R_3 = 2R_4$ .

Respuesta:  $P = \frac{m_1(9a_1 + 10\mu_k g)}{8}$

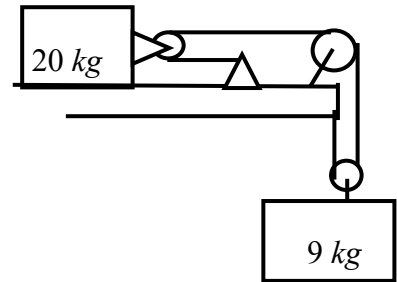
177. Un bloque de  $4\text{ kg}$  asciende a lo largo de un plano inclinado  $30^\circ$ , al serle aplicada una fuerza  $F$  horizontal, tal como se indica en la figura. Sabiendo que el bloque, parte del reposo, en la base del plano inclinado, y alcanza una velocidad de  $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$  después de recorrer  $10\text{ m}$  a lo largo del plano. Calcular el valor de la fuerza  $F$ . Si en dicha posición se deja de aplicar la fuerza  $F$ , determinar el espacio total recorrido por el móvil a lo largo del plano, hasta que se detiene. (el coeficiente de rozamiento cinético y estático, entre el cuerpo y el plano inclinado, es  $\mu_k = 0,2$ , y  $\mu_s = 0,5$ , respectivamente)



Respuesta:  $F = 44,89\text{ N}$ ;  $d = 32,58\text{ m}$

EJERCITARIO: FÍSICA

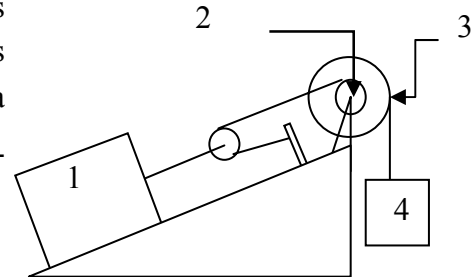
178. El bloque de 9 kg de la figura desciende con una velocidad de  $1,5 \frac{m}{s}$ , que se encuentra disminuyendo a razón de  $0,60 \frac{m}{s^2}$ . Determinar:



- a) El coeficiente de rozamiento entre el bloque de 20 kg y el piso.
- b) La velocidad de ambos bloques cuando el bloque de 9 kg descendió 1,40 m.

Respuesta: a)  $0,54$ ; b)  $0,75 \frac{m}{s}$

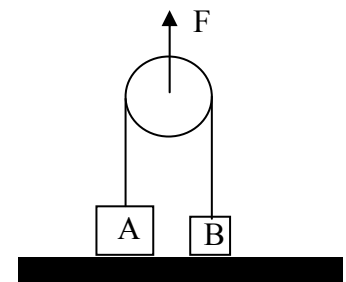
179. Sobre un plano inclinado un ángulo  $\phi = 30^\circ$ , descansa una masa  $m_1 = 85 kg$ . La masa se encuentra unida a una polea móvil de masa despreciable por medio de una cuerda. Por la polea móvil pasa una cuerda sujeta en uno de sus extremos a un punto fijo y el otro a una polea fija doble de radios  $R_2 = 15 cm$  y  $R_3 = 30 cm$ . De esta polea fija cuelga una masa  $m_4 = 5 kg$ . Si el coeficiente de rozamiento cinético entre la masa  $m_1$  y el piso es  $\mu_k = 0,2$ , calcular:



- a) las aceleraciones de todos los cuerpos; y
- b) ¿cuánto se mueve la masa  $m_4$  cuando la masa  $m_1$  se mueve 1 m?

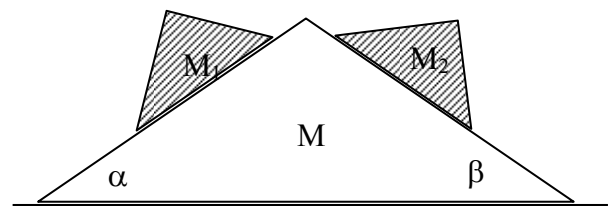
Respuesta: a)  $a_1 = 0,46 \frac{m}{s^2}$ ;  $a_4 = 1,84 \frac{m}{s^2}$       b) 4 m

180. Los cuerpos A y B, de pesos  $5W$  y  $3W$ , respectivamente, inicialmente se hallan en reposo sobre el suelo y están unidos por una cuerda que pasa por una polea sin masa ni rozamiento, tal como se muestra en la Figura. Si se aplica a la polea una fuerza vertical  $F = 15W$  hacia arriba, calcular la aceleración del bloque A.



