



## REPASAR PARCIAL 2



Una chica de masa 60 Kg se deja caer desde una altura de 0.60 m, si el tiempo que tarda en amortiguar su caída es de 0.18 s.

**Calcula:**

- La cantidad de movimiento que posee en el instante de tomar contacto
- El espacio que recorre su centro de gravedad durante el frenado del salto
- La aceleración media durante la fase de frenado
- La fuerza media del impacto y el impulso medio para amortiguar la caída

Lo primero, unidades en el sistema internacional

$$m = 60 \text{ kg}$$

$$h = 0,60 \text{ m}$$

$$t \text{ frenado} = 0,18 \text{ s}$$

Para su resolución se pueden emplear infinidad de procedimientos, en este caso vamos a aplicar aquellos que son más directos y haremos referencia a otros alternativos que se pueden usar.

A continuación, me piden la cantidad de movimiento ( $P = m \cdot v$ ) que posee la persona al contactar en el suelo. De la misma conocemos la masa, pero desconocemos la velocidad. Para su cálculo, sabemos que tenemos que hacer uso de la cinemática.



## REPASAR PARCIAL 2



A continuación, me piden la cantidad de movimiento ( $P = m \cdot v$ ) que posee la persona al contactar en el suelo. De la misma conocemos la masa, pero desconocemos la velocidad. Para su cálculo, sabemos que tenemos que hacer uso de la cinemática.

En este caso podríamos proceder de dos formas, 1 calcular el tiempo de vuelo despejando a partir de la fórmula:

$$S_{\downarrow(Y)} = v_{i(Y)} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_{\downarrow}^2;$$

y a partir de ahí, calcular la velocidad final como:

$$v_f = v_i + g \cdot \Delta t$$

O directamente podríamos hacer uso de la fórmula siguiente, ambas dan mismo resultado pero esta solución es mas rápida:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2 \cdot g \cdot S$$

Donde la  $v_i = 0$ , la  $g = 9,81$  y la  $S$  es la altura del cajón (0,60)  $\rightarrow v_f^2 = 11,72 \rightarrow v_f = 3,43$  m/s será la velocidad que tenga en el instante de contacto con el suelo. Esta velocidad es negativa porque la persona esta cayendo

Por ello la **a)** cantidad de movimiento será igual a  $m \cdot v = 60 \cdot 3,43 = 205,8$  kgm/s



## REPASAR PARCIAL 2



Para conocer **b) el** espacio que recorre su centro de gravedad durante el frenado del salto, debemos de aplicar la formula.

$$S = v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$$

En este caso disponemos de la velocidad inicial, la cual es la final durante la caída, es decir la velocidad con la que se contacta en el suelo, poseemos el tiempo, pero desconocemos la aceleración, por ello debemos de calcularla. Aquí se puede proceder de diferentes formas. Haciendo uso de la cinemática:

$$v_f = v_i + a \cdot \Delta t$$

Donde la  $v_f$  es 0, la inicial la calculamos antes -3,43 y el tiempo lo tenemos, despejamos la aceleración y nos queda que:

$$a = (0 + 3,43) / 0,18 = 19,05 \text{ m/s}^2$$

Una vez conocida la aceleración aplicamos la ecuación del espacio:

$$S = v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$$

Y nos queda que  $s = -3,43 \cdot 0,18 + \frac{1}{2} \cdot 19,05 \cdot 0,18^2 = -0,61 + 0,30 = -0,31$ .

Es decir el centro de gravedad recorre 0,31 m hacia abajo durante la frenada.



## REPASAR PARCIAL 2



Para el apartado **c)** La aceleración media durante la fase de frenado, ya la hemos calculado para poder resolver el **b)** y hemos dicho que era de  $19,05 \text{ m/s}^2$

Finalmente, para el apartado **d)** La fuerza media del impacto y el impulso medio para amortiguar la caída, podemos calcular la fuerza media como el producto de la aceleración y la masa =  $60 * 19,05 = 1143 \text{ N}$

Y el impulso medio va a ser igual a la cantidad de movimiento.  $F * t = m * v \rightarrow 205,8 \text{ Ns}$  (ojo a las unidades)

Soluciones:

- a) La cantidad de movimiento que posee en el instante de tomar contacto es de  $205,8 \text{ kgm/s}$
- b) El espacio que recorre su centro de gravedad durante el frenado del salto es de  $0,31 \text{ m}$  hacia abajo
- c) La aceleración media durante la fase de frenado es de  $19,05 \text{ m/s}^2$
- d) La fuerza media del impacto es de  $1143 \text{ N}$  y el impulso medio para amortiguar la caída es de  $205,8 \text{ Ns}$