

## Instrucciones para la realización de la Tarea 5

### FIS-111 2do. semestre 2025

Las tareas son actividades individuales que permiten evaluar el avance, promover el estudio continuo y preparar los controles y los certámenes. Las tareas pueden contener problemas de aplicación para desarrollar habilidades de resolución de problemas, actividades de lectura e investigación. Estas tareas son evaluadas y cuentan para generar tu calificación semestral.

#### Desarrollo:

1. Las tareas deben ser trabajadas en hojas limpias en papel, por la cara de escritura, y escritas a mano. **No está permitido desarrollar su tarea en Tablets o dispositivos similares.**
2. En la primera hoja debe estar escrito en la parte superior (a) el título (por ejemplo "Tarea 1") (b) tu nombre y apellido, (c) rol USM, (d) número de paralelo y (e) nombre de tu profesor(a).
3. No necesitas escribir ni adjuntar los enunciados de la tarea. Basta con identificar adecuadamente la numeración de las preguntas.
4. Los dibujos deben ser bien realizados, usando regla, escuadra, transportador, midiendo, etc.
5. Las soluciones de los problemas deben ser claras e incluir explicaciones breves de los pasos que no sean obvios. Por ejemplo "combinando las dos ecuaciones anteriores ...", "usando la tercera Ley de Newton podemos encontrar la magnitud de la fuerza restante ...".
6. Todos los cálculos que usen números deben estar entregados con el número correcto de cifras significativas, acompañadas por las unidades correspondientes encerradas entre corchetes [ ]. Si no recuerdas cómo hacerlo, revisa tus apuntes de FIS100.

#### Entrega y Calificación:

7. Las tareas se suben al AULA, en un solo archivo en formato pdf, con límite de tamaño de 10 MB. Se sugiere utilizar la aplicación ONEDRIVE o CAM SCANNER para Smartphones.
  - Tutorial ONEDRIVE: <https://www.youtube.com/watch?v=VrlcUJLAIU>
  - Tutorial CAM SCANNER: [https://www.youtube.com/watch?v=JgHWY\\_ffb9g&t=87s](https://www.youtube.com/watch?v=JgHWY_ffb9g&t=87s)
8. La tarea debe ser legible, y las fotografías deben ser claras (sin sombras o reflejos) e incluir la hoja completa (hasta el borde del papel). Tu tarea podría ser imprimida para la corrección. **El profesor o la profesora podrán asignar una nota CERO a la tarea, si ésta no es legible** (se sugiere que revises si algún filtro permite mejorar la presentación). Existirán descuentos en caso de que el profesor determine que la presentación de la tarea no es acorde al estándar universitario.



9. La tarea debe ser entregada a más tardar el día y hora indicado como plazo para su entrega. Hazlo con tiempo, ya que Aula podría tener alta demanda en el horario límite. De tener complicaciones técnicas debe superarlas dentro del plazo de entrega, prueba a realizar la entrega desde otra red, interfaz, y/o dispositivo.
10. Los profesores realizarán un sorteo para seleccionar el único problema a revisar, que tendrá una ponderación del 80% de la nota de la tarea, mientras que el otro 20% será asignado a los otros problemas. Si dejas de hacer un problema, puede coincidir con el seleccionado, **CUIDADO**.
11. Cerrada la recepción de la tarea, podrás descargar la solución de la misma, para que puedas terminar de preparar tu próximo control.
12. El día siguiente a la entrega de la tarea se informará cuál de los problemas se revisará con todo detalle.

## TAREA 5

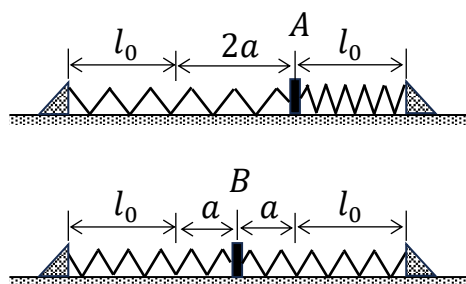
- Lee Instrucciones para realizar las tareas, en las páginas previas.
- No te está permitido desarrollar tu tarea en *tablets* u otros dispositivos similares.
- Fecha límite de entrega: miércoles 10 de septiembre, 19:00 hrs por AULA
- Usa  $g \approx 10[m/s^2]$

La Tarea 5 consta de una actividad de cuatro problemas

### Problema 1

Considera la siguiente situación física:

“Dos resortes iguales, cada uno de constante elástica  $k = 265 [N/m]$  y largo natural  $l_0 = 0,080 [m]$ , están unidos a una delgada placa de masa  $m = 2,2 [kg]$ . Inicialmente la placa se encuentra en la posición  $A$  indicada en la figura, siendo  $a = 0,040 [m]$ . El coeficiente de roce cinético entre la placa y el suelo es  $\mu_k$ . La placa se suelta desde el reposo en  $A$  y se detiene en la posición  $B$ .”



- Construye un modelo energético de la placa, que te permita analizar la situación. El modelo debe contener:
  - Gráficos de barra para las posiciones A y B.
  - Ecuaciones de energía en cada posición.
  - Ecuación de balance de energía.

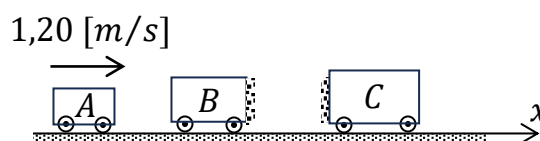
Usa el modelo construido en a) para determinar:

- Usa el modelo construido en la pregunta a) para calcular el valor del coeficiente de roce cinético  $\mu_k$  entre la barra y el suelo.