Respuesta:  $14,7 \frac{m}{s^2}$

181. En el sistema indicado en la figura, todas las superficies son lisas. Si la aceleración del bloque M es cero, calcular la relación entre las masas  $M_1/M_2$

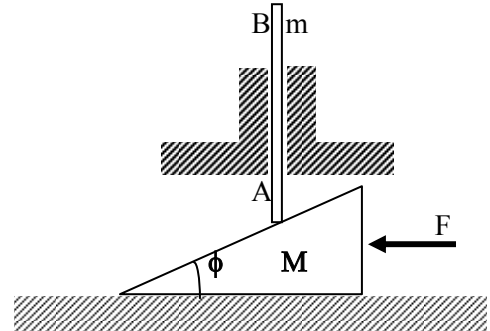


Respuesta:  $\frac{\text{sen } 2\beta}{\text{sen } 2\alpha}$

**EJERCITARIO: FÍSICA**

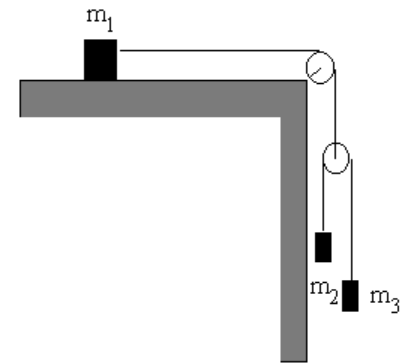
182. La varilla  $AB$  tiene una masa  $m$  y el bloque triangular una masa  $M$ . Si se aplica al bloque una fuerza horizontal constante  $F$ , y todas las superficies son lisas, calcular la aceleración del extremo  $B$  de la varilla (ver Figura)

Respuesta:  $a_m = \frac{F - m g \operatorname{tg} \phi}{M + m \operatorname{tg}^2 \phi} \operatorname{tg} \phi$



183. En el sistema indicado en la figura no existe rozamiento y sabiendo que  $m_1 < m_2 < m_3$ , calcular la aceleración de  $m_1$ .

Respuesta:  $\frac{4m_2m_3g}{4m_2m_3 + m_1m_3 + m_1m_2}$



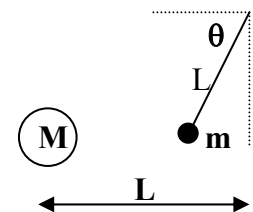
184. En el problema anterior, calcular la aceleración de las masas  $m_2$  y  $m_3$ .

Respuesta:  $a_2 = \frac{4m_2m_3 - m_1m_3 + m_2m_1}{4m_2m_3 + m_1m_3 + m_2m_1} g$ ;  $a_3 = \frac{4m_2m_3 + m_1m_3 - m_2m_1}{4m_2m_3 + m_1m_3 + m_2m_1} g$

**GRAVITACIÓN UNIVERSAL**

185. Un péndulo de longitud  $L$  forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal debido a una masa  $M$  ubicada a una distancia  $L$  de la vertical. Calcular el valor de la masa  $M$ .

Respuesta:  $\frac{gL^2(1 - \cos \theta)^2}{G \operatorname{tg} \theta}$



186. En la superficie de la luna la aceleración de la gravedad es  $a$ . Calcular el valor de la aceleración de la gravedad a una distancia del centro de la luna igual a cuatro veces su radio.

