

Урок 07 Розв'язування задач

Мета уроку:

Навчальна. Закріпити знання про середню шляхову швидкість та середню швидкість переміщення; закріпити навички використання закону додавання швидкостей і правила додавання переміщень.

Розвивальна. Розвивати уміння правильно розподіляти час; самостійність у навчанні; вміння самостійно застосовувати правила, закони.

Виховна. Виховання дисципліни, чесності, відповідальності.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь, навичок.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

1. Провести бесіду за матеріалом § 5 пункт 3

Бесіда за питаннями

1. Що розуміють під відносністю механічного руху?

2. Які характеристики механічного руху змінюються в разі переходу від однієї СВ до іншої? Які залишаються незмінними?

3. Наведіть приклади, які підтверджують, що рух і спокій є відносними.

4. Сформулюйте закон додавання переміщень.

5. Сформулюйте закон додавання швидкостей.

6. Чи завжди як нерухому СВ потрібно обирати ту, що пов'язана із Землею?

2. Перевірити виконання вправи № 5: завдання 1, 5.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Два катери, які розташовані на відстані 1500 м один від одного, почали рух назустріч один одному з постійними швидкостями 25 і 50 м/с. Визначте час і місце зустрічі катерів. Побудуйте графіки координати та швидкості руху для кожного катера.

Дано:

$$l = 1500 \text{ м}$$

$$v_1 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

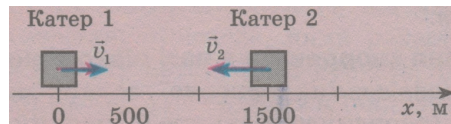
$$t - ?$$

$$x - ?$$

$$x(t) - ?$$

$$v_x(t) - ?$$

Розв'язання



Запишемо рівняння координати для рівномірного прямолінійного руху:

$$x = x_0 + v_x t$$

Конкретизуємо це рівняння для кожного катера:

$$x_{01} = 0, v_{1x} = v_1 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow x_1 = 25t \text{ (м)}$$

$$x_{02} = 1500 \text{ м}, v_{2x} = -v_2 = -50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\Rightarrow x_2 = 1500 - 50t \text{ (м)}$$

На момент зустрічі координати тіл будуть однаковими: $x_1 = x_2$

$$25t = 1500 - 50t$$

$$75t = 1500$$

$$t = 20 \text{ (с)}$$

Обчислимо координату катера 1 в момент зустрічі:

$$x_1 = 25 \cdot 20 = 500 \text{ (м)}$$

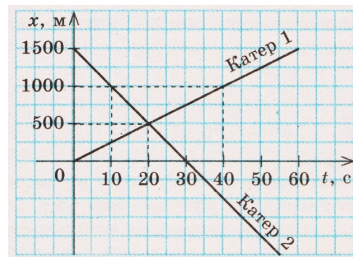
$$x = x_1 = 500 \text{ м}$$

Відповідь: $t = 20 \text{ с}$; $x = 500 \text{ м}$.

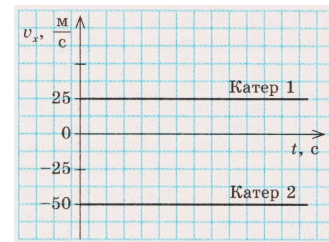
Графіки залежності $x(t)$:

$x_1 = 25t$	
$t, \text{ с}$	$x_1, \text{ м}$
0	0
40	1000

$x_2 = 1500 - 50t$	
$t, \text{ с}$	$x_2, \text{ м}$
0	1500
10	1000



Графіки залежності $v_x(t)$:



2. Третину часу потяг рухався зі швидкістю 72 км/год, наступну третину часу – зі швидкістю 50 км/год, а останню третину швидкість його руху становила 58 км/год. Якою була середня швидкість руху потяга?

Дано:

$$v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

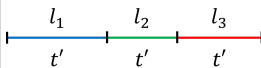
$$v_2 = 50 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_3 = 58 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$t_1 = t_2 = t_3 = t'$$

$$v_{\text{ср } l} = ?$$

Розв'язання



$$v_{\text{ср } l} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$l_1 = v_1 t_1 = v_1 t' \quad l_2 = v_2 t_2 = v_2 t' \quad l_3 = v_3 t_3 = v_3 t'$$

$$v_{\text{ср } l} = \frac{v_1 t' + v_2 t' + v_3 t'}{3t'} = \frac{t'(v_1 + v_2 + v_3)}{3t'} = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}$$

$$v_{\text{ср } l} = \frac{72 + 50 + 58}{3} = \frac{180}{3} = 60 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

Відповідь: $v_{\text{ср } l} = 60 \frac{\text{км}}{\text{год}}$

3. Рибалка перепливає річку на човні, утримуючи його перпендикулярно до напрямку течії. Швидкість руху човна відносно води 4 м/с, швидкість течії річки 3 м/с, ширина річки 400 м. Визначте:

- 1) за який час човен перепливе річку;
- 2) за який час човен переплив би річку, якби не було течії;
- 3) модуль швидкості і модуль переміщення руху човна відносно берега;
- 4) на якій відстані униз за течією від вихідної точки човен досягне протилежного берега;
- 5) як напрямлена швидкість човна відносно берега.

