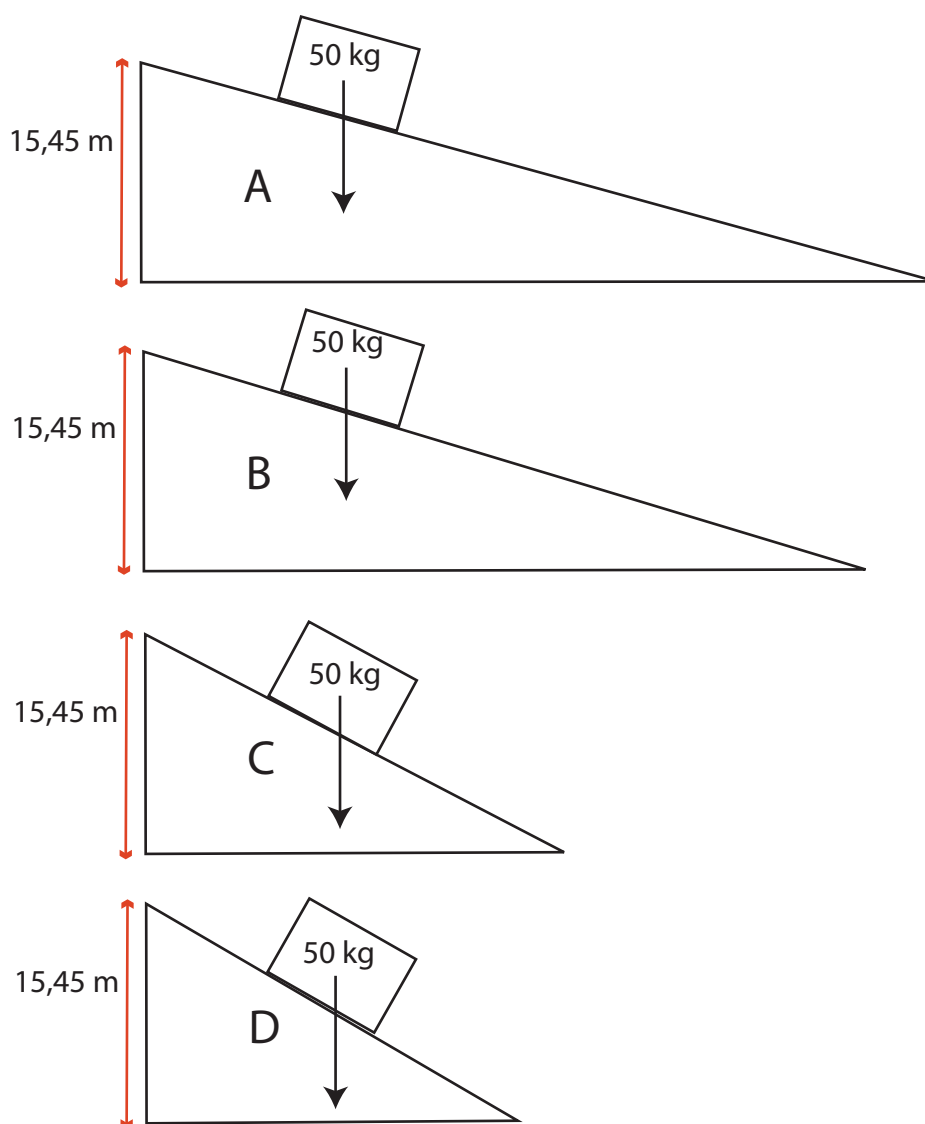


Problema 3.

Cuatro cuerpos de 50 kg de masa se dejan caer de forma simultánea por cuatro planos inclinados de longitudes A, B, C y D. La altura de todos los planos es de 15,45 metros. El cuerpo que se desliza por el plano de longitud A tarda en caer 15,82 segundos, el del B 15,39 segundos, el del C 10,23 segundos y el del D 9,89 segundos. Calcular las pendientes de cada uno de los 4 planos.



Solución

Según la ecuación general de la dinámica

$$\Sigma F = m a$$

En el eje paralelo al plano inclinado, si suponemos que no hay rozamiento

$$M g \operatorname{sen}(\alpha) = M a$$

$$a = g \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$a = g \left(\frac{h}{s} \right)$$

$$s = \frac{g h}{a}$$

$$\text{pdte.} = \alpha = \operatorname{arcsen} \left(\frac{h}{s} \right)$$

y el tiempo que tardará en descender un objeto en función de las ecuaciones generales del movimiento, con velocidad inicial 0

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

$$a = \frac{2 s}{t^2}$$

Despejando la distancia recorrida por el cuerpo al descender el plano

$$s = \sqrt{\frac{g h t^2}{2}}$$

En el caso del primer plano $t=15,82$

$$t = 15,82 \text{ s}$$

$$h = 15,45 \text{ m}$$

$$g \simeq 10 \text{ m s}^{-2}$$

El espacio recorrido por el cuerpo es:

$$s = \sqrt{\frac{10 \cdot 15,45 \cdot 15,82^2}{2}} = 139 \text{ m}$$

Y la pendiente del plano inclinado:

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{15,45}{139}\right) = 6,38^\circ$$

En el caso del segundo plano $t = 15,39$

$$t = 15,39 \text{ s}$$

$$h = 15,45 \text{ m}$$

$$g \simeq 10 \text{ m s}^{-2}$$

El espacio recorrido por el cuerpo es:

$$s = \sqrt{\frac{10 \cdot 15,45 \cdot 15,39^2}{2}} = 135 \text{ m}$$

Y la pendiente del plano inclinado:

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{15,45}{135}\right) = 6,57^\circ$$

En el caso del tercer plano $t = 10,23$

$$t = 10,23 \text{ s}$$

$$h = 15,45 \text{ m}$$

$$g \simeq 10 \text{ m s}^{-2}$$

El espacio recorrido por el cuerpo es:

$$s = \sqrt{\frac{10 \cdot 15,45 \cdot 10,23^2}{2}} = 90 \text{ m}$$

Y la pendiente del plano inclinado:

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{15,45}{90}\right) = 9,88^\circ$$

En el caso del cuarto plano $t = 9,89$

$$t = 9,89 \text{ s}$$

$$h = 15,45 \text{ m}$$

$$g \approx 10 \text{ m s}^{-2}$$

El espacio recorrido por el cuerpo es:

$$s = \sqrt{\frac{10 \cdot 15,45 \cdot 9,89^2}{2}} = 87 \text{ m}$$

Y la pendiente del plano inclinado:

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{15,45}{87}\right) = 10,23^\circ$$

Experimento 3.

Material

- Un cronómetro
- Tablilla o bloc para colocar el estadillo de datos
- Lápiz

Desarrollo

Previamente en clase se preparará un estadillo para recoger datos con tantas filas como alumnos hay en clase.

La primera columna se escribe el nombre del alumno

En la segunda su peso

En la tercera el tiempo que ha tardado en deslizarse por el tobogán

Cada uno de los alumnos se tirará varias veces por cada uno de los toboganes de Jungle Snakes. Mientras otro alumno cronometrará desde el punto de salida, con la ayuda de los monitores, el tiempo de caída desde la salida hasta que alcanza la altura de la terraza de observación.

Cálculos

Calcular el tiempo medio de caída de todos los miembros de la clase.

Cuestiones

Con el tiempo medio calculado determinar la pendiente de cada uno de los toboganes

¿Se parecen las pendientes a las del problema teórico? Discutir