Respuesta:  $\frac{a}{16}$

---

**EJERCITARIO: FÍSICA**


---

187. Si la Luna tuviese el triple de la masa que tiene y si su órbita fuese la misma, su periodo de revolución en torno a la Tierra, sería:
- el triple del valor actual
  - un tercio del valor actual
  - nueve veces el valor actual
  - un noveno del valor actual
  - el mismo valor actual

Respuesta: e

188. Un satélite artificial, después de apagar todos los motores, gira en una órbita circular estable alrededor de la tierra. Se abandona un objeto dentro del satélite y se observa que permanece indefinidamente flotando dentro del mismo. Esto ocurre, porque:
- dentro del satélite no existe atmósfera
  - a la altura en que se encuentra el satélite, el campo gravitacional terrestre es nulo
  - a la altura en que se encuentra el satélite, la suma de los campos gravitacionales debido a la tierra y a todos los otros cuerpos celestes es nula
  - el objeto y el satélite se encuentran girando con la misma aceleración
  - la coraza del satélite funciona como un blindaje para los campos gravitacionales externos

Respuesta: d

189. Considérese el sistema formado por el planeta Tierra y su satélite Luna (masa de la tierra:  $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; masa de la luna:  $7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$ ; radio de la tierra:  $6,37 \times 10^6 \text{ m}$ ; radio de la luna:  $1,74 \times 10^6 \text{ m}$ ; distancia tierra-luna (entre sus centros):  $3,84 \times 10^8 \text{ m}$ ;  $G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ ). Calcular la distancia, medida desde la tierra, en que la fuerza de atracción de la luna y de la tierra se compensa.

Respuesta:  $3,49 \times 10^8 \text{ m}$

190. Se practica un orificio esférico dentro de una esfera de plomo de radio R, de modo que su superficie toque la superficie exterior de la esfera de plomo y pase por su centro. La masa de la esfera antes de practicar la perforación era M. Calcular la fuerza de atracción gravitacional con que la esfera de plomo ahuecada atraerá a una pequeña masa m, que está situada a una distancia d del centro de la esfera de plomo.

Respuesta: 
$$\frac{GMm}{d^2} \left( 1 - \frac{1}{8 \left( 1 - \frac{R}{2d} \right)^2} \right)$$

### EJERCITARIO: FÍSICA

191. Prospecciones geofísicas indican que a una cierta profundidad de la corteza terrestre existe una cavidad aproximadamente esférica de radio medio 2,1 km. Una medida precisa de la gravedad en un punto de la superficie, muy próximo a la cavidad es de  $0,99997 g_0$ , donde  $g_0$  sería el valor de la gravedad suponiendo la tierra esférica y homogénea de radio 6370 km. Calcular la distancia entre el centro de la cavidad y la superficie de la tierra, en km.

Respuesta: 6,47

### DINÁMICA DEL MOVIMIENTO CIRCULAR

192. Sobre un plano inclinado que rota con una velocidad  $\omega$  alrededor del eje  $OO_1$ , se halla un bloquecito de masa  $m$ . La velocidad angular  $\omega$  corresponde a la máxima fuerza de rozamiento estático para que el cuerpo no descienda por el plano. Indicar la afirmación **incorrecta**: ( $\mu_s$  es el coeficiente de rozamiento estático)

a)  $ma_c = F_r \cos \alpha - N \operatorname{sen} \alpha$

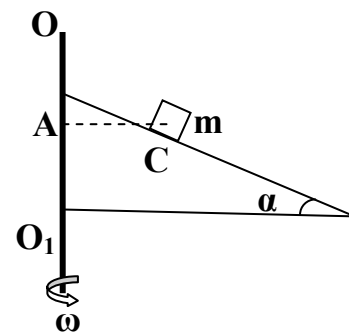
b)  $a_c = \omega^2 |AC|$

c)  $F_r = \mu_s N$

d)  $N = mg \cos \alpha$

e) Las afirmaciones 1, 2 y 3 son correctas

Respuesta: d



193. Con relación al movimiento de una bola sobre el suelo perfectamente liso de un autobús con movimiento rectilíneo, cuando éste comienza a describir una curva con rapidez constante, se hacen las siguientes afirmaciones:

I) Para un observador situado en la tierra, la bola se encuentra en equilibrio antes de que el autobús comience a tomar la curva y seguirá en equilibrio después de ello.

II) Para un observador situado dentro del propio autobús, la bola se encuentra en reposo antes de tomar la curva y seguirá en reposo después de ello.

III) Para un observador situado en la tierra, la bola se encuentra en equilibrio antes de que el autobús comience a tomar la curva y describirá un movimiento circular uniforme después de ello.