Дано:

$$v_{\text{ч}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розв'язання

- 1) Знайдемо час, за який човен перепливає річку:

$$v_T = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 400 \text{ м}$$

$$t - ?$$

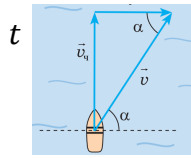
$$t_{\text{без т.}} - ?$$

$$v - ?$$

$$s - ?$$

$$l - ?$$

$$\alpha - ?$$



$$t = \frac{M}{\frac{M}{c}} = c \quad t = \frac{400}{4} = 100 \text{ (с)}$$

2) Бачимо, що час руху човна не залежить від швидкості течії річки, тому, якби не було течії, переїзд через річку зайняв би стільки ж часу: $t_{\text{без т.}} = t = 100 \text{ с}$

3) Закон додавання швидкостей: $\vec{v} = \vec{v}_H + \vec{v}_B$

Модуль швидкості руху човна відносно берега знайдемо за теоремою Піфагора:

$$v = \sqrt{v_H^2 + v_B^2} \quad v = \sqrt{\frac{M^2}{c^2} + \frac{M^2}{c^2}} = \frac{M}{c} \quad v = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Човен рухається рівномірно, тому переміщення човна відносно берега:

$$s = vt \quad [s] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{м} \quad s = 5 \cdot 100 = 500 \text{ (м)}$$

4) Знаючи час руху човна та швидкість течії річки, визначимо відстань, на яку човен знесло вниз за течією:

$$l = v_T t \quad [l] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{м} \quad l = 3 \cdot 100 = 300 \text{ (м)}$$

5) Як видно з рисунка, вектор $\vec{v}$ напрямлений під певним кутом α до берега, при цьому:

$$\alpha = \frac{v_{\text{ч}}}{v_T} \quad [\alpha] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{\text{м}}{\text{с}}} = 1$$

$$\alpha = \frac{4}{3} \approx 1,33 \quad \alpha = \arctg 1,33 \approx 53^\circ$$

Відповідь: $t = t_{\text{без т.}} = 100 \text{ с}$; $v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $s = 500 \text{ м}$;
 $l = 300 \text{ м}$; $\alpha \approx 53^\circ$.

4. Ескалатор піднімає людину, яка стоїть на ньому, за 1 хв. Якщо ескалатор нерухомий, а людина рухається, то її підняття займе 3 хв. Скільки часу займе підняття, якщо людина йтиме вгору рухомим ескалатором?

Дано:

$$t_e = 1 \text{ хв} = 60 \text{ с}$$

$$t_{\text{л}} = 3 \text{ хв} = 180 \text{ с}$$

$$t - ?$$

Розв'язання

Відстань, яку необхідно подолати, в усіх випадках однакова:

$$1) s = v_e t_e \quad 2) s = v_{\text{л}} t_{\text{л}} \quad 3) s = (v_e + v_{\text{л}}) t$$

Тоді, користуючись першими двома рівняннями, отримуємо:

$$v_e t_e = v_{\text{л}} t_{\text{л}} \quad \Rightarrow \quad v_{\text{л}} = \frac{v_e t_e}{t_{\text{л}}}$$

Підставимо значення $v_{\text{л}}$ у третє рівняння, та прирівняємо його до другого, отримуємо:

$$v_e t_e = \left(v_e + \frac{v_e t_e}{t_{\text{л}}} \right) t \quad v_e t_e = v_e \left(\frac{t_{\text{л}} + t_e}{t_{\text{л}}} \right) t \quad t_e = \left(\frac{t_{\text{л}} + t_e}{t_{\text{л}}} \right) t$$

$$t = \frac{t_{\text{л}} t_e}{t_{\text{л}} + t_e} \quad [t] = \frac{\text{с} \cdot \text{с}}{\text{с} + \text{с}} = \text{с}$$

$$t = \frac{180 \cdot 60}{180 + 60} = \frac{180 \cdot 60}{240} = 45 \text{ (с)}$$

Відповідь: $t = 45 \text{ с.}$

IV. САМОСТІЙНА РОБОТА

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ Повторити § 5, Вправа № 5 (6, 7)