FACULTAD DE INGENIERIA y CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FÍSICAS

PRUEBA 2 FORMA A
FUNDAMENTOS DE FÍSICA
ICF- 024
20 / Mayo / 2015

NOMBRE COMPLETO	**Puntaje**	**Nota**

MODULO	**NÚMERO DE MATRÍCULA**	**CARRERA**

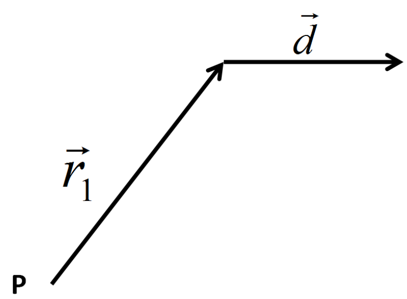
Instrucciones

1. *Esta prueba contiene **18 preguntas**.*
2. *En las preguntas de selección múltiple, usted debe responder marcando la letra A, B, C, D o E que corresponde a la respuesta correcta. En las preguntas de desarrollo, es necesario que explicite los cálculos realizados.*
3. *El puntaje total de la prueba es **24 puntos.** El puntaje de cada pregunta está indicado en la primera columna.*
4. *Usted está autorizado para usar calculadora.*
5. *Dispone de **2 horas** para responder la prueba.*

1.- (1p)

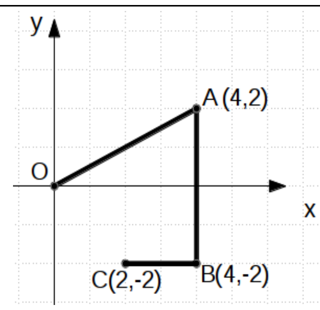
El vector $\vec{r}_1$ de la figura indica la posición inicial de un objeto (móvil) con respecto al punto de referencia **P**. El vector $\vec{d}$ indica el desplazamiento experimentado por el móvil.
¿Cuál de las siguientes relaciones representa la posición final $\vec{r}_2$?

A) $\vec{r}_2 = \vec{r}_1 + \vec{d}$
B) $\vec{r}_2 = \vec{r}_1 - \vec{d}$
C) $\vec{r}_2 = \vec{d} - \vec{r}_1$
D) $\vec{r}_2 = -\vec{d} - \vec{r}_1$
E) Ninguna de las anteriores



2.- (1p)

Una persona realizó un recorrido de ida y vuelta entre un punto O y un punto C siguiendo el camino que se muestra en la figura. Considere que los ejes X e Y están en unidades de metros.



Para este recorrido podemos afirmar que:

I. La distancia que recorrió para ir desde O hasta A fue de $\sqrt{20}$ m.
II. La distancia que recorrió para ir desde A hasta B fue de $-4\hat{j}$ m.
III. La distancia total recorrida en su viaje de ida y vuelta fue 0 m.

A) Sólo I B) I y II C) I y III D) II y III E) I, II y III

3.- (1p)

Una partícula se mueve en el plano cartesiano y en un instante determinado se encuentra en la posición $\vec{r}_1 = 20\hat{i} + 32\hat{j}$ m, 3 segundos más tarde está en la posición $\vec{r}_2 = -16\hat{i} + 17\hat{j}$ m la velocidad media de la partícula, medida en m/s es:

A) $12\hat{i} + 5\hat{j}$
B) $36\hat{i} + 15\hat{j}$
C) $-12\hat{i} + 5\hat{j}$
D) $-12\hat{i} - 5\hat{j}$
E) $-36\hat{i} - 15\hat{j}$

4.- (1p)

Con respecto a la velocidad instantánea de una partícula es correcto afirmar que:

I. Tiene sentido opuesto al desplazamiento.
II. Tiene una magnitud mayor a la velocidad media.
III. Tiene la dirección de una recta tangente a la trayectoria.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III D) I y III E) II y III

5.- (1p)

Dos objetos se mueven sobre un plano siguiendo ciertas trayectorias de forma tal que sus posiciones como funciones del tiempo son

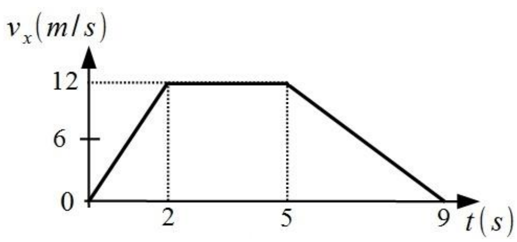
$$\vec{r}_1(t) = t\,\hat{i} + (t^2 - 7)\,\hat{j}$$
$$\vec{r}_2(t) = t\,\hat{i} + (t - 1)\,\hat{j}$$

donde $\vec{r}_1$ y $\vec{r}_2$ se mide en metros y t en segundos. Uno de los puntos donde las trayectorias de estos objetos se intersectan es:

