

Sociedad Guatemalteca de Docentes de Ciencias



OLIMPIADA GUATEMALTECA DE FÍSICA

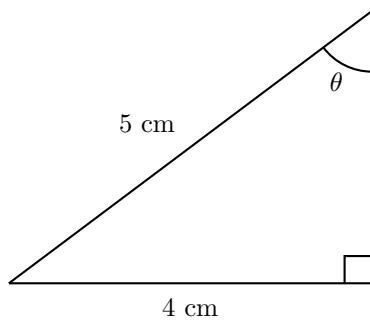
PRUEBA

Etapla departamental II
Categoría Newton. Tercero Básico
Segunda OLGUAFI

Octubre 2026

Preguntas 1 a la 10 valen 3 puntos cada una.

- ¿Cuál de las siguientes unidades NO representa longitud?
 - m
 - cm
 - mg
 - km
 - mm
- Magnitud que es constante en un MRU
 - Velocidad
 - Distancia
 - Posición
 - Tiempo
 - Desplazamiento
- Se suelta una piedra desde la cima de un edificio. Si se desprecia la resistencia del aire, ¿qué se puede decir de la aceleración que experimenta la piedra durante la caída?
 - Es positiva
 - Es constante
 - Va hacia arriba
 - Aumenta
 - Disminuye
- Un carro parte del reposo y presenta MRUV. Si a los 3 s, su rapidez es de 5 m/s, ¿Cuál será su rapidez a los 6 s del punto inicial?
 - 8 m/s
 - 9 m/s
 - 12 m/s
 - 15 m/s
 - 10 m/s
- Aceleración que es perpendicular a la velocidad en un MCU.
 - Tangencial
 - Lineal
 - Centrifuga
 - Centrípeta
 - Angular
- En el triángulo dado, para encontrar el ángulo θ , se debería utilizar la función:

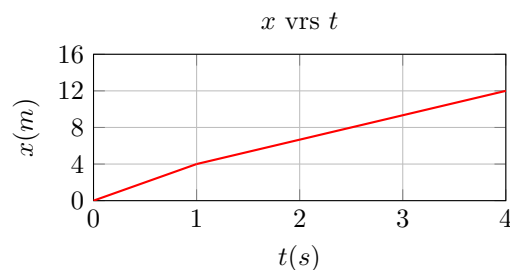


- seno
 - coseno
 - tangente
 - cotangente
 - secante
- Si se suman dos vectores, el máximo valor de la suma se da cuando los vectores:
 - son perpendiculares
 - tienen dirección opuesta
 - tienen la misma dirección
 - ambos son positivos
 - ambos son negativos

- ¿De qué depende el coeficiente de fricción?
 - de la fricción
 - del tipo de superficies
 - de la normal
 - del peso
 - del área de contacto
- Energía que depende del cuadrado de la rapidez del cuerpo:
 - térmica
 - potencial
 - mecánica
 - cinética
 - dinámica
- ¿Cómo se le llama al cambio en la cantidad de movimiento?
 - Choque
 - Fuerza
 - Momentum
 - Trabajo
 - Impulso

Preguntas 11 a la 20 valen 4 puntos cada una.

- Una escalera de 1.3 m de largo se coloca sobre una pared de 1.2 m de alto. ¿A qué distancia horizontal, en cm, se encuentra la base de la escalera de la pared?
- Un carro viaja 76.6 km al este y 64.3 km al norte. ¿A qué ángulo, en grados y respecto al este, se desplazó el carro?
- Un carro viaja con rapidez constante de 40 km/h. ¿En cuántos segundos recorre 200 m?
- Un carro parte del reposo. Acelera uniformemente a razón de 4 m/s^2 . ¿En cuánto tiempo recorre 72 m?
- Un niño lanza hacia arriba una pelota la cual alcanza una altura de 2.5 m desde el punto de lanzamiento. ¿Con qué rapidez lanzó la pelota?
- Una masa de 3 kg gira, con rapidez constante, atada a una cuerda de 49 cm dando una vuelta en 1.1 s. ¿Cuál es el valor de la tensión en la cuerda?
- Calcule el trabajo necesario, en J, para hacer que una masa de 4 kg acelere de 5 m/s a 10 m/s.
- El gráfico muestra la posición de un corredor respecto al tiempo. Determine la magnitud de la velocidad media de 0 a 4 s.

