

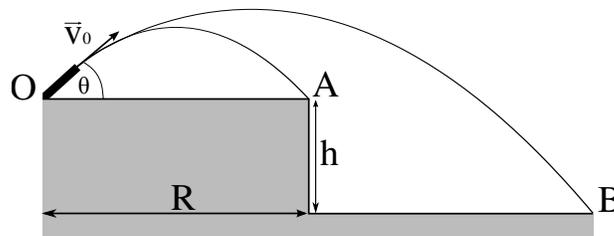
APELLIDO Y NOMBRE:

Nota: El examen se aprueba con una nota de 4 (o mayor) que equivale a **60 puntos**.

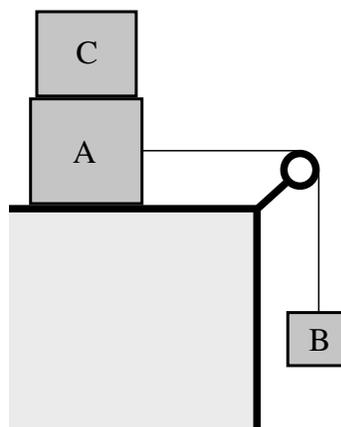
Datos útiles:

- $|g| = 9.8 \text{ m/s}^2$
- Identidad trigonométrica: $\text{sen}(2\theta) = 2 \text{sen}(\theta) \cos(\theta)$.
- Las raíces del polinomio cuadrático $p(x) = ax^2 + bx + c$ son iguales a: $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

1. Una bala es disparada desde un cañón ubicado en el punto O con una velocidad inicial $|\vec{v}_0| = 30 \text{ m/s}$ que forma un ángulo θ con la horizontal. El cañón se encuentra a una distancia $R = 50 \text{ m}$ del borde de un acantilado de altura $h = 20 \text{ m}$.



- (a) (15 pts.) Determine el ángulo de disparo θ máximo (θ_m) para que el proyectil impacte en el punto A que se encuentra justo en el borde del acantilado.
- (b) (15 pts.) Suponga que se realiza un segundo disparo utilizando el ángulo θ_m determinado en el punto (a) pero duplicando el módulo de la velocidad inicial ($2|\vec{v}_0|$). Calcule la distancia horizontal que recorre el proyectil (punto B).
- (c) (10 pts.) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el proyectil en ambos disparos?.
2. En el diagrama de la figura, el bloque A que pesa 44.5 N se encuentra sobre una superficie horizontal y el bloque B que pesa 22.2 N cuelga verticalmente. Dichos bloques están unidos por una cuerda inextensible y de masa despreciable. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque A y el suelo es $\mu = 0.20$. Sobre el bloque A descansa el bloque C de peso desconocido.



- (a) (10 pts.) Realice el diagrama de cuerpo aislado sobre los bloques A y B .
- (b) (20 pts.) Determinar la masa mínima que debe poseer el bloque C para evitar que A y B se desplacen, es decir para que el sistema se encuentre en equilibrio.

3. La posición angular de una partícula que se mueve a lo largo de una circunferencia de radio $R = 2 \text{ m}$ está dada por la expresión $\theta(t) = 3 [\text{rad}/\text{s}^2] t^2 + \pi/4$.
- (a) (10 pts.) Escriba el vector posición \vec{r} de la partícula válida para todo t .
- (b) (10 pts.) Determine el instante t_A en que $\theta = 5\pi/4$. Además para este instante calcule los vectores posición \vec{r} , velocidad \vec{v} y aceleración \vec{a} . Realice un gráfico.
- (c) (10 pts.) En el instante en que la posición angular es $\theta(t) = 2\pi [\text{rad}]$, la partícula inicia un movimiento con desaceleración angular constante $\gamma(t) = -1/2 [\text{rad}/\text{s}^2]$, determine cuántas vueltas requerirá la partícula para detenerse.

Prob. 1	Prob. 2	Prob. 3	Puntos totales (0-100)	Nota final