

Primer examen parcial (08/05/2015)

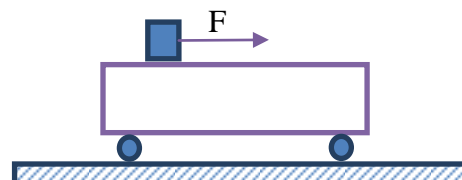
Apellido y nombres: DNI: Nro. de hojas:

Regularización

- 1 (2,5/10) Un automóvil cruza un semáforo en rojo a una velocidad de 90 km/h. Un policía de tránsito que estaba detenido en el semáforo acelera inmediatamente a razón de 3 m/s^2 . Encuentre el tiempo que le toma alcanzarlo y a qué distancia del semáforo lo hace.
- 2 (2,5/10) Con los datos del problema anterior, realice dos gráficos: uno con la posición en función del tiempo para ambos móviles, y otro con la velocidad en función del tiempo para ambos móviles, en el rango de tiempos que va desde que el policía arranca hasta que alcanza al infractor.
- 3 (2,5/10) Una caja de 60 kg es elevada hasta una altura de 2 m por una rampa que forma 20° con la horizontal, mediante una fuerza F constante aplicada en dirección de la rampa. Calcule módulo de F necesario para elevar la caja a velocidad constante, si el coeficiente de fricción entre la caja y la rampa es 0,5.
- 4 (2,5/10) En el experimento anterior, explique qué magnitudes mediría, y como utilizaría los datos obtenidos, para verificar que la caja efectivamente sube a velocidad constante.

Promoción

- 1 (2/10) Se deja caer una piedra desde lo alto de un edificio con velocidad inicial igual a cero. Cuando la piedra golpea el suelo produce una onda de sonido que viaja a una velocidad de 345 m/s en todas direcciones. Si el sonido de la piedra al chocar con el suelo se escucha (en lo alto del edificio) 8 s más tarde de haber soltado la piedra, calcule cuál es la altura del edificio.
2. En relación con el problema anterior, indique si las siguientes aseveraciones son verdaderas o falsas, y justifique por qué:
- 2.1. (1/10) Si la piedra no cae verticalmente, el tiempo de caída será mayor.
- 2.2. (1/10) Con una piedra de igual forma y tamaño, pero de masa mayor, el tiempo de caída sería menor.
3. Un bloque de masa 2 kg está inicialmente en reposo sobre un carro de masa 10 kg como muestra la figura y se aplica sobre él una fuerza de 10 N hacia la derecha. El coeficiente de fricción entre el bloque y el carro es de 0,4 mientras que la fricción entre el carro y el piso puede despreciarse.
- 3.1 (1,5/10) Realice los diagramas de cuerpo libre para el bloque y para el carro, indicando todas las fuerzas actuantes sobre cada uno de ellos.
- 3.2 (1,5/10) Plantee la 2da. Ley de Newton para cada cuerpo y calcule las aceleraciones del bloque y del carro.
4. En relación con el problema anterior, indique si las siguientes aseveraciones son verdaderas o falsas, y justifique por qué:
- 4.1 (1/10) La energía mecánica del sistema carro-bloque se conserva.
- 4.2 (1/10) El incremento de energía cinética del carro se debe al trabajo de la fuerza de fricción del bloque.
- 5 (1/10) Defina las siguientes magnitudes, indique si son escalares o vectoriales, y las unidades en el sistema internacional: aceleración centrípeta, energía potencial gravitatoria, potencia.



PARCIAL 1 2015

R

1

$$X_{p0} = 0 \quad X_{A0} = 0$$

$$V_{Ax} = 0 \quad t = 0$$

$$V_{A0x} = 40 \text{ km/h}$$

$$a_{px} = 3 \text{ m/s}^2$$

$$V_{p0x} = 0$$

$$t = 0$$

$$V_{Ax} = ? \quad a_{Ax} = ?$$

$$V_{px} = V_{p0x}$$

$$\text{Supongo } a_{Ax} = 0$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad X_p &= X_{p0} + V_{p0x}t + \frac{1}{2}a_{px}t^2 \\ &= 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad X_A &= X_{A0} + V_{A0x}t + \frac{1}{2}a_{Ax}t^2 \\ &= 0 + 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}t + 0 \cdot t \end{aligned}$$

$$X_p = X_A$$

$$1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} t$$

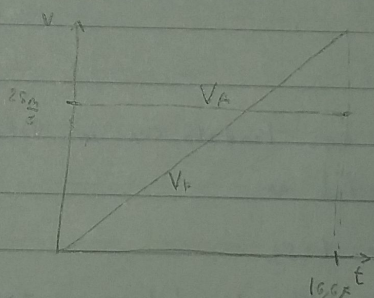
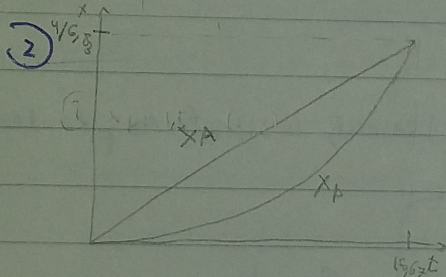
$$t = \frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 16,67 \text{ s}$$

$$V_x = V_{0x} + a_{Ax}t$$

$$V_{px} = 0 + 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 16,67 \text{ s} = 50,01 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