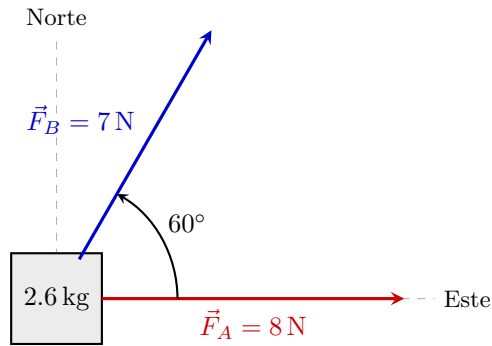


19. Una masa de 4 kg tiene una velocidad de 3 m/s a la derecha. Una fuerza hacia la izquierda hace que la velocidad disminuya y que la masa se mueva a 0.5 m/s a la derecha. ¿Cuál es la magnitud del impulso recibido, en $N \cdot s$, debido a la fuerza?

20. Un motor tiene una potencia de 20 W, ¿en cuántos minutos consumirá una energía de 7.2 kJ?

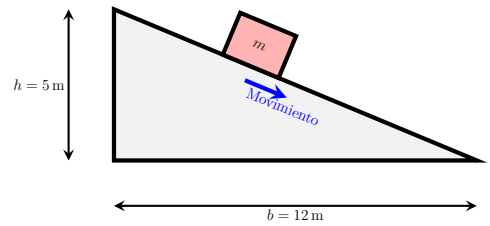
Preguntas 21 a la 30 valen 5 puntos cada una.

21. Un montacargas tarda 7 s en subir una masa de 25 kg con rapidez constante hasta una altura de 4 m. Determine la potencia, en W, aplicada por el montacargas.
22. Una persona A jala una caja de 2.6 kg con una fuerza de 8 N hacia el este. Otra persona B jala la misma caja con una fuerza de 7 N a 60° al noreste. ¿Cuál es la magnitud de la aceleración, en m/s^2 , que experimenta la caja?



Considere que la caja está en una superficie horizontal sin fricción.

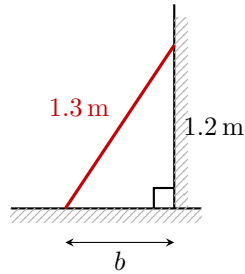
23. Dos ciclistas, separados inicialmente por 200 m, se desplazan uno hacia el otro en línea recta, cada uno con una rapidez constante de 5 m/s. En el instante inicial, una mosca parte desde el primer ciclista y vuela hacia el segundo a 8 m/s. Al alcanzarlo, da la vuelta inmediatamente hacia el primero, repitiendo este trayecto de ida y vuelta hasta que ambos ciclistas se cruzan. Determine la distancia total recorrida por la mosca.
24. Un globo aerostático sube con rapidez constante de 16.8 m/s. Cuando se encuentra a una altura de 122.5 m, una persona (que sube con el globo) suelta accidentalmente su teléfono. ¿En cuánto tiempo, en s, llegará el teléfono al suelo?
25. Una masa de 13 kg, se libera desde el reposo en la parte más alta de un plano inclinado de 12 m de base y 5 m de altura. Cuando llega al punto más bajo, tiene una rapidez de 8 m/s. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza de fricción, en N, que experimenta la masa al bajar por el plano?



26. Una masa A (de 4 kg) se mueve hacia la derecha con una rapidez de 8 m/s hacia una masa B (de 6 kg) que viaja hacia la izquierda con una rapidez de 2 m/s. Chocan y las masas quedan pegadas. Determine la magnitud de la energía perdida por el choque.
27. Un carro viaja con rapidez constante de 10 m/s. A 40 m de un semáforo, el conductor observa que se ha puesto en rojo. Su tiempo de reacción es de 0.5 s. Luego de eso comienza a frenar a razón de $2 m/s^2$. ¿A qué distancia del semáforo se detiene el vehículo?
28. En un juego mecánico, Pedro gira a una distancia de 4.41 m del centro con rapidez constante. Pedro experimenta una aceleración de $1.44 m/s^2$ para mantenerse en rotación. ¿Cuál es el período de rotación que tiene el juego?
29. Sobre un río se encuentra un puente a 10 m de altura. Desde el puente se lanza horizontalmente una pelota de 500 g con una rapidez de 16 m/s. ¿Cuál es la energía cinética que tendrá la pelota cuando llegue al río?
30. Una masa de 2 kg (que se encuentra sobre una superficie horizontal) es jalada desde el reposo por una fuerza de 15.8 N, inclinada 53.13° sobre la horizontal. Si la superficie tiene un coeficiente de fricción cinético de 0.5, ¿Cuál es la aceleración de la masa?

