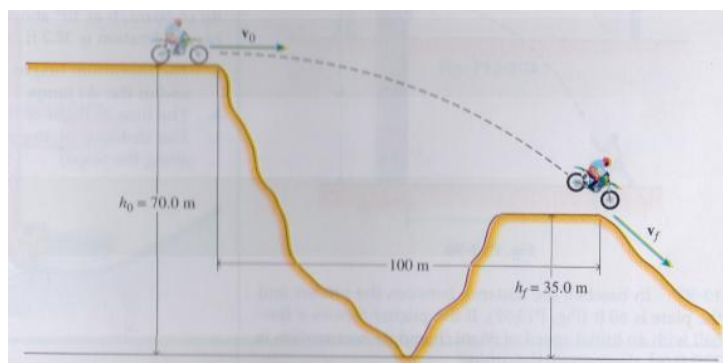


el_dyn1_03a_z

Kaskadér provede skok na motorce přes propast dle obrázku.

Určete:

- Počáteční rychlost v_0 potřebnou k přeskočení propasti
- Rychlost při dopadu v_f
- Úhel θ potřebný pro hladké přistání



Řešení:

Při řešení daného typu příkladu vycházíme za čtyř základních rovnic:

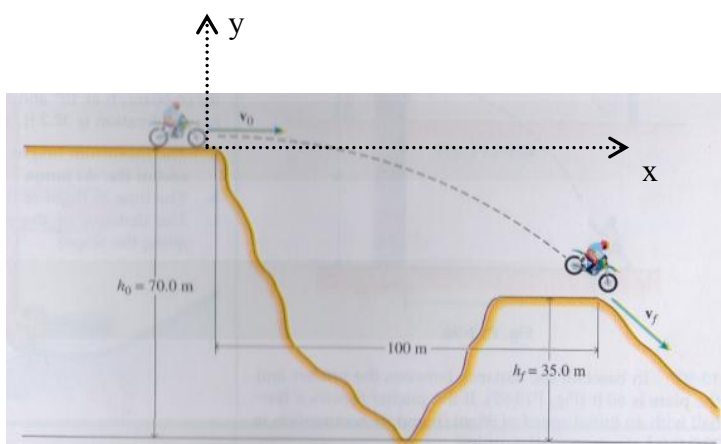
$$s_x = s_{x0} + v_{x0} \cdot t \quad (1)$$

$$s_y = s_{y0} + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (2)$$

$$v_x = v_{x0} \quad (3)$$

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t \quad (4)$$

Pokud vhodně zavedeme souřadnicový systém (viz následující obrázek), uvedení vztahy se ještě zjednoduší:



Nyní bude platit:

$$s_x = v_{x0} \cdot t \quad (1a)$$

$$s_y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (2a)$$

$$v_x = v_{x0} \quad (3a)$$

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t \quad (4a)$$

Navíc, jak vyplývá z obrázku, je i hodnota počáteční rychlosti v_{y0} rovna nule. Platí tedy:

$$s_x = v_{x0} \cdot t \quad (1b)$$

$$s_y = -\frac{1}{2}gt^2 \quad (2b)$$

$$v_x = v_{x0} \quad (3b)$$

$$v_y = -gt \quad (4b)$$

Budeme – li nyní počítat rychlost, s jakou musí kaskadér odstartovat, vyjdeme z rovnice (2b), odkud dopočteme čas, který kaskadér na překonání převýšení potřebuje (uvažujeme, že $s_y = -35m$):

$$t = \sqrt{-\frac{2 \cdot (-35)}{g}} = 2,67s$$

Potřebnou počáteční rychlost určíme z rovnice (1b):

$$v_0 = v_{x0} = \frac{s_x}{t} = 37,45 \frac{m}{s}$$

Rychlost kaskadéra po dopadu určíme z rovnic (3b) a (4b):

$$vd_x = v_{x0} = v_0 = 37,45 \frac{m}{s}$$

$vd_y = -gt = -26,19 \frac{m}{s}$ (záporné znaménko znamená, že směr rychlosti je opačný, než je kladný směr osy y).

$$vd = \sqrt{vd_x^2 + vd_y^2} = 45,7 \frac{m}{s}$$

Úhel potřebný pro hladké přistání je stejný, jako úhel, který svírají x-ová a y-ová složka rychlosti při dopadu, tedy:

$$\theta = \arctg\left(\frac{|vd_y|}{|vd_x|}\right) = 35^\circ$$