



Física I. Tercera Convocatoria, Diciembre de 2013.

Nombre: _____ DNI: _____

Este test se recogerá 1h 30m después de ser repartido.

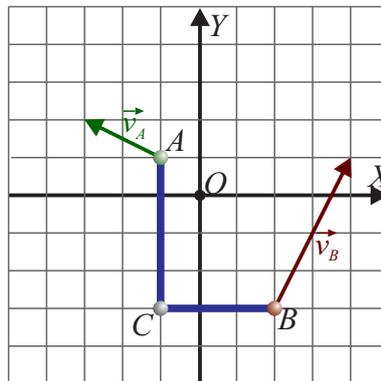
El test se calificará sobre **5 puntos**. Las respuestas correctas puntúan positivamente y las incorrectas negativamente, resultando la calificación

$$N = 5 \left(\frac{3C - I}{3N_p - I} \right) \quad \begin{cases} C : & \text{respondidas correctamente} \\ I : & \text{respondidas incorrectamente} \\ N_p : & \text{total de preguntas del test} \end{cases}$$

Caso de que la nota total resulte negativa, la puntuación final será cero.

En cada pregunta, solo una de las respuestas es correcta. Marque la respuesta correcta con un aspa (). Si desea modificar una respuesta, tache la ya escrita () y escriba una cruz sobre la nueva.

Las velocidades de los extremos de una barra en L que describe un movimiento plano son las representadas en la figura, donde la cuadrícula está medida en m para las distancias y en m/s para las velocidades



T.1 ¿Dónde se encuentra el centro instantáneo de rotación (CIR)?

- A. $\vec{r}_I = -\vec{i} - 3\vec{j}$
- B. $\vec{r}_I = -2\vec{i} - \vec{j}$
- C. $\vec{r}_I = \vec{0}$
- D. $\vec{r}_I = 3\vec{i} - \vec{j}$

T.2 ¿Cuál es la velocidad del vértice C?

- A. No hay información suficiente para calcularla
- B. $\vec{v}_C = (5/2)\vec{j}$
- C. $\vec{v}_C = \vec{0}$
- D. $\vec{v}_C = 2\vec{i} + \vec{j}$

T.3 El sistema cegesimal se basa en el centímetro como unidad de longitud, el gramo como unidad de masa y el segundo como unidad de tiempo. La unidad de energía en el sistema cegesimal es el ergio, combinación de las básicas. ¿A cuantos julios equivale un ergio?

- A.** 10^{-5}
- B.** 10^{-4}
- C.** 10^{-3}
- D.** 10^{-7}

T.4 Una partícula de 1 kg está sometida a dos fuerzas constantes de 10 N, que forman un ángulo de 120° . La aceleración de esta partícula, en módulo, es igual a...

- A.** 20 m/s^2
- B.** 0 m/s^2
- C.** $10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$
- D.** 10 m/s^2

Una partícula describe un movimiento rectilíneo sometida a una fuerza $\vec{F} = F(x)\vec{i}$ cuya energía potencial vale

$$U(x) = Ax^4 - Bx^2$$

(A y B , constantes positivas)

T.5 ¿Cuánto vale la fuerza sobre la partícula, $F(x)$?

- A.** $-4Ax^3 + 2Bx$
- B.** $(4Ax^3 - 2Bx)v$
- C.** 0
- D.** $4Ax^3 - 2Bx$

T.6 ¿Qué tipo de punto es $x = 0$ para esta energía?

- A.** De retorno.
 - B.** De equilibrio indiferente.
 - C.** De equilibrio estable.
 - D.** De equilibrio inestable.
-



Física I. Tercera Convocatoria, Diciembre de 2013.

Nombre: _____ DNI: _____

T.7 En un movimiento armónico simple, cuando la elongación iguala a la amplitud. . .