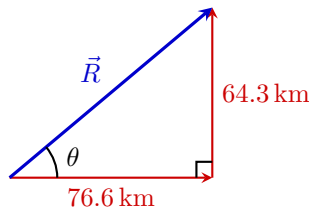
Respuestas:

1. C. mg
2. A. Velocidad
3. B. Es constante
4. E. 10 m/s
5. D. Centrípeta
6. A. Seno
7. C. Tienen la misma dirección
8. B. Del tipo de superficie
9. D. Cinética
10. E. Impulso
11. Diagrama:



$$\begin{aligned}
 c &= 1.3 \text{ m} & a &= 1.2 \text{ m} \\
 b &= \sqrt{c^2 - a^2} & b &= \sqrt{(1.3 \text{ m})^2 - (1.2 \text{ m})^2} \\
 b &= 0.5 \text{ m} & b &= 0.5 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \\
 b &= \boxed{50 \text{ cm}}
 \end{aligned}$$

12. Diagrama:



$$\begin{aligned}
 x &= 76.6 \text{ km} & y &= 64.3 \text{ km} \\
 \tan(\theta) &= \frac{y}{x} & \theta &= \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) \\
 \theta &= \tan^{-1}\left(\frac{64.3 \text{ km}}{76.6 \text{ km}}\right) & \theta &= \boxed{40^\circ}
 \end{aligned}$$

- 13.

$$\begin{aligned}
 v &= 40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} & v &= \frac{100}{9} \text{ m/s} \\
 x &= 200 \text{ m} & t &= \frac{x}{v} \\
 t &= \frac{200 \text{ m}}{\frac{100}{9} \text{ m/s}} & t &= \boxed{18 \text{ s}}
 \end{aligned}$$

- 14.

$$\begin{aligned}
 v_0 &= 0 \text{ m/s} & a &= 4 \text{ m/s}^2 \\
 x &= 72 \text{ m} & x &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\
 72 \text{ m} &= \frac{1}{2} (4 \text{ m/s}^2) t^2 & 72 \text{ m} &= (2 \text{ m/s}^2) t^2 \\
 t^2 &= \frac{72 \text{ m}}{2 \text{ m/s}^2} & t^2 &= 36 \text{ s}^2 \\
 t &= \sqrt{36 \text{ s}^2} & t &= \boxed{6 \text{ s}}
 \end{aligned}$$

- 15.

$$\begin{aligned}
 h &= 2.5 \text{ m} & g &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 v_f &= 0 \text{ m/s} & v_f^2 &= v_0^2 - 2gh \\
 0 \text{ m}^2/\text{s}^2 &= v_0^2 - 2(9.8 \text{ m/s}^2)(2.5 \text{ m}) \\
 0 \text{ m}^2/\text{s}^2 &= v_0^2 - 49 \text{ m}^2/\text{s}^2 & v_0^2 &= 49 \text{ m}^2/\text{s}^2 \\
 v_0 &= \sqrt{49 \text{ m}^2/\text{s}^2} & v_0 &= \boxed{7 \text{ m/s}}
 \end{aligned}$$

- 16.

$$\begin{aligned}
 r &= 49 \text{ cm} & r &= 0.49 \text{ m} \\
 m &= 3 \text{ kg} & T_{\text{periodo}} &= 1.1 \text{ s} \\
 v &= \frac{2\pi r}{T_{\text{periodo}}} & v &= \frac{2\pi(0.49 \text{ m})}{1.1 \text{ s}} \\
 v &\approx 2.8 \text{ m/s} & T_{\text{tensión}} &= \frac{mv^2}{r} \\
 T_{\text{tensión}} &= \frac{(3 \text{ kg})(2.8 \text{ m/s})^2}{0.49 \text{ m}} & T_{\text{tensión}} &= \boxed{48 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