A) $P(3, 2)$
B) $P(2, 3)$
C) $P(3, -2)$
D) $P(0, 2)$
E) $P(2, 5)$

6.- (1p)

El gráfico adjunto representa el movimiento de un auto en línea recta. De acuerdo a la información contenida en el gráfico podemos afirmar que el la



aceleración media del auto entre t = 0 s y t = 9 s , medido en m/s^2:

A) 50
B) 12
C) 24
D) 0
E) 60

7.- (1p)

Una partícula se mueve en una trayectoria descrita por el vector posición:

$$\vec{r}(t) = (2t - 4)\,\hat{i} + (-5t^2 + 3t + 6)\,\hat{j}\ \ m,$$

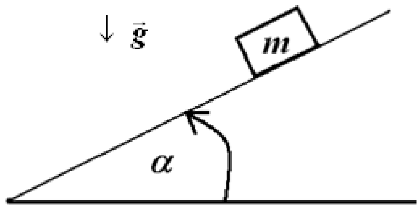
con t medido en s. La velocidad de la partícula en el instante $t = 3s$, medida en m/s, es:

A) $2\hat{i} + 30\hat{j}$
B) $2\hat{i} - 27\hat{j}$
C) $-2\hat{i} - 30\hat{j}$
D) $-4\hat{i} - 27\hat{j}$
E) $2\hat{i} - 21\hat{j}$

8.- (1p)

En la figura, si el coeficiente de roce estático entre el bloque y la superficie es 0.5, entonces el máximo valor del ángulo α para que el bloque no deslice es aproximadamente:

A) 11.3º
B) 26.6º
C) 30.0º
D) 45.0º
E) 60.0º



9.- (1p)

Un bloque de masa m se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal rugosa. En el instante $t = 0\ s$, se aplica una fuerza constante $\vec{F} = F_0\ \hat{i}\ N$ sobre el bloque adquiriendo un movimiento con velocidad $\vec{v} = 5{,}0\hat{i}\ m/s$ durante toda su trayectoria. Mientras el bloque se encuentra en movimiento, de las siguientes afirmaciones:

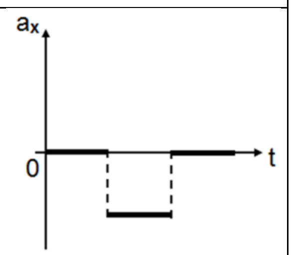
I. El número de fuerzas que actúan sobre el bloque es cuatro.
II. El módulo de la fuerza $\vec{F}$ es igual al módulo de la fuerza de roce.
III. Si llamamos acción a la fuerza normal $\vec{N}$ la reacción es la fuerza peso $\vec{P}$.
IV. Las fuerzas entre las superficies en contacto son fuerzas constantes.

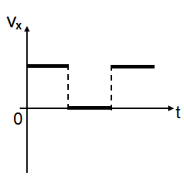
Es (son) verdadera(s)

A) I y III B) II y IV C) I, II y III D) I, II y IV E) I, II, III y IV

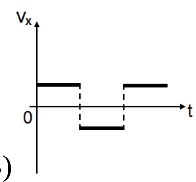
10.- (1p)

El gráfico de aceleración vs tiempo de una partícula que siempre se mueve en el sentido positivo del eje x es representado por la siguiente figura:
De acuerdo con esta información, ¿cuál de los siguientes gráficos representa mejor la velocidad vs tiempo de la partícula?

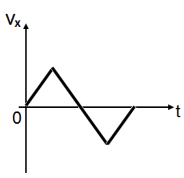




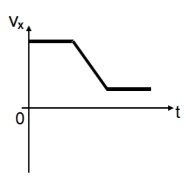
A)



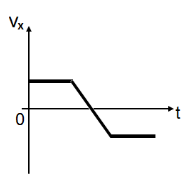
B)



C)



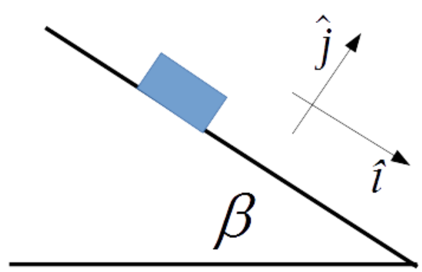
D)



E)

11.- (1p)

Un bloque de peso $\vec{P}$ desciende sobre la superficie de un plano rugoso inclinado en un ángulo β. Considerando la disposición de los vectores unitarios $(\hat{i}, \hat{j})$ mostrados en la figura; la fuerza peso y la aceleración del bloque son respectivamente $\vec{P} = 30\hat{i} - 40\hat{j}\ N$ y $\vec{a} = 3{,}0\ \hat{i}\ m/s^2$ De acuerdo a la información, mientras el bloque se encuentra en movimiento, es posible determinar:

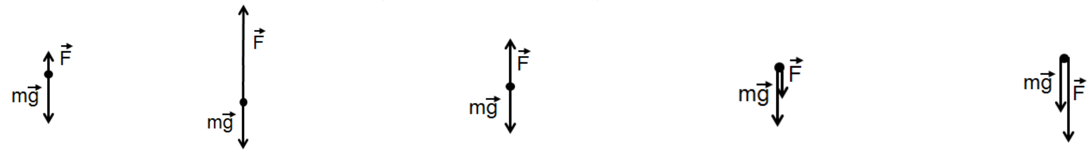


I. La fuerza neta $\vec{F}_{Neta}$
II. El ángulo β
III. El coeficiente de roce entre las superficies en contacto

Es (son) verdadera(s)

A) Sólo I B) I y II C) I y III D) II y III E) I, II y III

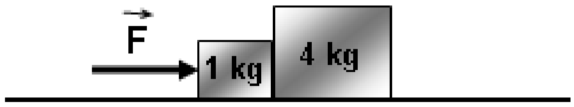
12.- (1p) ¿Cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre representa mejor el movimiento de un paracaidista que ha alcanzado la velocidad terminal (o velocidad límite)?



A) B) C) D) E)

13.- (1p) Una fuerza de $10\,N$ se aplica a un sistema compuesto por dos bloques de masas $m_1 = 1\,kg$ y $m_2 = 4\,kg$ como lo muestra la figura. Los bloques pueden desplazarse por una superficie horizontal sin roce.

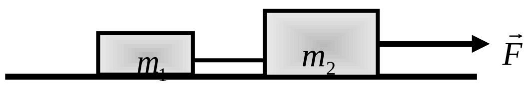
Si se aplican los Principios de Newton a este sistema de bloques, es correcto afirmar lo siguiente:



I. La magnitud de la fuerza con que el bloque m_1 empuja al bloque m_2 es $10\,N$.
II. El bloque m_1 se mueve con mayor aceleración que el bloque m_2.
III. La magnitud de la fuerza de contacto entre ambos bloques es $8\,N$.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III D) II y III E) I, II y III

14.- (1p) Dos bloques de masas $m_1 = 2\,kg$ y $m_2 = 4\,kg$ unidos por una cuerda ideal se mueven con una aceleración de $2\,m/s^2$ bajo la acción de una fuerza horizontal $\vec{F}$ como muestra la figura. Las magnitudes de las fuerzas de roce cinético que actúan sobre cada bloque son $f_1 = 3.92\,N$ y $f_2 = 7.84\,N$ respectivamente.



¿Cuál de los siguientes valores de fuerza corresponde al valor de la tensión en la cuerda que une a los bloques?

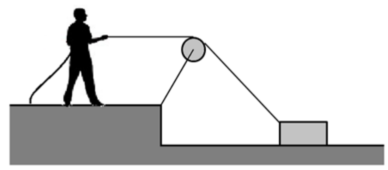
A) $12.0\,N$
B) $11.76\,N$
C) $7.92\,N$
D) $23.76\,N$
E) $4.0\,N$

15.- (1p) Un bloque de masa *m* se mueve sobre una superficie horizontal lisa bajo la acción de dos resortes ideales de igual largo natural L_0 y de constantes de restitución k y $k/3$ respectivamente. En un instante de tiempo se toma la fotografía que se muestra en la figura, determinando que la deformación de cada resorte es x_0. Considere que la distancia entre las paredes es $2L_0$ y que el bloque se puede modelar como una partícula.

Respecto del movimiento del bloque, para ese instante podemos afirmar que:

I. El sentido de su aceleración es hacia la derecha.
II. Las fuerzas elásticas que actúan sobre él tienen sentidos opuestos.
III. El módulo de su aceleración es $\frac{4kx_0}{3m}$.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III D) II y III E) I, II y III

16.- (1p)	Una persona tira de una cuerda que pasa sobre una polea, moviendo una caja a velocidad constante como muestra la figura. Si el coeficiente de roce cinético entre la caja y el suelo es $\mu < 1$. Asumiendo que la cuerda tiene masa despreciable. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?  A) El peso de la caja varía B) La magnitud de la fuerza de roce sobre la caja aumenta C) La magnitud de la fuerza de roce sobre la caja disminuye D) La magnitud de la fuerza de roce sobre la caja permanece constante E) La tensión en la cuerda permanece constante

PROBLEMAS DE DESARROLLO

17.- (4p)

Un objeto se mueve descrito por el siguiente vector de posición:

$$\vec{r}(t) = \left(4 + 20t^2\right)\hat{i} + \left(10 + 5t - 4.9t^2\right)\hat{j} \quad m$$

Determinar la velocidad y la aceleración en función del tiempo y luego la aceleración media entre $t_1 = 1$ s y $t_2 = 3$ s.

