

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| AÑO: 2020 | PERIODO: Segundo |
| MATERIA: FÍSICA I | PROFESOR: |
| EVALUACIÓN: SEGUNDA | |
| TIEMPO DE DURACIÓN: 120min | FECHA: 29 de enero de 2020 |

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".

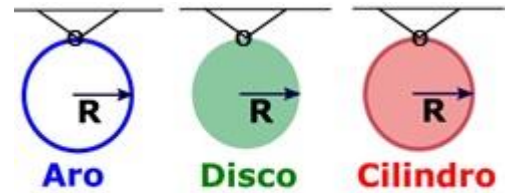
FIRMA: _____ NÚMERO DE MATRÍCULA: _____ PARALELO: _____

NOTA: Todos los temas de opción múltiple deben presentar su **justificación en palabras en base a principios físicos**, caso contrario el tema vale CERO. Las preguntas de opción múltiple valen 6 puntos cada una y tienen sólo una respuesta correcta, la misma que debe ser marcada.

Pregunta 1

Considere un aro, un cilindro y un disco. Todos son uniformes, de radio **R** y masa **M**. Ellos oscilan con respecto a un eje que es perpendicular al plano de la figura que pasa por el punto O. Si describen un movimiento armónico simple, con periodos **T_a**, **T_c** y **T_d**, respectivamente, escoja la opción correcta. ($I_{cm}^{aro} = MR^2$; $I_{cm}^{disco,cilindro} = 0.5MR^2$)

- A. **T_a = T_c = T_d**
- B. **T_a > T_c > T_d**
- C. **T_a < T_c < T_d**
- D. **T_a > T_c = T_d**
- E. **T_a < T_c = T_d**



Justificar

Pregunta 2

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. El torque depende del eje de rotación del cuerpo rígido
- B. Si el torque sobre un cuerpo rígido respecto a cierto origen es nulo, también será nulo respecto a cualquier otro origen.
- C. Si la fuerza neta sobre un cuerpo rígido es cero, también será cero el torque respecto a un origen que pasa por su Centro de Masa
- D. Si aplicamos a un cuerpo dos fuerzas de igual magnitud y de sentidos opuestos, el cuerpo no girará
- E. El torque no depende del eje de rotación del cuerpo rígido

Justificar

Si el momento angular de un sistema es constante, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones debe ser verdadera?

- A. El torque neto sobre el sistema es igual a cero
- B. Un torque externo constante, diferente de cero, actúa sobre el sistema
- C. Un torque constante actúa sobre cada parte del sistema
- D. Ningún torque actúa sobre cualquier parte del sistema
- E. Un torque neto igual a cero actúa sobre cada parte del sistema

Justificar

Pregunta 4

La ecuación para el movimiento armónico de un sistema masa-resorte está dada por la siguiente expresión $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Si en este sistema se duplica la amplitud ($2A$), escoja la alternativa correcta.

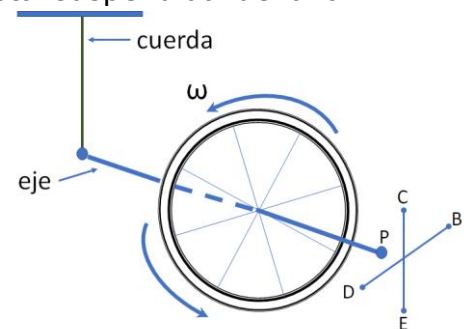
- A. El periodo y la frecuencia angular no experimentan ningún cambio.
- B. Se duplica la frecuencia angular
- C. Se duplica el periodo
- D. Se reduce a la mitad la frecuencia angular
- E. Se reduce a la mitad el periodo

Justificar

Pregunta 5

Una rueda de bicicleta, que se hace girar rápidamente, está suspendida de una cuerda atada al eje, como se muestra en la figura. Inicialmente, el eje se fija en la posición mostrada. Cuando el eje es soltado, el punto P del eje:

- A. se mueve hacia el punto D.
- B. se mueve hacia el punto C.
- C. se mueve hacia el punto B.
- D. permanece donde está.
- E. se mueve hacia el punto E.