- 17.

$$\begin{aligned}
 m &= 4 \text{ kg} & v_i &= 5 \text{ m/s} \\
 v_f &= 10 \text{ m/s} & W &= \Delta E_k \\
 W &= \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \\
 W &= \frac{1}{2} (4 \text{ kg})(10 \text{ m/s})^2 - \frac{1}{2} (4 \text{ kg})(5 \text{ m/s})^2 \\
 W &= 200 \text{ J} - 50 \text{ J} & W &= \boxed{150 \text{ J}}
 \end{aligned}$$

18.

$$\begin{aligned}
 t_i &= 0 \text{ s} & x_i &= 0 \text{ m} \\
 t_f &= 4 \text{ s} & x_f &= 12 \text{ m} \\
 v_{\text{media}} &= \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} & v_{\text{media}} &= \frac{12 \text{ m} - 0 \text{ m}}{4 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 v_{\text{media}} &= \frac{12 \text{ m}}{4 \text{ s}} & v_{\text{media}} &= \boxed{3 \text{ m/s}}
 \end{aligned}$$

19.

$$\begin{aligned}
 m &= 4 \text{ kg} & v_i &= 3 \text{ m/s} \\
 v_f &= 0.5 \text{ m/s} \\
 I &= \Delta p & I &= m(v_f - v_i) \\
 I &= (4 \text{ kg})(0.5 \text{ m/s} - 3 \text{ m/s}) & I &= -10 \text{ N} \cdot \text{s} \\
 |I| &= \boxed{10 \text{ N} \cdot \text{s}}
 \end{aligned}$$

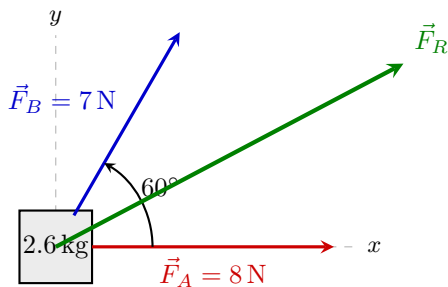
20.

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{W}{t} & t &= \frac{W}{P} \\
 W &= 7.2 \text{ kJ} \cdot \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} & W &= 7200 \text{ J} \\
 t &= \frac{7200 \text{ J}}{20 \text{ W}} & t &= 360 \text{ s} \\
 t &= 360 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} & t &= \boxed{6 \text{ min}}
 \end{aligned}$$

21.

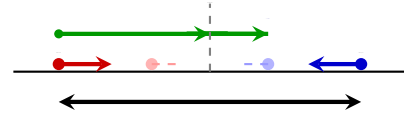
$$\begin{aligned}
 m &= 25 \text{ kg} & h &= 4 \text{ m} \\
 t &= 7 \text{ s} & g &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 W &= mgh & W &= (25 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)(4 \text{ m}) \\
 W &= 980 \text{ J} & P &= \frac{W}{t} \\
 P &= \frac{980 \text{ J}}{7 \text{ s}} & P &= \boxed{140 \text{ W}}
 \end{aligned}$$

22. Diagrama:



$$\begin{aligned}
 F_{Rx} &= F_A + F_B \cos(60^\circ) & F_{Rx} &= 8 \text{ N} + 3.5 \text{ N} = 11.5 \text{ N} \\
 F_{Ry} &= F_B \sin(60^\circ) & F_{Ry} &= 7 \sin(60^\circ) \text{ N} \approx 6.062 \text{ N} \\
 F_R &= \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} & F_R &= \sqrt{(11.5)^2 + (6.062)^2} \text{ N} \\
 F_R &= 13 \text{ N} & a &= \frac{F_R}{m} \\
 a &= \frac{13 \text{ N}}{2.6 \text{ kg}} & a &= \boxed{5 \text{ m/s}^2}
 \end{aligned}$$

