

Duración del examen: Una hora y media. Completar con letra clara, mayúscula e imprenta.

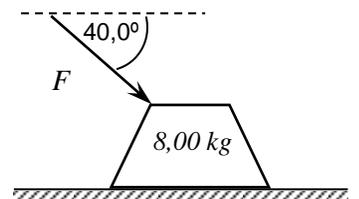
APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guaraní):	DOCENTE (nombre y apellido):
E-MAIL:	
TEL:	
AULA:	

Los resultados se deben expresar con tres cifras significativas y unidades.

Asumir $g = 9,80 \text{ m/s}^2$

1) Una pesa de 8,00 kg de masa reposa sobre una superficie rugosa cuyos coeficientes de rozamiento estático y dinámico tienen un valor de 0,40 y 0,20 respectivamente.

Si luego sobre ella se mantuviera aplicada una fuerza del modo representado por la figura:



a) ¿Cuál es el mínimo valor de fuerza que se debería aplicar para que el cuerpo comience a moverse? (1 punto)

b) Si se mantuviese aplicada una fuerza de 70,0 Newton, ¿con qué aceleración se movería la pesa? (1,5 puntos)

c) ¿Qué valor de energía cinética tendría la pesa transcurridos 10,0 segundos a partir del inicio del movimiento? (1,5 puntos)

d) Calcular el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento transcurridos 10,0 segundos a partir del inicio del movimiento. (1,5 puntos)

a) Fuerza 61,6 N	b) Aceleración 3,62 m/s²	c) Energía 5,24 x 10³ J	d) trabajo -4,46 x 10³ J
----------------------------	---	--	---

2) Viajando en tren, la distancia entre las ciudades de Buenos Aires y Pergamino es de 220 kilómetros.

En vías paralelas, dos trenes parten simultáneamente, con velocidad constante y en sentido opuesto, uno de ellos desde Buenos Aires hacia Pergamino, a una velocidad de 90,0 kilómetros por hora, y el otro lo hace desde Pergamino rumbo a Buenos Aires, con una velocidad de 20,0 metros por segundo.

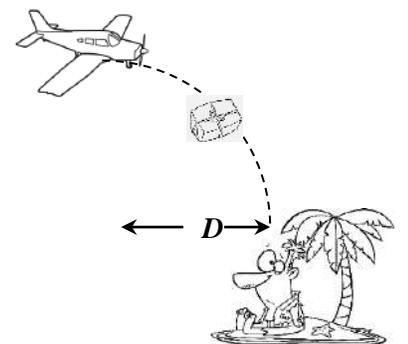


a) ¿A qué distancia de Buenos Aires se cruzarán ambos trenes? (1 punto)

b) ¿Cuánto tiempo tardarán ambos trenes en cruzarse después de haber partido? (1 punto)

a) Distancia 122 km	b) Tiempo 4,89 x 10³ s
-------------------------------	---

3) Una avioneta de rescate debe arrojarle a un náufrago un paquete de 20,0 kg de masa con elementos de supervivencia. Si la avioneta vuela horizontalmente a una altitud de 150 metros y a una velocidad de 180 km/hora, responda:



a) ¿A qué distancia **D** del náufrago deberá soltarse el paquete? (1 punto)

b) ¿Con qué rapidez llegará el paquete al suelo? (1,5 puntos)

a) Distancia 277 m	b) Rapidez 73,8 m/s
------------------------------	-------------------------------

1) El mínimo valor de fuerza a aplicar para comenzar el movimiento es tal que la componente horizontal de dicha fuerza **F** pueda vencer a la fuerza de rozamiento estático entre la pesa y la superficie rugosa sobre la cual se apoya. El planteo puede ser el siguiente:

$$F_x = F_{rozst} = N \cdot \mu_{st}$$

$$F \cdot \cos 40,0^\circ = (F_y + \text{Peso}) \cdot \mu_{st}$$

$$F \cdot \cos 40,0^\circ = (F \cdot \sin 40,0^\circ + 8,00 \text{ kg} \cdot g) \cdot \mu_{st} \quad \rightarrow \quad F = 61,6195 \dots N$$

Si se aplica una fuerza F de 70,0 N, la pesa comienza a deslizarse sobre la superficie rugosa con una aceleración que surge de la fuerza neta que, en la dirección horizontal, actúa sobre ella.

$$F_x = 70,0 \text{ N} \cdot \cos 40,0^\circ$$

$$F_{roz\,din} = (70,0 \text{ N} \cdot \sin 40,0^\circ + 8,00 \text{ kg} \cdot g) \cdot \mu_{din}$$

$$F_{neta} = F_x - F_{roz\,din} = 28,94408 \dots \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{neta}}{\text{masa}} \rightarrow a = 3,61801 \dots \text{ m/s}^2$$

Transcurridos 10,0 segundos de iniciado el movimiento, se alcanzará un valor de velocidad de:

$$V_f = V_i + a \cdot t = 36,1801 \dots \text{ m/s}$$

Con lo cual

$$E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = 5235,998 \dots \text{ J}$$

El espacio recorrido durante los 10,0 segundos resulta:

$$e = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 180,900 \dots \text{ m}$$

Y el trabajo de las fuerzas de rozamiento puede calcularse como:

$$W_{froz} = F_{roz\,din} \cdot e \cdot \cos 180^\circ = -4464,448 \dots \text{ J}$$

2) Los trenes parten en el mismo instante, con lo cual el tiempo que transcurre hasta el encuentro es común a ambos movimientos. Llamaremos espacio 1 (e_1) al recorrido por el tren que parte de Buenos Aires desde el momento en que parte hasta el momento en que se cruza con el otro tren, y llamaremos e_2 al espacio recorrido por el otro tren.

$$e_1 = 25,0 \text{ m/s} \cdot t$$

$$e_2 = 220 \text{ km} - e_1 = 20,0 \text{ m/s} \cdot t$$

Entonces

$$\frac{e_1}{25,0 \text{ m/s}} = t \quad (1)$$

$$\frac{220 \text{ km} - e_1}{20,0 \text{ m/s}} = t \quad (2)$$

Igualando los primeros miembros y despejando e_1 resulta:

$$e_1 = 122,222 \dots \text{ km}$$

Y reemplazando en la ecuación (1) resulta: $t = 4888,88 \dots \text{ s}$

3) La velocidad horizontal de la avioneta es 50,0 m/s. ¿Cuánto tarda el paquete en llegar al suelo desde el momento en que es lanzado desde una altura h de 150 metros?

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = 5,53283 \dots \text{ s}$$

¿Y qué distancia D avanza la avioneta durante ese tiempo?

$$D = V_x \cdot t = 50,0 \text{ m/s} \cdot 5,53283 \dots \text{ s} = 276,6416 \dots \text{ m}$$

Al llegar al suelo, la componente vertical de la velocidad del paquete es:

$$V_y = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = 54,22176 \dots \text{ m/s}$$

Con lo cual la rapidez R del paquete al llegar al suelo resulta:

$$R = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 73,7563 \dots \text{ m/s}$$