

Nombre: Natalia Diego Rodríguez

ID: 000386939

Nombre del profesor: Rubén Achibaldo

Observaciones para tener en cuenta:

La duración máxima del examen es de 1h 40 min. Recuerde escribir en detalle todos los procedimientos matemáticos que se realicen. No se permite el uso de notas o ayudas nemotécnicas, ni el uso de celulares durante la prueba; estos deben estar por sugerencia apagados. Tampoco se permite intercambiar implementos de trabajo; sacar hojas con resúmenes, ejemplos o fórmulas, ni hacer preguntas durante la prueba. Durante el examen se permite el uso de calculadora sencilla (no programable). Debe marcar y devolver el tema del examen y colocar el nombre de su profesor.

1. Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y un ángulo de 60° con respecto a la horizontal, tal como se muestra en la figura 1. Cuando el proyectil cae, lo hace golpeando un plano inclinado 20° también respecto a la horizontal.
 - a. (5%) Hacer un diagrama indicando el sistema de referencia empleado para la solución del problema.
 - b. (15%) Escriba las condiciones iniciales del problema y calcule las ecuaciones cinemáticas para el proyectil.
 - c. (10%) Asumiendo que el proyectil impacta con el plano inclinado en el punto B, calcule las coordenadas (x, y) de dicho punto.
 - d. (10%) Calcular la velocidad con la cual el proyectil alcanza el punto B.

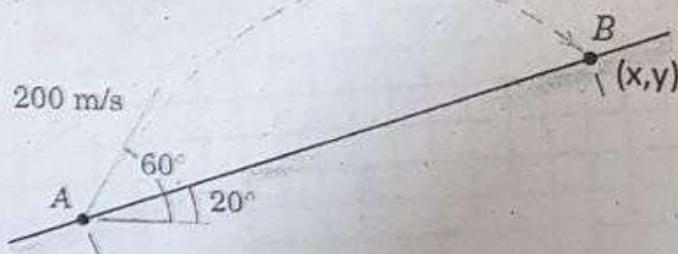


Figura 1.

2. La fuerza F resultante sobre un cuerpo de masa m está dada por la expresión $F = F_0 - kt$, donde F_0 y k son constante con las unidades adecuadas y t es el tiempo. Si la fuerza se aplica cuando el cuerpo está en reposo, y este se mueve a lo largo de una línea recta:
 - a. (5%) Plantee las condiciones iniciales del problema.
 - b. (5%) Calcule la aceleración del cuerpo de masa m .
 - c. (20%) Encuentre la velocidad y la posición del cuerpo en función del tiempo.

3. Los bloques A, B y C mostrados en la figura 2, están conectados por cuerdas de masas despreciables que pasan por dos poleas sin fricción. Los bloques A y B tienen masas iguales $m_A = m_B = 3.00 \text{ kg}$ y el coeficiente de fricción cinético entre cada uno de ellos y las superficies de contacto es $\mu_k = 0.400$. Asumiendo que el sistema se mueve con velocidad constante:
- (5%) Haga un diagrama de cuerpo libre para cada una de las masas mostradas en la figura.
 - (15%) Escriba las ecuaciones dinámicas del sistema.
 - (10%) Calcule el valor de la masa del bloque C que garantiza que el sistema se mueve con velocidad constante.

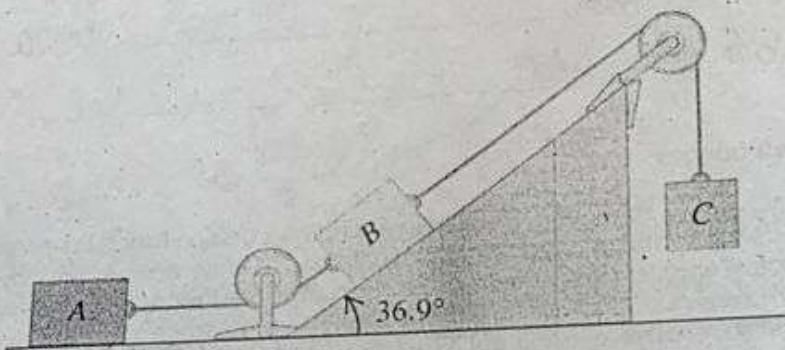


Figura 2.

Algunas ecuaciones y constantes:

$$\vec{F} = m\vec{a}; \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}; \quad a_x = v_x \frac{dv_x}{dx}; \quad a_y = v_y \frac{dv_y}{dy}; \quad a_z = v_z \frac{dv_z}{dz}; \quad \ddot{v} = \frac{d\vec{v}}{dt}; \quad |\vec{g}| = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; \quad \vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j} + z(t)\hat{k}; \quad \vec{v}(t) =$$

$$v_x(t)\hat{i} + v_y(t)\hat{j} + v_z(t)\hat{k}; \quad \vec{a}(t) = a_x(t)\hat{i} + a_y(t)\hat{j} + a_z(t)\hat{k}; \quad F_f = \mu N; \quad \vec{a}_N = \frac{v^2}{R}\hat{n}; \quad \vec{W} = m\vec{g};$$