IV) Para un observador situado dentro del propio autobús, la bola se encuentra en reposo antes de tomar la curva y parece adquirir una aceleración radial dirigida hacia el exterior de la curva posteriormente.

V) No se puede precisar nada sobre el movimiento, pues se desconoce el valor de la rapidez.

Es/son correcta/s:

a) I y II

b) I y IV

c) solo V

d) solo IV

e) solo I

Respuesta: b

## EJERCITARIO: FÍSICA

194. Deducir la ecuación que nos da el valor mínimo del radio que puede tener una curva peraltada un ángulo  $\alpha$ , para que un automóvil que lo recorre con una velocidad  $v\left(\frac{km}{h}\right)$  no deslice hacia el exterior, suponiendo que el coeficiente de rozamiento estático es  $\mu_s$ .

Respuesta: 
$$\frac{v^2 (\cos \alpha - \mu_s \operatorname{sen} \alpha)}{3,6^2 g (\operatorname{sen} \alpha + \mu_s \cos \alpha)}$$

195. Un vehículo se mueve sobre una curva de radio  $R$  y ángulo de peralte de  $30^\circ$ , con la máxima velocidad posible. Si del techo del mismo cuelga un péndulo que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la vertical, calcular el coeficiente de rozamiento, entre las ruedas del vehículo y la pista.

Respuesta: 
$$\frac{\sqrt{3}}{3}$$

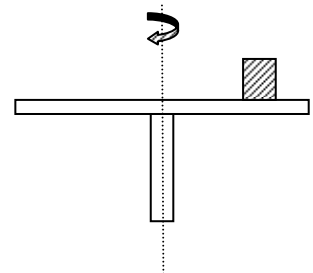
196. Un tranvía antiguo da vuelta en una esquina, en una vía no peraltada. Si el radio de la vía es de  $15,9\text{ m}$  y la velocidad del tranvía es  $18\frac{km}{h}$ , calcular el ángulo que formarán con la vertical las agarraderas de mano que van colgando sueltas del techo del tranvía.

Respuesta:  $9,11^\circ$

197. Un bloque de masa  $m_1$  se encuentra girando, con una velocidad angular  $\omega$ , sobre una mesa horizontal sin rozamiento, en una circunferencia de radio  $L_1$ , sujeta por una cuerda que pasa por un orificio en el centro de la mesa y se une a otra masa  $M$ , que cuelga verticalmente. Se adiciona al sistema otra masa  $m_2$ , sujetándola a  $m_1$  por una cuerda de longitud  $L_2$ . Calcular el nuevo valor  $M'$ , de la masa que cuelga verticalmente, para que el sistema continúe moviéndose en una circunferencia y con la misma velocidad angular  $\omega$ .

Respuesta: 
$$\frac{m_1 L_1 + m_2 (L_1 + L_2)}{m_1 L_1} M$$

198. El bloque pequeño situado sobre una mesa giratoria pesa  $1\text{ kgf}$  y está a  $60\text{ cm}$  del centro. La mesa giratoria tiene una aceleración angular de  $1\frac{rad}{s^2}$ . Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la mesa es  $0,45$ , calcular la velocidad angular, para que el bloque esté a punto de deslizar.



Respuesta:  $2,7\frac{rad}{s^2}$

**EJERCITARIO: FÍSICA**

199. En los parques de diversiones puede verse con frecuencia a los motociclistas que trabajan en el “tubo de la muerte”. Uno de estos tubos tiene un diámetro  $\emptyset$ . Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre las ruedas de la motocicleta y la pared del tubo vale  $\mu$ , calcular la mínima velocidad que debe llevar el motociclista para no caerse.

Respuesta:  $\left(\frac{\phi g}{2\mu}\right)^{\frac{1}{2}}$

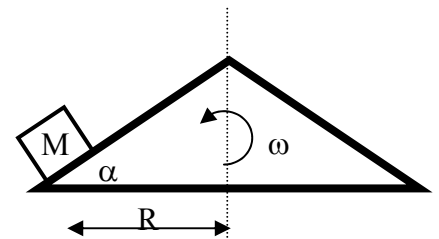
200. ¿Cuál es el mínimo radio de una circunferencia en la cual puede ir un ciclista si su velocidad es de  $29 \frac{km}{h}$  y el coeficiente de rozamiento estático entre las llantas y el pavimento es  $\mu_s = 0,32$ ? Bajo estas condiciones ¿cuál es el máximo ángulo de inclinación con la vertical que puede tomar el ciclista sin caer?

