

CINEMÁTICA

1 - Un cuerpo se mueve a lo largo de una línea recta de acuerdo a la ecuación

$$x = -kt^3 + bt^2, \text{ con } k, b \text{ constantes } \geq 0.$$

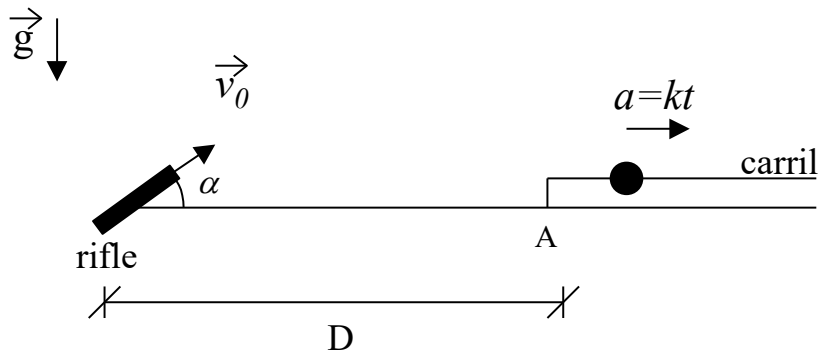
- Calcule la velocidad y la aceleración del cuerpo en función del tiempo, y gráfíquelas.
- Halle el instante de tiempo, y la correspondiente posición, en el cual el cuerpo tendrá velocidad nula.
- Describa cualitativamente el movimiento indicando en qué intervalos de tiempo el movimiento es acelerado y en cuáles desacelerado.

2 - Un cuerpo se mueve en línea recta partiendo a $t = 0$ de la posición $x(t = 0) = 0$ con velocidad $v(t = 0) = v_0$.

Encuentre $x(t)$ y $x(v)$ en los casos en que la aceleración del cuerpo está dada por la ecuación (k constante):

- $a = kt^2$, $k > 0$.
- $a = -kv^2$, $k > 0$.
- $a = kvx$, $k > 0$.

3 - Un juego de un parque de diversiones consiste en una pelotita que se mueve por un carril rectilíneo con aceleración $a = kt$ hacia la derecha, con k constante > 0 . A $t = 0$, la pelotita se halla en reposo en el extremo izquierdo del carril (punto A). El jugador dispone de un rifle, ubicado a una distancia D del punto A, que dispara bolas con velocidad v_0 variable, pero con un ángulo α fijo.

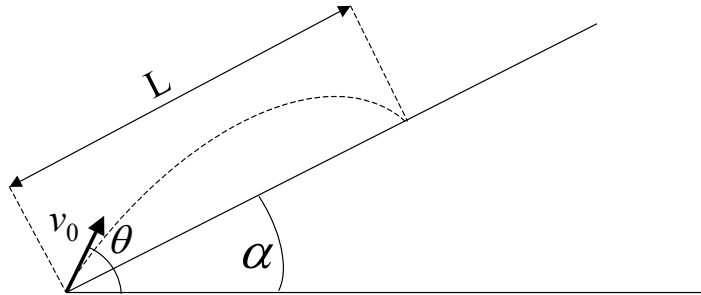


- ¿Con qué velocidad v_0 debe disparar el jugador para que le sea posible acertar en la pelotita? Es decir, ¿para qué valor de v_0 las trayectorias de la bala y la pelotita se

intersectan?

- b) Si v_0 es alguna de las velocidades halladas en a), ¿en qué instante debe disparar el jugador para pegarle a la pelotita?

- 4 - Un jugador de fútbol patea la pelota fuera de la cancha hacia las tribunas con velocidad inicial v_0 y ángulo de elevación θ . La tribuna forma un ángulo α con la horizontal (ver fig.). Se aconseja utilizar un sistema de referencia con los ejes (x,y) en las direcciones horizontal y vertical, respectivamente.