- A.** la velocidad y la aceleración son nulas.
 - B.** ni la velocidad ni la aceleración son nulas.
 - C.** la velocidad es nula, pero la aceleración no.
 - D.** la velocidad no es nula, pero la aceleración si.
-

T.8 La velocidad y la aceleración de una partícula forman, en un instante dado, un ángulo de $2\pi/3$.
En ese instante la partícula. . .

- A.** tiene una rapidez constante.
 - B.** está frenando.
 - C.** está aumentando su rapidez.
 - D.** tiene una rapidez máxima.
-

T.9 En un sistema cerrado de partículas sometido exclusivamente a fuerzas internas newtonianas, ¿qué magnitud no se conserva en general?

- A.** El momento cinético.
 - B.** La energía cinética.
 - C.** La masa.
 - D.** La cantidad de movimiento.
-

T.10 Una partícula se mueve en línea recta partiendo del reposo de forma que es constante la potencia que desarrolla la fuerza que actúa sobre ella. Para esta partícula, ¿cómo aumenta su rapidez con el tiempo?

- A.** Permanece constante.
- B.** Como t .
- C.** Como t^2 .
- D.** Como \sqrt{t} .

Una partícula se mueve de forma que su posición se expresa en coordenadas polares como

$$\rho = kt \quad \varphi = \Omega t$$

con k y Ω constantes positivas.

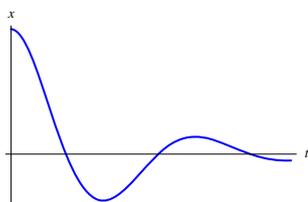
T.11 La velocidad de esta partícula es

- A.** $\vec{v} = kt\vec{u}_\rho$
- B.** $\vec{v} = k\vec{u}_\rho + \Omega\vec{u}_\varphi$
- C.** $\vec{v} = -k\Omega^2 t\vec{u}_\rho + 2k\Omega\vec{u}_\varphi$
- D.** $\vec{v} = k\vec{u}_\rho + k\Omega t\vec{u}_\varphi$

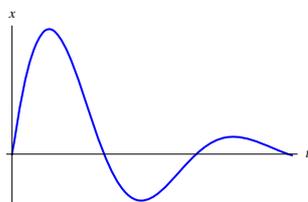
T.12 La trayectoria que describe la partícula es una . . .

- A.** hélice.
- B.** circunferencia.
- C.** recta.
- D.** espiral.

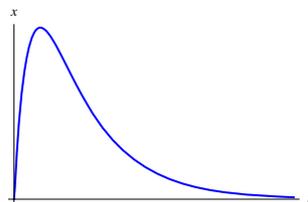
T.13 A un oscilador armónico con rozamiento viscoso sobreamortiguado, situado inicialmente en la posición de equilibrio se le comunica una cierta velocidad inicial. ¿Cuál de las cuatro figuras siguientes corresponde a su elongación como función del tiempo?



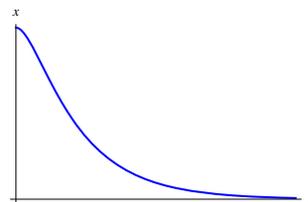
A



B



C



D



Física I. Tercera Convocatoria, Diciembre de 2013.

Nombre: _____ DNI: _____

T.14 En una carrera de 400 m, los atletas deben dar una vuelta completa al estadio, coincidiendo la meta con la salida. En esta carrera el ganador es el que tenga la mayor. . .

- A.** velocidad instantánea.
 - B.** rapidez (o celeridad) instantánea.
 - C.** velocidad media.
 - D.** rapidez (o celeridad) media.
-

Un neutrón de masa m viaja con velocidad $v_0\vec{i}$ e impacta frontalmente contra un núcleo de helio de masa $4m$ que se encuentra en reposo. Tras la colisión, el neutrón se queda en reposo.

T.15 ¿Cuál es la velocidad del centro de masas del sistema después de la colisión?

- A.** $0.2v_0\vec{i}$
- B.** $0.25v_0\vec{i}$
- C.** $v_0\vec{i}$
- D.** $0.5v_0\vec{i}$

T.16 ¿Es esta colisión elástica o inelástica?

