



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Año: <b>2018</b>	Período: Primer Término
Materia: <b>Física I</b>	Profesor:
Evaluación: <b>Primera</b>	Fecha: 27 de junio de 2018

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**Todas las preguntas de opción múltiple son de única respuesta y deben estar justificadas, cada pregunta vale 6 puntos**

**Pregunta 1**

Dos masas puntuales van hacia el encuentro con igual rapidez sobre una superficie horizontal lisa. Ellas realizan un choque perfectamente elástico en ausencia de fuerzas externas. Entonces, podemos afirmar que en el proceso

- A. La energía cinética de cada partícula se conserva
- B. La cantidad de movimiento de cada partícula se conserva
- C. La magnitud del impulso de cada partícula es el mismo
- D. Sólo se conserva la energía cinética del sistema
- E. Sólo se conserva la cantidad de movimiento del sistema

Justifique

**Pregunta 2**

Una persona lanza una pelota hacia arriba en un lugar donde la resistencia del aire es enorme, provocando una fuerza de arrastre sobre la pelota durante su trayectoria de subida y de bajada, cuál de las siguientes alternativas es correcta:

- A. La fuerza de arrastre del aire siempre se opone a la aceleración de la pelota.
- B. Durante el recorrido hacia arriba de la pelota, la fuerza de arrastre se podría igualar al peso por lo que la pelota continuaría su movimiento con velocidad constante.
- C. Durante el recorrido hacia abajo de la pelota, la fuerza de arrastre se podría igualar al peso por lo que la pelota continuaría su movimiento con velocidad constante.
- D. La pelota adquiere una rapidez terminal cuando su aceleración deja de variar durante su trayectoria, ya sea de subida o de bajada, y esta aceleración llega a ser constante.
- E. Todas las alternativas anteriores son correctas.

Justifique

### Pregunta 3

¿Qué le pasa a la energía potencial que pierde un elevador al bajar desde la parte alta de un edificio, saliendo con velocidad inicial cero, hasta que se detiene en la planta baja?

- A. La energía potencial no se pierde puesto que, se debe conservar.
- B. La energía potencial se convierte en energía cinética hasta el final.
- C. El signo negativo de la energía potencial implica que la energía en este caso será negativa
- D. La energía potencial se convierte en calor producto del proceso de frenado.
- E. La energía potencial siempre es igual a la energía mecánica.

Justifique

### Pregunta 4

Un satélite se mueve en una órbita circular con una rapidez constante alrededor de la Tierra.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A. Ninguna fuerza actúa sobre el satélite
- B. El satélite se mueve con una rapidez constante y, por consiguiente, no se acelera
- C. El satélite tiene una aceleración dirigida hacia afuera de la Tierra
- D. El satélite tiene una aceleración dirigida hacia la Tierra
- E. El trabajo realizado sobre el satélite es debido a la fuerza de gravedad.

Justifique

### Pregunta 5

Una partícula describe un movimiento circular uniformemente variado, escoja la declaración que es FALSA

- A. La velocidad en cualquier instante vale  $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$
- B. La aceleración radial vale  $\vec{a}_R = \vec{\omega} \times \vec{v}$
- C. La magnitud de la aceleración centrípeta es  $a_R = \omega^2 r$
- D. La magnitud de la aceleración tangencial es constante
- E. La fuerza tangencial es la causante del cambio de dirección de la velocidad.

Justifique

### Problema 1 (12 puntos)

En 2004 los astrónomos informaron el descubrimiento de un planeta del tamaño de Júpiter con una órbita muy cercana a una estrella. La órbita de este planeta es  $\frac{1}{9}$  de la distancia de Mercurio al Sol ( $r_{M-S} = 5.79 \times 10^{10} m$ ), y al planeta le tomó solo 3.09 días efectuar una órbita (que se supone circular).

a) ¿Cuál es la masa en kg de la **estrella**? y ¿Cuál es la relación entre la masa de la estrella y la masa del Sol ( $1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$ ). (8 pts)

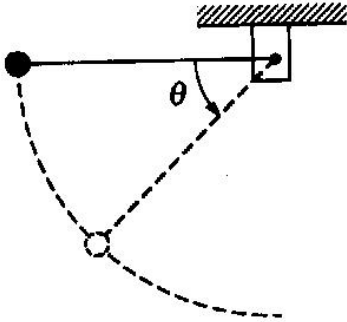
b) ¿Cuál es la rapidez de órbita del planeta en km/s? (4 pts)

$$G = 6.67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$$

**Problema 2 (22 puntos)**

Una pequeña masa  $m$  está sujeta por una cuerda como se muestra en la figura. Si la masa parte del reposo desde la posición horizontal, determinar:

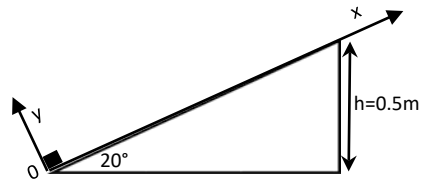
- la magnitud de la aceleración total de la masa  $m$  para el instante en que la cuerda forma un ángulo  $\theta$  como se indica en la figura (12 pts)
- la tensión de la cuerda, para el instante en que la cuerda forma un ángulo  $\theta$  como se indica en la figura (5 pts)
- Si la tensión máxima que soporta la cuerda es  $2mg$ , ¿para qué ángulo se romperá la cuerda? (5 pts)



### Problema 3 (21 puntos)

Un bloque de masa 1 kg se encuentra en reposo al pie de una rampa con fricción que tiene 0.5 m de altura sobre el piso, y  $\theta = 20^\circ$  de inclinación con respecto al suelo, una persona aplica una fuerza al bloque y lo lanza con una velocidad inicial  $v_0$  sobre la rampa. La rampa presenta mayor rugosidad al tope que abajo, por lo que el coeficiente de fricción cinética varía con la distancia  $x$ , tal que  $\mu_k = \alpha x$ , donde la constante  $\alpha = 0.15 \text{ m}^{-1}$ .

- Calcule la velocidad mínima que el bloque debe adquirir para que pueda llegar al tope de la rampa. (8 pts)
- Calcule la fuerza promedio que la persona debe ejercer sobre el bloque, asumiendo que el tiempo de contacto entre las manos de la persona y el bloque solo es de 5.0ms, para que este adquiera la velocidad encontrada en el literal anterior. (6 pts)
- Si el siguiente bloque que la persona debe lanzar tiene la mitad de la masa que el primer bloque, encuentre la velocidad y la fuerza mínima que este bloque necesitaría para que también llegue al tope de la rampa. (7 pts)



**Problema 4 (15 puntos)**

Un explosivo de masa 400g es lanzado al aire con un vector velocidad inicial  $\vec{V}_0 = (20\hat{i} + 40\hat{j})$  m/s. Transcurridos 4 segundos, el objeto estalla en dos partes iguales, produciendo un cambio de energía  $\Delta E = 20J$  durante la explosión. Usando  $\mathbf{g}=10\mathbf{m/s}^2$  y suponiendo que la explosión es unidimensional y que ambos pedazos se mueven en el mismo sentido, determine:

- a) El vector velocidad del centro de masas justo antes de la explosión (4 ptos).
- b) La rapidez de cada una de las masas justo después de la explosión (11 ptos)