
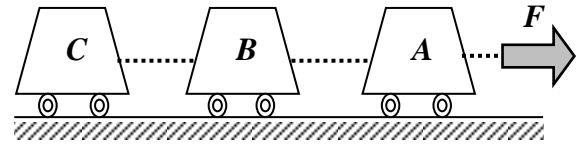


FISICA 2 ^{do} . Parcial 2 ^{do} . Cuatr. 21/11/2017 TEMA 1  UBA XXI	APELLIDO:	SOBRE N°:
	NOMBRES:	Duración del examen: 2 hs.
	DNI/CI/LC/LE/PAS.N°:	CALIFICACIÓN:
	E-MAIL:	Apellido del evaluador:
	TELÉFONOS: Particular: Celular:	

IMPORTANTE: NO REALICE REDONDEOS O APROXIMACIONES PARCIALES DURANTE SUS CÁLCULOS, SÓLO HÁGALO EN EL RESULTADO FINAL.

1.- Tres vagones idénticos, que pueden desplazarse horizontalmente y sin rozamiento, se encuentran unidos por cuerdas inextensibles y de masa despreciable, tal como se muestra en el esquema. Cada vagón tiene una masa de 1200 kilogramos y partiendo del reposo se tira de la cuerda de la derecha con una fuerza de 3000 Newton durante un minuto. Exprese los resultados con 3 cifras significativas.



(1,0 punto cada respuesta)

- Calcule la aceleración que tendrán los vagones.
- Calcule la tensión de cuerda entre los vagones B y C
- Calcule la velocidad que tendrán los vagones a los 45 segundos de comenzado el movimiento.
- Calcule la distancia recorrida por los vagones a los 45 segundos de comenzado el movimiento.

a) aceleración 0,833 m/s²	b) tensión 1,00x10³ N
c) velocidad 37,5 m/s	d) distancia 844 m

La aceleración del conjunto de vagones surgirá de la relación entre la magnitud fuerza impulsora y magnitud de la masa a mover.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{3000 \text{ N}}{(1200 \cdot 3) \text{ kg}} = 0,833333 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La tensión en la cuerda que une a los vagones B y C corresponderá a la fuerza que imprime al vagón C una aceleración de 0,83333.. m/s²

$$F = m \cdot a = 1200 \text{ kg} \cdot 0,83333 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1000 \text{ N}$$

Partiendo del reposo, la velocidad final que el sistema tendrá luego de haber sido acelerado de manera constante durante 45 segundos será:

$$v_f = v_0 + a \cdot t = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,833333 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 45 \text{ s} = 37,4999 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La distancia recorrida una vez transcurridos 45 segundos puede calcularse a partir de:

$$d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 0,83333 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (45\text{s})^2 = 843,7499 \dots \text{ m}$$

2.- El dibujo representa a un motociclista que recorre y abandona una rampa con una rapidez de 90,0 kilómetros por hora. El tramo final forma un ángulo de 36,9° respecto de la horizontal del suelo y termina a los 2,00 metros de altura. (g = 9,80 m/s²). Exprese los resultados con 3 cifras significativas. (1,0 punto cada respuesta)



- Calcule la altura máxima –respecto del suelo- que alcanzará el motociclista.
- Calcule a qué distancia horizontal -respecto del extremo derecho de la rampa- tocará el suelo.
- Calcule el tiempo que el motociclista estuvo “en el aire.”

a) altura 13,5 m	b) distancia 63,8 m	d) tiempo 3,19 s
----------------------------	-------------------------------	----------------------------

La altura del salto (por encima del nivel de la rampa) puede calcularse a partir de la componente vertical (v_y) de la velocidad.

$$v_y = v \cdot \text{sen } 36,9^\circ = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,6004202 \dots = 15,010506 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

y considerando a la componente vertical del movimiento como un caso de movimiento rectilíneo uniformemente variado (con una aceleración igual a la aceleración de la gravedad) podremos calcular la altura del salto a partir de:

$$h = \frac{v_y^2}{2 \cdot g} = \frac{(15,010506 \dots \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 9,80 \frac{m}{s^2}} = 11,495678 \dots m$$