Respuesta:  $r = 20,69 m$ ;  $17,74^\circ$

201. Un hombre revolea una piedra de masa  $m$  en una circunferencia vertical de radio  $R$ , estando su mano a una altura  $2R$  del suelo. La cuerda se rompe en el punto de máxima tensión y la piedra cae al piso a una distancia  $8R$  del hombre. Calcular la tensión máxima soportada por la cuerda.

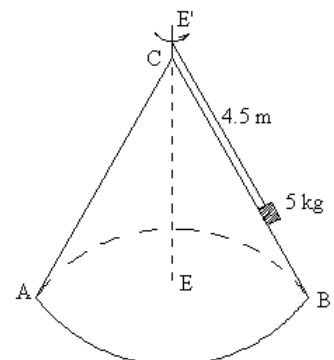
Respuesta:  $33 mg$

202. En el extremo de un plano inclinado un ángulo  $\alpha$  descansa un cuerpo de masa  $M$ , como se indica en la figura. El plano gira uniformemente alrededor de un eje vertical con una velocidad angular  $\omega$ . La distancia del cuerpo al eje de giro del plano es  $R$ . Calcular el valor mínimo del coeficiente de rozamiento estático  $\mu_s$ , para que el cuerpo se mantenga en reposo sobre el plano inclinado.



Respuesta:  $\frac{(\omega^2 R \cos \alpha + g \operatorname{sen} \alpha)}{(g \cos \alpha - \omega^2 R \operatorname{sen} \alpha)}$

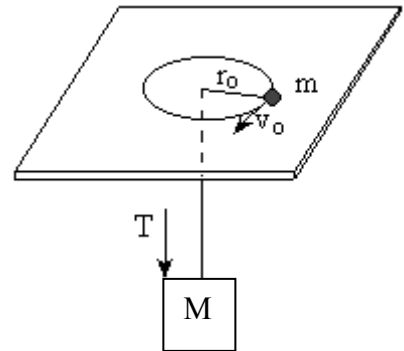
203. Un cuerpo de  $5 kg$  se encuentra sobre una superficie cónica lisa  $ABC$ , como se muestra en la Figura, y está girando alrededor del eje  $EE'$  con una frecuencia de  $10 rpm$ . Calcular la tensión de la cuerda y la velocidad angular a la que ha de girar el cuerpo para anular la reacción de la superficie cónica ( $\alpha = 30^\circ$ ; es el ángulo que forma la generatriz con la altura del cono de revolución)



Respuesta:  $T = 48,60 N$ ;  $\omega = 1,59 \frac{rad}{s}$

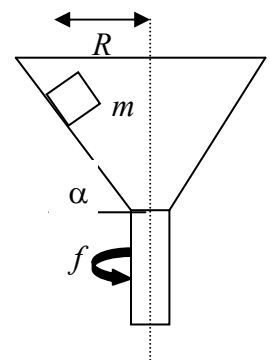
EJERCITARIO: FÍSICA

204. Una masa  $m$  colocada sobre una mesa sin rozamiento está unida a una masa  $M$  suspendida mediante una cuerda que pasa por un agujero en el centro de la mesa, tal como se indica en la Figura. Encontrar las condiciones ( $v_o$  y  $r_o$ ) en las cuales debe girar  $m$  para que  $M$  permanezca en reposo.



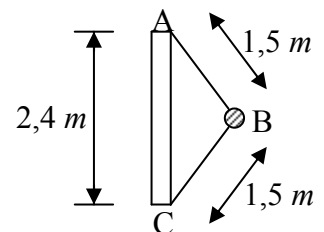
Respuesta:  $\frac{v_o^2}{r_o} = \frac{Mg}{m}$

205. Un cubo muy pequeño de masa  $m$  se coloca en el interior de un embudo que gira en torno de un eje vertical con ritmo constante de  $f \frac{rev}{s}$ . La pared del embudo forma un ángulo  $\alpha$  respecto de la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre el embudo, y el cubo es  $\mu$  y el centro del cubo se encuentra a una distancia  $R$  del eje de rotación, determinar el valor máximo y mínimo de  $f$  para que el cubo no deslice.



