

Тема № 75: Рух тіла під дією сили тяжіння. Рух тіла, кинутого горизонтально

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Літак летить горизонтально зі швидкістю 720 км/год на висоті 245 м. Коли він пролітає над деякою точкою поверхні Землі, з нього скидають вантаж. На якій відстані від цієї точки вантаж упаде на Землю? Опором повітря знехтуйте.

Дано:

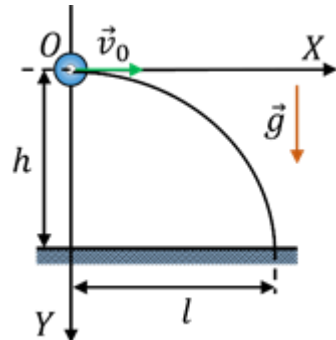
$$v_0 = 720 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 245 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$l - ?$$

Розв'язання



$$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g}$$

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

$$l = v_0 t; \quad l = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$[l] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \sqrt{\frac{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{м}$$

$$l = 200 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 245}{10}} =$$

$$= 200 \cdot 7 = 1400 \text{ (м)}$$

Відповідь: $l = 1,4 \text{ км.}$

2. Із прямовисної скелі заввишки 20 м у море горизонтально кинули камінь. Скільки часу падав камінь? Із якою швидкістю кинули камінь, якщо він упав у воду на відстані 16 м від скелі? Яка швидкість руху каменя в момент падіння в море? Опором повітря знехтуйте.

Дано:

$$h = 20 \text{ м}$$

$$l = 16 \text{ м}$$

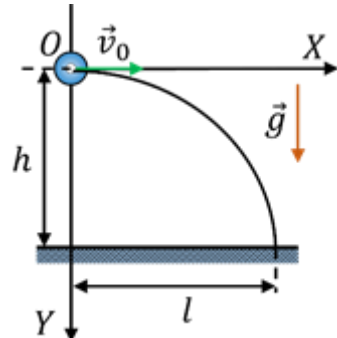
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$t - ?$$

$$v_0 - ?$$

$$v - ?$$

Розв'язання



$$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g}$$

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

$$[t] = \sqrt{\frac{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = \sqrt{\frac{\text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{м}}} = \text{с};$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2 \text{ (с)}$$

$$l = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{l}{t}; \quad v_0 = \frac{16 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2};$$

$$[v] = \sqrt{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} + \frac{\text{м}^2}{\text{с}^4} \cdot \text{с}^2} = \sqrt{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \sqrt{8^2 + 10^2 \cdot 2^2} =$$

$$\sqrt{64 + 400} \approx 22 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$$

Відповідь: $t = 2 \text{ с}; v_0 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v \approx 22 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

3. М'яч кинутий горизонтально з висоти 2 м з початковою швидкістю 5 м/с. Через який час та з якою швидкістю м'яч упаде на Землю? Визначте також дальність польоту та переміщення м'яча.

Дано:

$$h = 2 \text{ м}$$

$$v_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

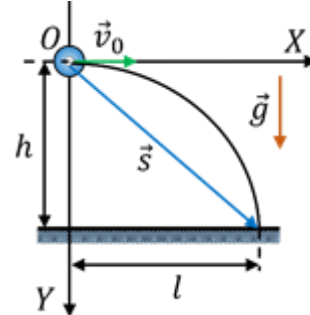
$t - ?$

$v - ?$

$l - ?$

$s - ?$

Розв'язання



$$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g}$$

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

$$[t] = \sqrt{\frac{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = \sqrt{\frac{\text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{м}}} = \text{с}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 2}{10}} \approx 0,63 \text{ (с)}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2};$$

$$[v] = \sqrt{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} + \frac{\text{м}^2}{\text{с}^4} \cdot \text{с}^2} = \sqrt{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \sqrt{5^2 + 10^2 \cdot 0,63^2} = \sqrt{25 + 40} \approx 8,1 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$$

$$l = v_0 t; \quad l = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,63 \text{ с} = 3,15 \text{ (м)}$$

$$s = \sqrt{h^2 + l^2};$$

$$s = \sqrt{2^2 \text{ м}^2 + 3,15^2 \text{ м}^2} = 3,73 \text{ м}$$

Відповідь:

$$t \approx 0,63 \text{ с}; v \approx 8,1 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

$$l = 3,15 \text{ м}; s = 3,73 \text{ м.}$$

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ
Повторити § 34, Вправа № 34 (4)