La altura (h) alcanzada respecto del piso será unos 2 metros mayor, es decir **13,495678...m**

El tiempo que tarde dicho ascenso puede calcularse como:

$$t_{subida} = \frac{v_y}{g} = \frac{15,010506 \dots \frac{m}{s}}{9,80 \frac{m}{s^2}} = 1,531684 \dots s$$

y el tiempo que tarde en caer desde la máxima altura hasta el nivel del piso será:

$$t_{caida} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 13,495678 \dots m}{9,80 \frac{m}{s^2}}} = 1,65958 \dots s$$

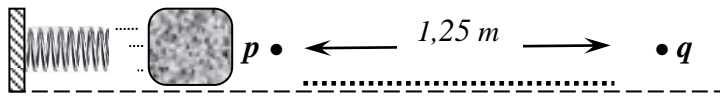
Con lo cual el tiempo total de "vuelo" es la suma de ambos tiempos y eso resulta: **3,191264...s**

La distancia horizontal (d) desde el extremo de la rampa hasta que el motociclista llega se calcula a partir del tiempo de permanencia en el aire y de la componente horizontal (v_x) de la velocidad.

$$v_x = v \cdot \cos 36,9^\circ = 25 \frac{m}{s} \cdot 0,799684 \dots = 19,9921 \dots \frac{m}{s}$$

$$d = v_x \cdot t = 19,9921 \dots \frac{m}{s} \cdot 3,19126 \dots s = \mathbf{63,800 \dots m}$$

3.- Un resorte cuya constante elástica es $4,00 \times 10^4$ N/m ya se ha descomprimido y ha impulsado un bloque de piedra de 10,0 kg de



masa, el cual se desliza sobre una superficie libre de rozamiento, pasando por el punto p con una rapidez de 5,00 metros por segundo. A continuación el bloque atraviesa una superficie de madera de 1,25 metros de longitud, para llegar finalmente al punto q con una rapidez de 4,00 metros por segundo. Exprese los resultados con 3 cifras significativas. (1,0 punto cada respuesta) ($g = 9,80$ m/s²)

a) Calcule cuántos centímetros se encontraba comprimido el resorte antes de impulsar a la roca.

a) "compresión"
7,91 cm

b) Calcule la energía cinética del bloque al pasar por el punto p

b) E cinética
125 J

c) Calcule el coeficiente de fricción dinámico piedra-madera.

d) Coef. fricción
0,367

Al descomprimirse, la energía elástica acumulada en el resorte se transfirió al bloque de piedra, el cual pasa por el punto p con una velocidad de 5 metros por segundo. Podemos calcular la energía cinética que posee el bloque a partir de:

$$E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 10,0 \text{ kg} \cdot \left(5 \frac{m}{s}\right)^2 = \mathbf{125 J}$$

Dicho valor de energía cinética se corresponde con la energía potencial elástica que tenía acumulada el resorte cuando se encontraba comprimido. Podemos calcular cuántos centímetros (Δd) se encontraba comprimido a partir de:

$$E_{elás} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta d)^2 = 125 J \rightarrow \Delta d = \sqrt{\frac{125 J \cdot 2}{4,00 \times 10^4 \frac{N}{m}}} = 0,0790569 \dots m \cong \mathbf{7,91 cm}$$

La energía cinética del bloque al pasar por el punto q resulta ser 80 J, con lo cual el trabajo de las fuerzas de rozamiento resulta ser: $E_{final} - E_{inicial} = -45 J$ (tanto el trabajo como la fuerza de rozamiento a lo largo de la superficie de madera tienen signo negativo ya que la fuerza forma un ángulo de 180° respecto de la dirección del movimiento.)

$$-45 J = F_{roz} \cdot d \cdot \cos 180^\circ \rightarrow F_{roz} = \frac{45 J}{1,25 m} = 36 N$$

y como

$$F_{roz} = N \cdot \mu_{din}$$

entonces
$$\mu_{din} = \frac{F_{roz}}{N} = \frac{36 N}{10 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}} = 0,3673469 \dots \cong \mathbf{0,367}$$