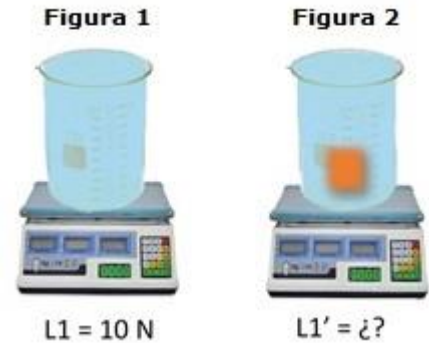
(Considere que inicialmente el eje está perpendicular al plano en que se encuentran los puntos B, C, D, E)

Justificar

Ejercicio 1 (20 puntos)

Inicialmente sobre una balanza se encuentra un recipiente lleno completamente de agua como se ilustra en la figura 1. La lectura que registra la balanza es de 10N. Si después se introduce un bloque de hierro, con $\rho_{Fe} = 7860 \frac{kg}{m^3}$ de 200g y se hunde hasta el fondo, derramándose el agua, como se ilustra en la figura 2, calcular:

- a) El empuje que experimenta el bloque



- b) La fuerza que ejerce el fondo del recipiente sobre el bloque

- c) La nueva lectura de la balanza

Ejercicio 2 (20 puntos)

Una partícula de masa $m = 0.10 \text{ kg}$ realiza un movimiento armónico simple en torno a un punto de equilibrio. La partícula pasa por el punto de elongación $x_1 = 1.0 \text{ m}$ con velocidad $v_1 = 2.0 \text{ m/s}$, y cuando pasa por $x_2 = 2.0 \text{ m}$ tiene velocidad $v_2 = 1.0 \text{ m/s}$. Calcular:

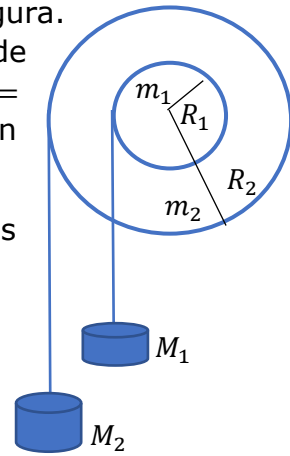
a) La frecuencia angular del movimiento ω .

b) La aceleración máxima.

c) La energía mecánica.

Ejercicio 3 (20 puntos)

Dos masas $M_1 = 2 \text{ kg}$ y $M_2 = 4 \text{ kg}$ cuelgan como se muestra en la figura. Considere que las dos poleas forman una polea compuesta cuyo momento de inercia con respecto al centro de masa es $I = m_1 R_1^2 + m_2 R_2^2$, con masas $m_1 = 5 \text{ kg}$ y $m_2 = 10 \text{ kg}$ y radios $R_1 = 5 \text{ cm}$ y $R_2 = 10 \text{ cm}$. El sistema se deja libre, sin velocidad inicial. (usar $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) Elaborar el diagrama de cuerpo libre de la polea compuesta y de las dos masas colgantes.

- b) Calcular la aceleración angular de la polea compuesta.

- c) Calcular las aceleraciones de las masas M_1 y M_2 .

Ejercicio 4 (10 puntos)

Un asteroide de masa m se mueve en dirección radial hacia el centro de la Tierra, chocándola en la línea ecuatorial y quedándose adherido en la superficie del planeta. Suponga que el radio del asteroide es despreciable comparado con el radio de la Tierra, $R_T = 6.37 \times 10^3 \text{ km}$. ($M_{Tierra} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$) ($I_{esfera} = \frac{2}{5} MR^2$)

- a) ¿Cuál debería ser la masa del asteroide de tal forma que el periodo de rotación de la Tierra, sobre su propio eje, aumente en un 10%?
- b) ¿El día tendría una duración más larga o corta? Explique.
- c) ¿Si este asteroide chocara con la Tierra de forma perpendicular en uno de sus polos (misma línea de acción con el eje de rotación) como se afectaría la duración del día? Explique.