## Problema 2

Considera la siguiente situación física:

“Un carro  $A$  se mueve inicialmente con velocidad  $\vec{v}_0 = 1,20 \text{ [m/s]} \hat{i}$  hacia dos carros,  $B$  y  $C$ , ambos inicialmente en reposo, como se muestra en la figura. Después de la colisión con el carro  $B$ , el carro  $A$  se mueve con velocidad  $\vec{v}_1 = -0,40 \text{ [m/s]} \hat{i}$ . Luego, el carro  $B$  colisiona con el carro  $C$ , quedando ambos unidos. Las masas de los carros son, respectivamente,  $m_A = 3,2 \text{ [kg]}$ ,  $m_B = 6,4 \text{ [kg]}$  y  $m_C = 9,6 \text{ [kg]}$ . El roce de los carros con el suelo es despreciable.”



- Construye un modelo de momento lineal que te permita analizar la colisión de  $A$  con  $B$ . El modelo debe contener:
  - Dibujo de la colisión mostrando un antes y un después.
  - Representación vectorial del momento del sistema, antes y después.
  - Ecuaciones de conservación del momento.

Usa el modelo construido en a) para calcular:

- El vector velocidad del carro  $B$ , inmediatamente después de colisionar con  $A$ .
- La energía cinética del sistema formado por  $A$  y  $B$ , antes y después de la colisión. Determina si el choque fue elástico (si conserva la energía cinética del sistema) o inelástico (si no la conserva).
- Construye un modelo de momento lineal que te permita analizar la colisión de  $B$  con  $C$ . El modelo debe contener:
  - Dibujo de la colisión mostrando un antes y un después.
  - Representación vectorial del momento del sistema, antes y después.
  - Ecuaciones de conservación del momento.

Usa el modelo construido en d) para calcular:

- El vector velocidad de los carros  $B$  y  $C$  unidos.
- La energía cinética del sistema formado por  $B$  y  $C$ , antes y después de la colisión. Determina el tipo de choque entre  $B$  y  $C$ .
- Calcula el momento total del sistema formado por los tres carros en la situación inicial (solo el carro  $A$  en movimiento) y en la situación final (los tres carros en movimiento). Comprueba si se conservó el momento total del sistema formado por los tres carros.

### Problema 3

Considera la siguiente situación física:

“Un carro de masa  $m_1$  que se mueve por una pista recta con velocidad inicial  $v_{1i} \hat{i}$  colisiona con otro carro de masa  $m_2$  que se encuentra inicialmente en reposo:  $\vec{v}_{2i} = 0$ . La colisión es elástica (se conserva la energía cinética durante la colisión), y después de ella ambos carros se mueven por la misma pista recta, con velocidades  $v_{1f} \hat{i}$  y  $v_{2f} \hat{i}$ , respectivamente. El roce puede despreciarse.”

- Hace un dibujo de la situación, mostrando un antes y un después.
- Escribe la ecuación de conservación del momento lineal. Factoriza los vectores unitarios y escribe la ecuación en términos de las componentes escalares.
- Escribe la ecuación de conservación de energía.
- Reordena ambas ecuaciones: escribe en el miembro izquierdo los términos relacionados con la masa  $m_1$  y en el miembro derecho aquellos relacionados con la masa  $m_2$ .
- Usa la identidad algebraica  $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$  para factorizar los términos de la ecuación de energía.
- Divide miembro a miembro la ecuación obtenida en e) por la ecuación de momento obtenida en d). Obtendrás así una segunda ecuación lineal.
- Resuelve el sistema de dos ecuaciones lineales y encuentra expresiones para  $v_{1f}$  y  $v_{2f}$ .
- Usando los valores  $m_1 = 2,5 [kg]$ ,  $m_2 = 5,0 [kg]$  y  $v_{1i} = 3,0 [m/s]$ , calcula las velocidades finales de cada carro.
- Comprueba si el resultado obtenido conservó el momento lineal y si conservó la energía del sistema.

### Problema 4

Considera la siguiente situación física:

“Un meteorito de masa  $M = 65 [kg]$ , que viaja por el espacio con rapidez  $v_0 = 10,0 [km/s]$ , se rompe en dos fragmentos de masas  $m_A = 22 [kg]$  y  $m_B = 43 [kg]$ , respectivamente. Después de la ruptura, el fragmento  $A$  se mueve con una velocidad de  $12 [km/s]$  formando un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la dirección en que se movía el meteorito.”

- Construye un modelo de momento lineal que te permita analizar la ruptura del meteorito en los fragmentos  $A$  y  $B$ . El modelo debe contener:
  - Dibujo de la ruptura mostrando un antes y un después.
  - Representación vectorial del momento del sistema, antes y después.
  - Ecuaciones de conservación del momento.

Usa el modelo construido en a) para calcular:

- La rapidez del fragmento  $B$ .
- El ángulo que forma la velocidad de  $B$  con la dirección original del meteorito.
- Calcula la energía cinética del sistema, antes y después de la ruptura. Determina si se conservó o no la energía cinética. En caso de que no se haya conservado, haz una hipótesis acerca de qué pudo haber causado que la energía cinética no se conserve.