- a) Muestre que la expresión del alcance L en función del ángulo θ está dada por:

$$L = \frac{2v_0^2}{g \cos^2 \alpha} \sin(\theta - \alpha) \cos \theta .$$

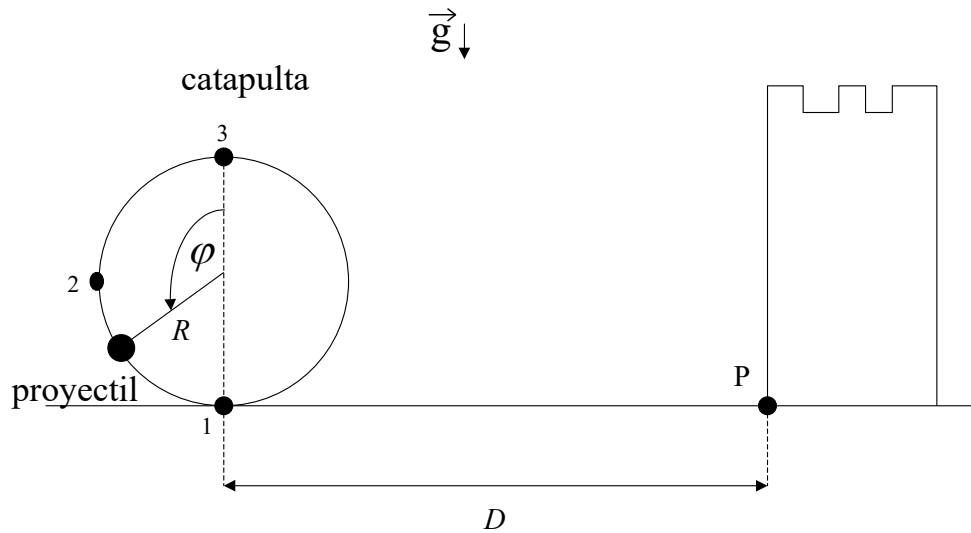
- b) Grafique el alcance L en función de θ y demuestre que para cada valor de L hay dos valores posibles de θ (tiro rasante y tiro de elevación).
c) ¿Cuál es el ángulo θ para el cual el alcance es máximo?

- 5 - Un cuerpo inicialmente en reposo ($\theta(t=0) = 0$, $\omega(t=0) = 0$) es acelerado en una trayectoria circular de 1,3 m de radio, de acuerdo a la ley $\gamma = 120s^{-4}t^2 - 48s^{-3}t + 16s^{-2}$ donde γ es la aceleración angular medida en seg^{-2} .

Halle:

- a) $\theta = \theta(t)$
b) $\omega = \omega(t)$
c) el vector aceleración (utilice la descomposición polar).
d) ¿cuánto vale \vec{v} en $t = 2$ seg.?

- 6 - Una catapulta está ubicada a una distancia D de un castillo (ver fig.). La catapulta se utiliza para lanzar proyectiles y consiste en un dispositivo mediante el cual cada proyectil parte desde la posición (1) con velocidad nula, luego se mueve sobre la trayectoria circular de radio R con una aceleración angular $\ddot{\varphi}$ dada por $\ddot{\varphi} = -\frac{(n+1)K}{\pi^{n+1}}\varphi^n$ (donde K y n son constantes, $n = 4$) y finalmente es liberado en la posición (3).



- Expreses la velocidad tangencial v del proyectil (cuando está en la catapulta) en función de K , R y φ . Calcule v para la posición (2).
- Calcule (en función de K , R y g) la distancia D a la que hay que ubicar la catapulta para que los proyectiles lanzados por ella peguen en el punto P del castillo.

7 - Un nadador puede nadar a $0,7$ m/seg. respecto del agua. Quiere cruzar un río de 50 m de ancho. La corriente del agua es de $0,5$ m/seg.

- Si quiere llegar al punto opuesto en la otra orilla, ¿en qué dirección debe nadar? ¿cuánto tarda en cruzar?
- Si quiere cruzar en el menor tiempo posible, ¿en qué dirección debe nadar?, ¿a qué punto llegará?