Solución

$$x = 4 + 20t^2$$

$$y = 10 + 5t - 4.9t^2$$

$$v_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{4 + 20(t+\Delta t)^2 - 4 - 20t^2}{\Delta t}$$

$$v_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{4 + 20\left(t^2 + 2t\Delta t + \Delta t^2\right) - 4 - 20t^2}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{4 + 20t^2 + 40t\Delta t + 20\Delta t^2 - 4 - 20t^2}{\Delta t}$$

$$v_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{40t\Delta t + 20\Delta t^2}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(40t + 20\Delta t\right) = 40t$$

$$v_x = 40t \quad m/s$$

$$v_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{y(t+\Delta t) - y(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{10 + 5(t+\Delta t) - 4.9(t+\Delta t)^2 - 10 - 5t + 4.9t^2}{\Delta t}$$

$$v_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{10 + 5t + 5\Delta t - 4.9\left(t^2 + 2t\Delta t + \Delta t^2\right) - 10 - 5t + 4.9t^2}{\Delta t}$$

$$v_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{10 + 5t + 5\Delta t - 4.9t^2 - 9.8t\Delta t - 4.9\Delta t^2 - 10 - 5t + 4.9t^2}{\Delta t}$$

$$v_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{5\Delta t - 9.8t\Delta t - 4.9\Delta t^2}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(5 - 9.8t - 4.9\Delta t\right)$$

$$v_y = 5 - 9.8t \quad m/s$$

$$\vec{v}(t) = 40t\ \hat{i} + (5 - 9.8t)\ \hat{j} \quad m/s \qquad (3\,puntos)$$

$$\langle\vec{a}\rangle = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}(3) - \vec{v}(1)}{3-1} = \frac{120\ \hat{i} + (5 - 29.4)\ \hat{j} - \left(40\ \hat{i} + (5 - 9.8)\ \hat{j}\right)}{2}$$

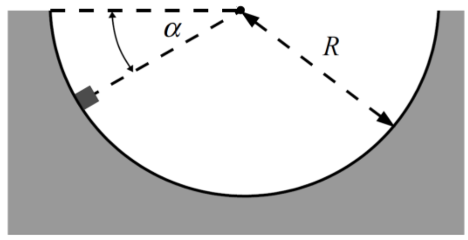
$$\langle\vec{a}\rangle = \frac{120\ \hat{i} - 24.4\hat{j} - 40\ \hat{i} + 4.8\hat{j}}{2} = \frac{80\ \hat{i} - 19.6\hat{j}}{2}$$

$$\langle\vec{a}\rangle = 40\ \hat{i} - 9.8\hat{j} \quad m/s^2 \qquad (1\,puntos)$$

18.-

(4p)

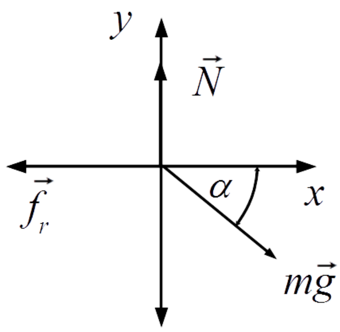
Una pequeña caja de masa m se coloca sobre una superficie rugosa con forma de semicírculo de radio R. El coeficiente de roce estático entre la superficie y la caja es μ_e.



Utilizando la información de la imagen adjunta:

a) Dibuje el diagrama de cuerpo libre para la caja. (1 punto)

Todos con flechas de vectores
Puntaje Binario
(o todo bueno o todo malo)



b) Si μ_e =0.3, determine el valor de α para el cual la caja está a punto de deslizar hacia abajo (3 puntos).

Los valores conocidos son μ_e y la masa m.
Las fuerzas involucradas en el problema son (según la figura)

$$\vec{N} = N\hat{j}$$
$$\vec{f_r} = -\mu N\hat{i}$$
$$\vec{P} = mg\cos\alpha\hat{i} - mg\sin\alpha\hat{j}$$

Las ecuaciones de movimiento por eje son

Eje x:

$$N - mg\sin\alpha = 0$$
$$N = mg\sin\alpha$$

Eje y:

$$mg\cos\alpha - \mu_e mg\sin\alpha = 0$$
$$mg(\cos\alpha - \mu_e\sin\alpha) = 0 \qquad \textbf{(1 punto)}$$

De esta última ecuación obtenemos que

$$\cos\alpha - \mu_e\sin\alpha = 0$$
$$\cos\alpha = \mu_e\sin\alpha$$
$$\mu_e = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$
$$\alpha = \arctan\left(\frac{1}{\mu_e}\right) \qquad \textbf{(1 punto)}$$

Si $\mu_e = 0.3 = 3/10$, entonces el ángulo es

(1 punto)

$$\alpha = \arctan\left(\frac{10}{3}\right) \approx 73.3^o$$