

## Урок 7

### Розв'язування задач з теми: «Швидкість руху. Середня та миттєва швидкості Закони додавання переміщень і швидкостей».

(Задачі з презентації попереднього уроку)

2. Літак летить на південь зі швидкістю 540 км/год відносно повітря крізь повітряний потік, що рухається на схід зі швидкістю 250 км/год. Який шлях відносно Землі пролетить літак за 15 хв?

**Дано:**

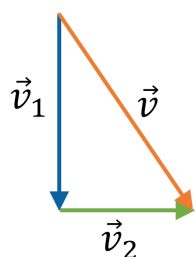
$$v_1 = 540 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_2 = 250 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$t = 15 \text{ хв} = 0,25 \text{ год}$$

$$l - ?$$

**Розв'язання**



Знайдемо швидкість літака відносно Землі:

$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

Модуль швидкості руху літака відносно Землі знайдемо за теоремою Піфагора:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$l = vt = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \cdot t \quad [l] = \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{год} = \text{км}$$

$$l = \sqrt{540^2 + 250^2} \cdot 0,25 = \sqrt{354100} \cdot 0,25 = 595 \cdot 0,25 \approx 149 \text{ (км)}$$

**Відповідь:**  $l = 149 \text{ км}$ .

3. Крилата насінина набуває постійної швидкості падіння, що дорівнює 0,3 м/с, практично відразу після початку падіння з верхівки дерева. На якій відстані від основи дерева впаде насінина, якщо швидкість вітру спрямована горизонтально та дорівнює 1 м/с, а висота дерева становить 50 м? Яким є переміщення насінини відносно поверхні Землі?

**Дано:**

$$v_H = 0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_B = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 50 \text{ м}$$

$$l - ?$$

$$s - ?$$

**Розв'язання**

Знайдемо час, за який насінина впаде на Землю:

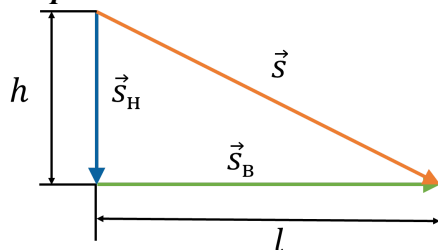
$$t = \frac{h}{v_H}$$

За цей час вітер віднесе насінину на певну відстань:

$$l = v_B t = v_B \cdot \frac{h}{v_H} \quad [l] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{м}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = \text{м}$$

$$l = 1 \cdot \frac{50}{0,3} \approx 167 \text{ (м)}$$

**1 варіант**



Знайдемо переміщення насінини відносно Землі:

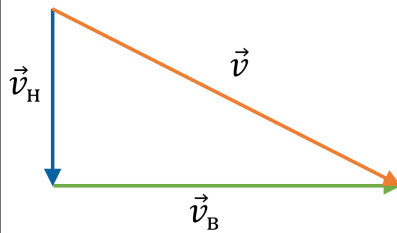
$$\vec{s} = \vec{s}_H + \vec{s}_B$$

Модуль переміщення знайдемо за теоремою Піфагора:

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

$$s = \sqrt{50^2 + 167^2} = \sqrt{2500 + 27889} = \sqrt{30389} \approx 174 \text{ (м)}$$

**2 варіант**



Знайдемо швидкість насінини відносно Землі:

$$\vec{v} = \vec{v}_H + \vec{v}_B$$

Модуль швидкості руху знайдемо за теоремою Піфагора:

$$v = \sqrt{v_H^2 + v_B^2}$$

$$s = vt = \sqrt{v_H^2 + v_B^2} \cdot \frac{h}{v_H} \quad [s] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} = \text{м}$$

$$s = \sqrt{0,3^2 + 1^2} \cdot \frac{50}{0,3} = \sqrt{1,09} \cdot 167 = 1,04 \cdot 167 \approx 174 \text{ (м)}$$

**Відповідь:**  $l \approx 167$  м;  $s \approx 174$  м.

4. Між двома пунктами, які розташовані на відстані 100 км один від одного, річкою курсує катер, який долає цю відстань за 4 год, якщо пливе за течією, і за 10 год – якщо проти течії. Визначте швидкість течії та швидкість руху катера відносно води.

**Дано:**

$$l = 100 \text{ км}$$

$$t_{\text{за т.}} = 4 \text{ год}$$

$$t_{\text{проти т.}} = 10 \text{ год}$$

$$v_{\text{т}} = ?$$

$$v_{\text{к}} = ?$$

**Розв'язання**

Закон додавання швидкостей:

$$\vec{v} = \vec{v}_K + \vec{v}_T$$

Якщо катер рухається за течією, то

$$v_{\text{за т.}} = v_K + v_T$$

Якщо катер рухається проти течії, то

$$v_{\text{проти т.}} = v_K - v_T$$

$$v_{\text{за т.}} + v_{\text{проти т.}} = 2v_K$$

$$v_{\text{за т.}} = \frac{l}{t_{\text{за т.}}} \quad v_{\text{проти т.}} = \frac{l}{t_{\text{проти т.}}}$$

$$\frac{l}{t_{\text{за т.}}} + \frac{l}{t_{\text{проти т.}}} = 2v_K \Rightarrow v_K = \frac{l}{2} \cdot \left( \frac{1}{t_{\text{за т.}}} + \frac{1}{t_{\text{проти т.}}} \right)$$

$$[v_K] = \text{км} \cdot \left( \frac{1}{\text{год}} + \frac{1}{\text{год}} \right) = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_K = \frac{100}{2} \cdot \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{10} \right) = 50 \cdot 0,35 = 17,5 \left( \frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

$$\frac{l}{t_{\text{за т.}}} = v_K + v_T \Rightarrow v_T = \frac{l}{t_{\text{за т.}}} - v_K$$

$$[v_T] = \frac{\text{км}}{\text{год}} - \frac{\text{км}}{\text{год}} = \frac{\text{км}}{\text{год}} \quad v_T = \frac{100}{4} - 17,5 = 7,5 \left( \frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

**Відповідь:**  $v_T = 7,5 \frac{\text{км}}{\text{год}}$ ;  $v_K = 17,5 \frac{\text{км}}{\text{год}}$ .

5. Ескалатор метро рухається зі швидкістю 0,75 м/с. За який час пасажир підніметься по ескалатору завдовжки 50 м, якщо він іде в напрямку його руху зі швидкістю 0,25 м/с відносно стрічки ескалатора?

**Дано:**

$$v_e = 0,75 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$s = 50 \text{ м}$$

$$v_l = 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$t$  -?

**Розв'язання**

Закон додавання швидкостей:

$$\vec{v} = \vec{v}_l + \vec{v}_e$$

Якщо пасажир іде в напрямку руху ескалатора, то

$$v = v_l + v_e$$

Відстань, яку необхідно подолати:

$$s = vt = (v_l + v_e)t$$

$$t = \frac{s}{v_l + v_e} \quad \Rightarrow \quad [t] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{\text{м}}{\text{с}} + \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{\text{м}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = \text{с}$$

$$t = \frac{50}{0,25 + 0,75} = 50 \text{ (с)}$$

**Відповідь:**  $t = 50 \text{ с}$ .

### ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 5, виконати вправа № 5 (3)

**Використані джерела:**

<https://www.fizikanova.com.ua/home>

**Підручник:** <https://shkola.in.ua/1719-fizyka-10-klas-bar-iakhtar-2018.html>