23. Diagrama:

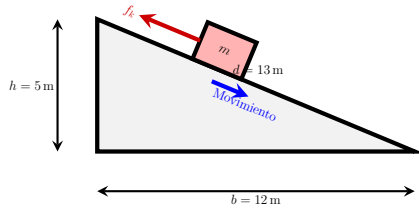


$$\begin{aligned}
 v_{\text{rel}} &= v_1 + v_2 & v_{\text{rel}} &= 5 \text{ m/s} + 5 \text{ m/s} \\
 v_{\text{rel}} &= 10 \text{ m/s} & t_{\text{cruce}} &= \frac{d}{v_{\text{rel}}} \\
 t_{\text{cruce}} &= \frac{200 \text{ m}}{10 \text{ m/s}} & t_{\text{cruce}} &= 20 \text{ s} \\
 d_{\text{mosca}} &= v_{\text{mosca}} \cdot t_{\text{cruce}} & d_{\text{mosca}} &= (8 \text{ m/s})(20 \text{ s}) \\
 d_{\text{mosca}} &= \boxed{160 \text{ m}}
 \end{aligned}$$

24.

$$\begin{aligned}
 y(t) &= y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \\
 0 &= 122.5 + 16.8t - \frac{1}{2} (9.8)t^2 \\
 0 &= 122.5 + 16.8t - 4.9t^2 \\
 0 &= 4.9t^2 - 16.8t - 122.5 \\
 t &= \frac{-(-16.8) \pm \sqrt{(-16.8)^2 - 4(4.9)(-122.5)}}{2(4.9)} \\
 t &= \frac{16.8 \pm \sqrt{2683.24}}{9.8} \\
 t &= \frac{16.8 \pm 51.8}{9.8} \\
 t_1 &= \frac{16.8 + 51.8}{9.8} \\
 t_1 &= \boxed{7 \text{ s}} \\
 t_2 &= \frac{16.8 - 51.8}{9.8} \\
 t_2 &= -3.57 \text{ s} \quad (\text{se descarta})
 \end{aligned}$$

25. Diagrama:



$$d = \sqrt{b^2 + h^2}$$

$$d = \sqrt{(12 \text{ m})^2 + (5 \text{ m})^2}$$

$$d = 13 \text{ m}$$

$$E_0 = mgh$$

$$E_0 = (13 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)(5 \text{ m})$$

$$E_0 = 637 \text{ J}$$

$$E_f = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_f = \frac{1}{2}(13 \text{ kg})(8 \text{ m/s})^2$$

$$E_f = 416 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = E_f - E_0$$

$$W_{f_k} = 416 \text{ J} - 637 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -221 \text{ J}$$

$$-f_k \cdot d = W_{f_k}$$

$$-f_k(13 \text{ m}) = -221 \text{ J}$$

$$f_k = \frac{221 \text{ J}}{13 \text{ m}}$$

$$f_k = \boxed{17 \text{ N}}$$

26.

$$p_0 = p_f$$

$$m_A v_A - m_B v_B = (m_A + m_B) v_f$$

$$(4 \text{ kg})(8 \text{ m/s}) - (6 \text{ kg})(2 \text{ m/s}) = (4 \text{ kg} + 6 \text{ kg}) v_f$$

$$20 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = (10 \text{ kg}) v_f$$

$$v_f = \frac{20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}{10 \text{ kg}}$$

$$v_f = 2 \text{ m/s}$$

$$K_0 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

$$K_0 = \frac{1}{2}(4 \text{ kg})(8 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2}(6 \text{ kg})(2 \text{ m/s})^2$$

$$K_0 = 140 \text{ J}$$

$$K_f = \frac{1}{2}(m_A + m_B) v_f^2$$

$$K_f = \frac{1}{2}(10 \text{ kg})(2 \text{ m/s})^2$$

$$K_f = 20 \text{ J}$$

$$\Delta K = K_0 - K_f$$

$$\Delta K = 140 \text{ J} - 20 \text{ J}$$

$$\Delta K = \boxed{120 \text{ J}}$$

27.