- A.** No hay información suficiente para saberlo.
 - B.** Elástica.
 - C.** Inelástica.
 - D.** Es imposible que el neutrón se quede parado tras la colisión.
-

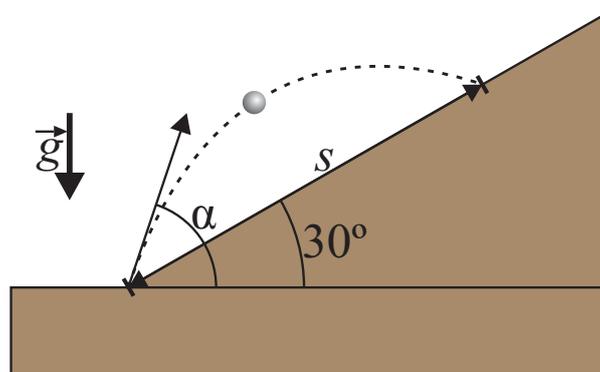


Física I. Tercera Convocatoria, Diciembre de 2013.

Nombre: _____ DNI: _____

Problema 1

Un mortero lanza un proyectil esférico de acero de 5 cm de radio desde un punto sobre el suelo horizontal al pie de una pendiente cuya superficie forma un ángulo $\beta = 30^\circ$ con la horizontal. El mortero dispara el proyectil con una velocidad de 21 m/s. Desprecie el rozamiento con el aire y el posible efecto de rotación de la esfera.



- 1 Si el proyectil es lanzado con un ángulo α con la horizontal, ¿a qué distancia s del mortero, medida sobre la pendiente, impacta con el suelo?
- 2 Halle el valor de α que hace máxima esta distancia.
- 3 Suponga que el proyectil se lanza con un ángulo de $\pi/3$ con la horizontal. Para este caso, halle:
 - a) La rapidez que tiene en el momento del impacto.
 - b) La aceleración tangencial y normal (escalares) en el momento de impacto.
 - c) La variación en la energía cinética y en la potencial respecto al instante inicial.

Datos: Aceleración de la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Densidad de masa del acero: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$.



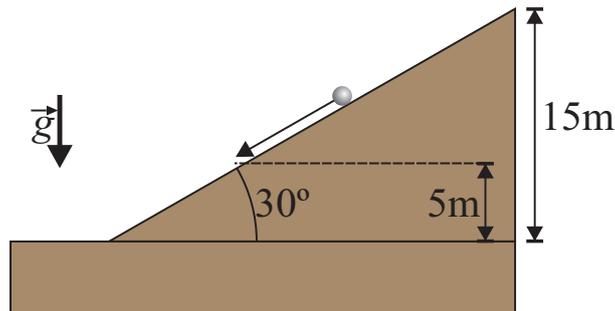
Física I. Tercera Convocatoria, Diciembre de 2013.

Nombre: _____ DNI: _____

Problema 2

El proyectil esférico del problema anterior (de acero con radio $R = 5$ cm) se encuentra en reposo a una altura $z = 15$ m y desciende rodando sin deslizar por el plano inclinado con un ángulo $\beta = 30^\circ$. El coeficiente de rozamiento estático entre el plano y el cilindro es μ . El rozamiento por rodadura es despreciable.

- 1 ¿Qué relación existe entre la aceleración angular de la esfera y la lineal de su centro de masas?
- 2 ¿Cuánto valen la energía cinética de rotación, la cinética de traslación, la potencial (tomando $z = 0$ como referencia) y la mecánica cuando se halla en $z = 5$ m?
- 3 ¿Cuánto vale, en módulo, la aceleración lineal del centro de masas de la esfera?
- 4 ¿Cuál es el valor mínimo que debe tener el coeficiente de rozamiento μ si la esfera rueda sin deslizar?



Dato: Momento de inercia de una esfera de masa M y radio R respecto a un eje que pasa por su centro: $I = (2/5)MR^2$. Aceleración de la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Densidad de masa del acero: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$.