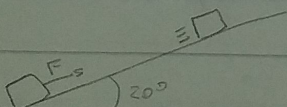
$$\begin{aligned} -25 \pm \sqrt{625 - 4 \cdot (-1,5) \cdot 0} \\ 2 \cdot (-1,5) \\ = \frac{-25 \pm 25}{-3} = \frac{-25 + 25}{-3} = 0 \\ t = 0 \\ t = 16,67 \end{aligned}$$

$$X_p = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (16,67)^2 = 416,83 \text{ m}$$

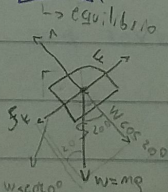


$$\textcircled{3} \quad F = ? \quad s = 2 \text{ m} \quad m = 60 \text{ kg}$$

$$F = \text{constante} \Rightarrow \ddot{a} = \text{constante}$$



$$a = 0 \quad \mu_k = 0,5$$



$$\text{Como } a = 0 \quad \Sigma F = 0$$

$$\Sigma F_y = N - W \cos 20^\circ = 0 \Leftrightarrow N = W \cos 20^\circ = 552,54 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = F - f_k - W \sin 20^\circ = 0 \Leftrightarrow F = f_k + W \sin 20^\circ$$

$$F = f_k + W \sin 20^\circ$$

$$F = 276,27 \text{ N} + 201,11 \text{ N} = 477,38 \text{ N}$$

$$W = mg = 60 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 588 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k N = 0,5 \cdot 552,54 \text{ N} = 276,27 \text{ N}$$

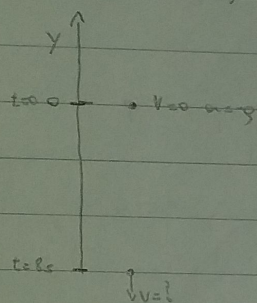
4) Como $a_x = 0 \rightarrow V_x = V_{0x}$

$$x = x_0 + V_{0x} t$$

$\frac{x - x_0}{t} = V_{0x} = V_x \Rightarrow$ mide el cambio de posición durante el tiempo transcurrido

5) P

1) $V_{0y} = 0$ $a_y = -g = -9.8 \text{ m/s}^2$ $t_0 = 0$ $t = 8$ $V_x = ?$



$$V_y = V_{0y} + a_y t = V_{0y} - g t = -9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8 \text{ s} = -78.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 a_y (y - y_0)$$

$$(-78.4)^2 = 0 + 2(-9.8)(y - y_0)$$

$$-313.6 \text{ m} = y - y_0$$

$$y - 0 = y = -313.6 \text{ m}$$

2) 1. Falso. Porque aunque sea lanzado con una velocidad inicial, la única fuerza que modifica esa velocidad será la gravedad \rightarrow

Si $V_{0x} > 0$ Falso $\rightarrow t = 8 \text{ s}$

Si $V_{0y} > 0$ ~~Falso~~ Verdadero $\rightarrow t = 8$

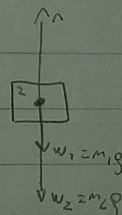
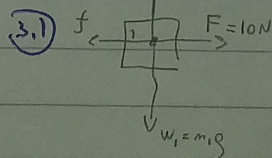
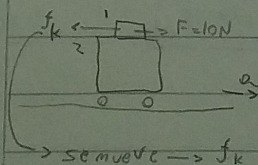
Si $V_{0y} < 0$ Falso $\rightarrow t < 8$

Consulta

2. Verdadero, la fuerza de gravedad será mayor por la 2da ley de Newton

6)

3) $m_1 = 2 \text{ kg}$ $m_2 = 10 \text{ kg}$ $F = 10 \text{ N}$ $\mu = 0.4$ $V_{0x} = 0$



3.2) Corro ~~bloque~~ de 10 kg está en reposo $\therefore \sum F = 0$

Por 2da ley de Newton $\sum F_x = 0$

$$w_1 = 2 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 19.6 \text{ N}$$

$$w_2 = 10 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 98 \text{ N}$$

$$\sum F_y = n - w_1 - w_2 = 0 \Leftrightarrow n = w_1 + w_2 = 117.6 \text{ N}$$

$$\therefore a_y = 0$$

Bloque 2kg: Por 2da ley de Newton $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

Solo hay a_x $\therefore \Sigma F_y = -w_1 + n = 0 \Leftrightarrow \boxed{n = w_1 = 19,6 N}$

$$\Sigma F_x = F - f_k = m a_x$$

como $f_k = \mu_k n = 0,4 \cdot 19,6 N = 7,84 N$

$$10 N - 7,84 N = 2 \text{ kg } a_x$$

$$\frac{2,16 N}{2 \text{ kg}} = a_x$$

$$\boxed{a_x = 1,08 \text{ m/s}^2}$$

30

9) 9.1) Verdadero, la energía cinética se debe al trabajo aplicado para mover el bloque, como F es constante (10N), a_x también y su velocidad aumenta con el tiempo, por lo cual $W = K_f - 0 = K$ por el desplazamiento s .

9.2) Falso, porque la fricción se le ejerce al bloque, no al carro