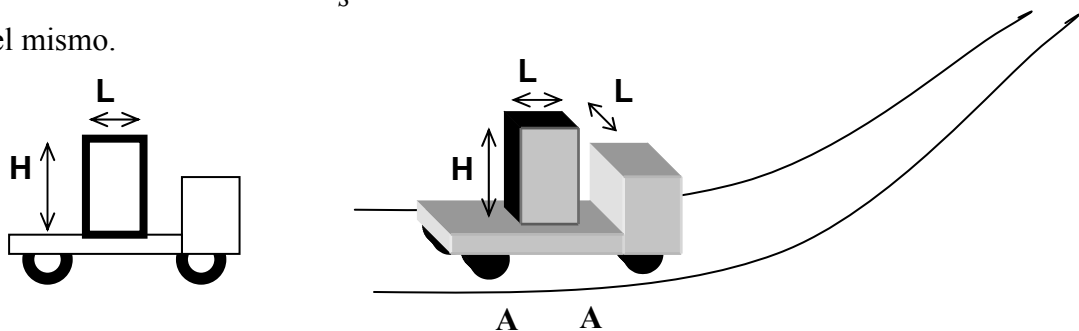
Respuesta:  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\sin \alpha \pm \mu \cos \alpha)}{R(\cos \alpha \mp \mu \sin \alpha)}}$

206. Un bloque de 8 kg está unido a una barra vertical por medio de dos cuerdas. Si el sistema gira alrededor del eje de la barra, las cuerdas están tensas como se indica en la figura. ¿Cuántas rpm ha de dar el sistema para que la tensión en la cuerda superior sea de 15 kgf? ¿Cuál es entonces la tensión en la cuerda inferior?



Respuesta:  $n = 38,61 \text{ rpm}$  ;  $5 \text{ kgf}$

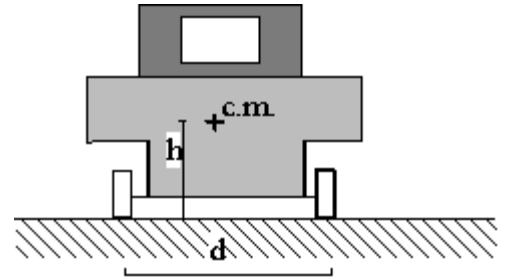
207. Un camión transporta una caja de 50 kgf, de base cuadrada de lado  $L = 1,00 \text{ m}$ ,  $H = 1,50 \text{ m}$  de altura. El camión toma una curva de radio  $R = 50 \text{ m}$ . Si el coeficiente de rozamiento estático entre el camión y la caja es  $\mu_s = 0,6$  y la rapidez del mismo es constante, calcular la máxima rapidez, en  $\frac{m}{s}$ , que puede tener el camión para que la caja permanezca sobre el mismo.



Respuesta: 17

## EJERCITARIO: FÍSICA

208. Un automóvil se encuentra tomando una curva horizontal, no peraltada, como se muestra en la Figura. Deducir la fórmula que nos dé el valor del radio mínimo  $r$ , para que el coche que va con una velocidad  $v$  no vuelque, sabiendo que el centro de gravedad está a  $h$  (m) del suelo y que la distancia entre las ruedas es  $d$  (m). Con los siguientes datos  $v = 144 \frac{km}{h}$ ;  $\mu_s = 0,40$ ;  $d = 1,50 m$  y  $h = 0,60 m$ , verificar si el coche vuelca o desliza primero.



Respuesta:  $r_v = \frac{v^2 h}{d}$ ;  $r_d = \frac{v^2}{g \mu_s}$ ; deslizará primero para  $r = 130,61 m$

209. Si en el problema anterior, los datos son:  $v = 144 \frac{km}{h}$ ;  $\mu_s = 0,75$ ;  $d = 1,80 m$  y  $h = 0,40 m$ , verificar qué ocurrirá primero (volcará o deslizará)

Respuesta: deslizará para  $r = 72,6 m$