$$d_1 = v_0 \cdot t_{\text{reacción}}$$

$$d_1 = (10 \text{ m/s})(0.5 \text{ s})$$

$$d_1 = 5 \text{ m}$$

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ad_2$$

$$0^2 = (10 \text{ m/s})^2 - 2(2 \text{ m/s}^2)d_2$$

$$0 = 100 \text{ m}^2/\text{s}^2 - (4 \text{ m/s}^2)d_2$$

$$(4 \text{ m/s}^2)d_2 = 100 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$d_2 = \frac{100 \text{ m}^2/\text{s}^2}{4 \text{ m/s}^2}$$

$$d_2 = 25 \text{ m}$$

$$d_{\text{frenado total}} = d_1 + d_2$$

$$d_{\text{frenado total}} = 5 \text{ m} + 25 \text{ m}$$

$$d_{\text{frenado total}} = 30 \text{ m}$$

$$x_{\text{semáforo}} = d_{\text{inicial}} - d_{\text{frenado total}}$$

$$x_{\text{semáforo}} = 40 \text{ m} - 30 \text{ m}$$

$$x_{\text{semáforo}} = \boxed{10 \text{ m}}$$

28.

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = a_c \cdot r$$

$$v = \sqrt{a_c \cdot r}$$

$$v = \sqrt{(1.44 \text{ m/s}^2)(4.41 \text{ m})}$$

$$v = 2.52 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

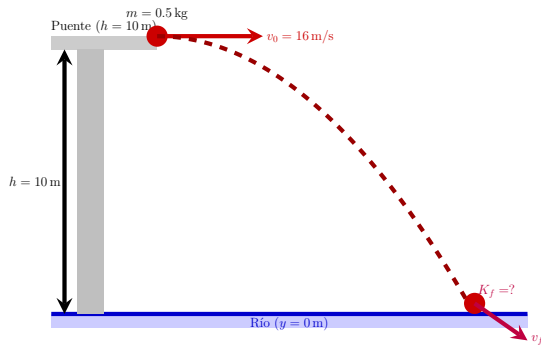
$$T \cdot v = 2\pi r$$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi(4.41 \text{ m})}{2.52 \text{ m/s}}$$

$$T = \boxed{11 \text{ s}}$$

29. Diagrama:



$$m = 500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$K_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$K_0 = \frac{1}{2}(0.5 \text{ kg})(16 \text{ m/s})^2$$

$$K_0 = 64 \text{ J}$$

$$U_0 = mgh$$

$$U_0 = (0.5 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)(10 \text{ m})$$

$$U_0 = 49 \text{ J}$$

$$E_0 = K_0 + U_0$$

$$E_0 = 64 \text{ J} + 49 \text{ J}$$

$$E_0 = 113 \text{ J}$$

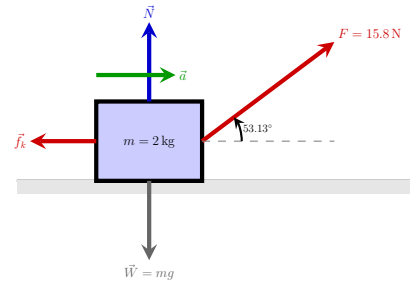
$$E_f = E_0$$

$$K_f + U_f = E_0$$

$$K_f + 0 \text{ J} = 113 \text{ J}$$

$$K_f = \boxed{113 \text{ J}}$$

30. Diagrama:



$$W = mg$$

$$W = (2 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)$$

$$W = 19.6 \text{ N}$$

$$F_x = F \cdot \cos(53.13^\circ)$$

$$F_x = (15.8 \text{ N})(0.6)$$

$$F_x = 9.48 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin(53.13^\circ)$$

$$F_y = (15.8 \text{ N})(0.8)$$

$$F_y = 12.64 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N + F_y - W = 0$$

$$N = W - F_y$$

$$N = 19.6 \text{ N} - 12.64 \text{ N}$$

$$N = 6.96 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

$$f_k = (0.5)(6.96 \text{ N})$$

$$f_k = 3.48 \text{ N}$$

$$\sum F_x = ma$$

$$F_x - f_k = ma$$

$$9.48 \text{ N} - 3.48 \text{ N} = (2 \text{ kg})a$$

$$6.0 \text{ N} = (2 \text{ kg})a$$

$$a = \frac{6.0 \text{ N}}{2 \text{ kg}}$$

$$a = \boxed{3 \text{ m/s}^2}$$