



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

Año: <b>2018</b>	Período: Segundo Término
Materia: <b>Física I</b>	Profesor:
Evaluación: <b>Tercera</b>	Fecha: 13 de febrero 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

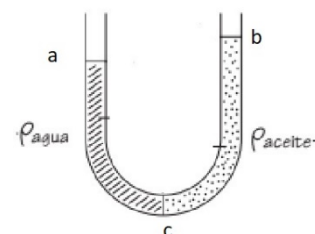
NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**Todas las preguntas de opción múltiple son de única respuesta y deben estar justificadas, cada pregunta vale 5 puntos. En el caso que requiera utilice el valor de  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$**

**Tema 1**

Suponga que dispone de un dispositivo como el mostrado en la figura ¿cuál de los siguientes enunciados es VERDADERO?

- A. La presión que ejerce la columna de agua en el punto c es menor que la presión que ejerce la columna de aceite.
- B. La presión que ejerce la columna de agua en el punto c es mayor que la presión que ejerce la columna de aceite
- C. La presión manométrica en el punto "c" es cero, se cancela con ambas columnas de fluido.
- D. La presión manométrica en el punto "c" es la atmosférica.
- E. La presión manométrica en "a" es igual a la de "b"



Justificar

## Tema 2

Desde la superficie de la Tierra (radio  $R$  y masa  $M$ ) se lanza un satélite de masa  $m$  con una rapidez inicial  $v$ . La **energía potencial** del satélite en el instante inicial es:

- A. CERO
- B.  $-G \frac{M}{R^2}$
- C.  $-G \frac{mM}{R^2}$
- D.  $-G \frac{Mm}{R}$
- E.  $-G \frac{Mm}{2R}$

Justificar

## Tema 3

**Escoja la alternativa correcta.**

- A. El límite elástico de un material se define como el esfuerzo hasta el cual tiene validez la ley de Hooke.
- B. Si a un material se le aplica un esfuerzo mayor al límite elástico, el objeto se deforma y no regresa a su forma original, después que se elimina el esfuerzo aplicado.
- C. La ley de Hooke se aplica hasta el límite de ruptura del material.
- D. La ley de Hooke se aplica en un material sin restricciones.
- E. La pendiente de la recta en el gráfico esfuerzo versus deformación representa el límite elástico.

Justificar

**Problema 1 (10 puntos)**

Un disco sólido y un aro se sueltan simultáneamente a partir del reposo desde la parte superior de una rampa y ruedan hacia abajo sin deslizarse. ¿Cuál objeto alcanza primero la parte inferior de la rampa? Justifique analíticamente su respuesta.

**Problema 2 (15 puntos)**

Un disco de radio  $R$  y masa  $M$ , distribuida uniformemente gira inicialmente con velocidad angular  $\vec{\omega}_1 = \vec{\omega}_0$ . Un segundo disco, de radio  $R/2$  y masa  $4M$ , distribuida uniformemente, gira de manera coaxial con el primer disco pero inicialmente con una velocidad angular  $\vec{\omega}_2 = -\vec{\omega}_0$ . Si los discos se ponen en contacto, y la colisión ocurre muy rápido, en un tiempo  $\Delta t$ , determinar después de la colisión:

a) El momento angular final del sistema

b) La magnitud del torque promedio que el segundo disco ejerce sobre el primero

c) El trabajo realizado sobre el sistema

**Problema 3 (20 puntos)**

En un sistema masa-resorte,  $m = 0.2\text{kg}$  y  $k = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ . En el instante  $t = \frac{\pi}{10} \text{ s}$ , el resorte tiene una compresión de  $-0.06 \text{ m}$  y el bloque tiene una velocidad  $v = -0.40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ :

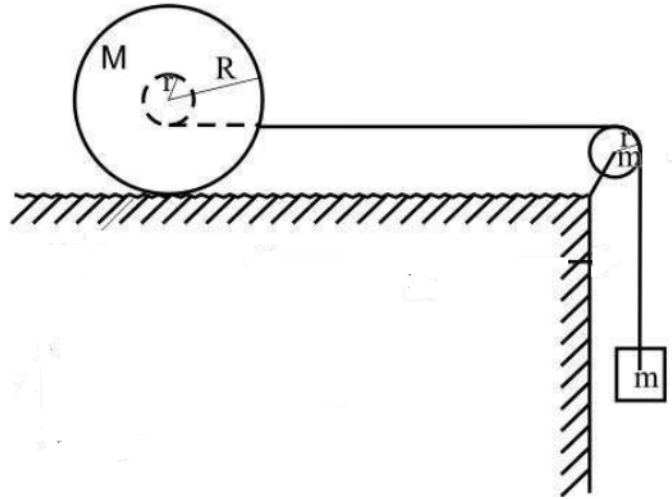
a) Hallar el desplazamiento como función del tiempo. Elija como función periódica al seno; es decir  $x = A \text{sen}(\omega t + \varphi)$ .

b) Hallar el primer instante en el cual la velocidad es positiva, con una magnitud del 60% de su valor máximo.

c) Hallar las energías potencial, cinética y total en todo instante de tiempo.

#### Problema 4 (20 puntos)

Sea un carrito formado por 2 discos acoplados concéntricamente, cada uno de masa  $M$  y radio  $R$  (el momento de inercia del carrito es  $I_{CM} = MR^2$ ), con un eje de radio  $r$  ( $R > r$ ) de masa despreciable. Además, se tiene una polea de radio  $r$  y masa  $m$ , y una caja de masa  $m$ , todos vinculados por un hilo inextensible de masa despreciable. El carrito está inicialmente en reposo sobre una superficie rugosa. Se solicita:



- Realizar el diagrama de cuerpo libre de cada elemento del sistema.
- Escribir las ecuaciones derivadas del análisis dinámico realizado a cada elemento del sistema. Indique de manera explícita el sentido de movimiento considerado para cada cuerpo.
- Determinar la relación que existe entre la aceleración del bloque y la aceleración angular del carrito.
- Determinar la expresión analítica de la aceleración con la que cae el bloque.

### **Problema 5 (20 puntos)**

Un bloque de masa  $M$  descansa sobre un plano inclinado a un ángulo  $\theta$  con la horizontal. Al recorrer una distancia  $D$ , llega a la base del plano y se encuentra con una superficie horizontal en la cual descansa un segundo bloque, de masa  $2M$ , con el que colisiona de forma completamente inelástica. A continuación, la masa resultante se mueve hacia un resorte de constante elástica  $k$ , al cual comprime hasta detenerse en un tiempo  $\Delta t$ . Si las superficies son lisas, determine:

- a) La rapidez del sistema justo después de la colisión de los bloques
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) La pérdida de energía durante la colisión de los bloques
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) El impulso promedio que ejerce el resorte sobre los dos bloques ( $3M$ ) durante el tiempo  $\Delta t$