

AÑO: 2019	PERIODO: Primero
MATERIA: FÍSICA I	PROFESOR:
EVALUACIÓN: TERCERA	
TIEMPO DE DURACIÓN: 120min	FECHA: 11 de septiembre de 2019

### **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 deben presentar su justificación y/o desarrollo, caso contrario el tema vale CERO. Las preguntas de opción múltiple valen 7.5 puntos cada una y tienen sólo una respuesta correcta.

### **Pregunta 1**

Una esfera sólida y una esfera hueca tienen la misma masa y radio. Ambas giran con la misma rapidez angular. ¿Cuál tiene la mayor cantidad de movimiento angular?

- A. La esfera hueca.
- B. La esfera sólida.
- C. Ambas tienen la misma cantidad de movimiento angular.
- D. Imposible de determinar.

### **Justifique**

---

---

---

### **Pregunta 2**

Un sistema está en equilibrio estático cuando

- A. El torque neto vale cero
- B. La segunda ley de Newton no se cumple
- C. La tercera ley de Newton no se cumple
- D. La fuerza neta vale cero
- E. La fuerza neta y el torque neto valen cero

### **Justifique**

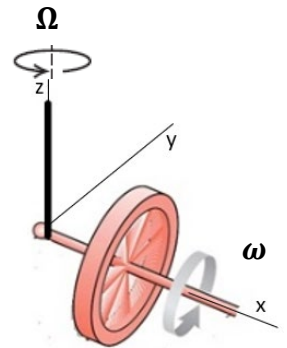
---

---

### Pregunta 3

La figura muestra el movimiento de un giróscopo, el cual gira con una velocidad angular de precesión  $\Omega$ , tal que  $\Omega \ll \omega$ , siendo  $\omega$  la rapidez de giro de la rueda sobre su propio eje; entonces es cierto que

- A. Al duplicar el radio de la rueda, la velocidad de precesión se reduce a la mitad.
- B. El momento angular en el eje z es despreciable comparado con el momento angular de la rueda.
- C. Al cambiar la masa del disco, cambia también la velocidad de precesión.
- D. No existe momento angular en el eje z ya que el momento de torsión está a lo largo del eje x.
- E. Existe momento angular en el eje z ya que el momento de torsión está a lo largo del eje x.



### Justifique

---



---

### Pregunta 4

Una pelota de tenis colisiona unidimensionalmente y de manera elástica contra una de beisbol, la cual se encuentra en reposo. La opción correcta es:

- A. Sólo se conserva la cantidad de movimiento de la pelota de tenis.
- B. Sólo se conserva la energía cinética de la pelota de tenis.
- C. Sólo se conserva la cantidad de movimiento de la pelota de beisbol.
- D. Sólo se conserva la energía cinética de la pelota de beisbol.
- E. Se conserva la cantidad de movimiento total.

### Justifique

---



---

**Ejercicio 1 (20 puntos)**

Considere una partícula de masa  $M$  que se mueve en una dimensión bajo la acción de una fuerza conservativa que produce la siguiente función de energía potencial, donde  $U$  está en Joule y  $x$  en metros

$$U(x) = x^2 - 3x - 4, \quad -10 \leq x \leq 10,$$

Determine

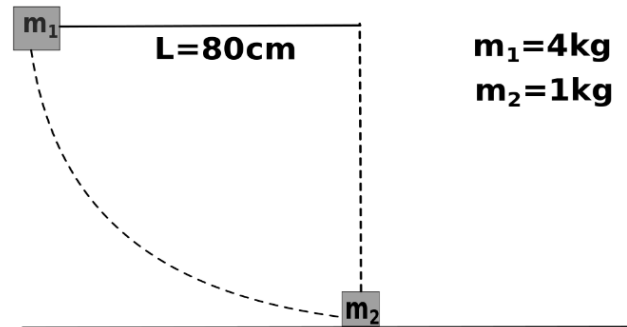
- a) La posición de equilibrio de la partícula (6 puntos)
- b) La gráfica de la función energía potencial en función de la posición, además de bosquejar, debe indicar el valor de  $U$  para la posición de equilibrio y los puntos de corte con los ejes (8 puntos).
- c) El trabajo realizado por la fuerza conservativa cuando la partícula se mueve en el intervalo  $-1m \leq x \leq 1m$ . (6 puntos)

### Ejercicio 2 (15 puntos)

Un bloque de masa  $m_1=4\text{kg}$  se sujeta de una cuerda sin masa, rígida y longitud  $L=80\text{cm}$ . Un segundo bloque de masa  $m_2=1\text{kg}$ , descansa sobre una superficie horizontal lisa. La masa  $m_1$  se suelta desde el reposo, estando la cuerda perfectamente horizontal.

Suponga que entre los bloques se produce un choque completamente inelástico. Usando  $g=10\text{m/s}^2$ , se le pide calcular:

- La rapidez de  $m_1$  justo antes de colisionar con  $m_2$  (5 puntos)
- La velocidad de cada masa justo después de la colisión (5 puntos)
- La energía perdida durante la colisión (5 puntos)

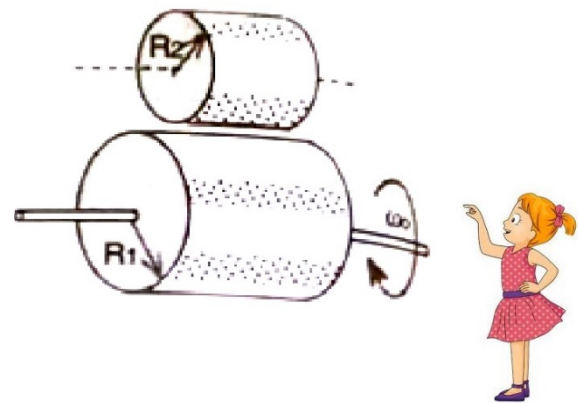


**Ejercicio 3 (15 puntos)**

Una roca exótica flota en un líquido desconocido, con un 20% de su volumen fuera de éste. Para saber la densidad del líquido desconocido, se introduce la roca en una combinación de líquidos inmiscibles conocidos, de densidades dadas por  $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$  y  $\rho_2 = 3 \frac{g}{cm^3}$ , encontrándose que un 40% de la roca queda sumergido en el líquido más denso. Calcular la densidad del líquido desconocido en  $\frac{kg}{m^3}$

### Ejercicio 4 (20 puntos)

Dos cilindros macizos de radios  $R_1$  y  $R_2$  y momentos de inercia  $I_1$  e  $I_2$  respectivamente, están sobre ejes paralelos. Para la observadora mostrada en la figura, el cilindro grande gira inicialmente a una rapidez angular  $\omega_0$  en el sentido contrario a las manecillas del reloj. A continuación, el cilindro pequeño que está sin rotar, se lo coloca paralelamente en contacto con el grande y comienza a girar a causa de la fuerza de fricción entre ellos. Al principio los cilindros resbalan y al cabo de un tiempo  $t$  se igualan sus rapidezces tangenciales, en ese momento se separan.



- Calcular la rapidez angular de cada cilindro justo al momento de separarse, en términos de  $\omega_0$ , del momento de inercia y del radio de cada cilindro. (15 puntos)
- ¿Se conserva el momento angular del sistema?. Si no se conserva, diga por qué. (5 puntos)