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

І. 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.

ІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

ІІІ. 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:

$l = 1500$ м

$v_1 = 25\frac{м}{с}$

$v_2 = 50\frac{м}{с}$

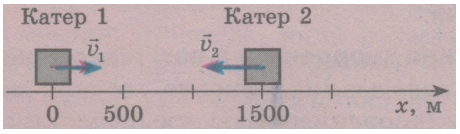
t – ?

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:

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

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

$$=> \quad x_2 = 1500 - 50t\ (м)$$

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

$$25t = 1500 - 50t$$

$$75t = 1500$$

$$t = 20\ (с)$$

Обчислимо координату катера 1 в момент зустрічі:

$x_1 = 25 \cdot 20 = 500$ (м)

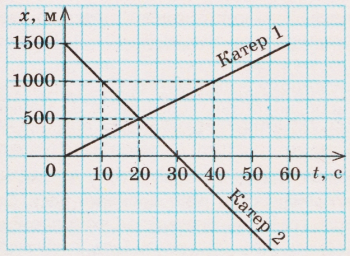
$$x = x_1 = 500 \text{ м}$$

Відповідь: $t = 20$ с; $x = 500$ м.

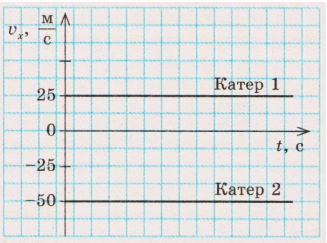
Графіки залежності $x(t)$:

$x_1 = 25t$	
t, с	x_1, м
0	0
40	1000

$x_2 = 1500 - 50t$	
t, с	x_2, 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:

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

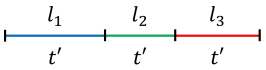
$v_2 = 50 \frac{\text{км}}{\text{год}}$

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

$t_1 = t_2 = t_3 = t'$

$v_{\text{сер } l}$ – ?

Розв'язання



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

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

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

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

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

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:

$v_т = 3\frac{м}{с}$

$h = 400$ м

t – ?

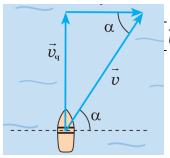
$t_{без\ т.}$ – ?

v – ?

s – ?

l – ?

α – ?



t $[t] = \frac{м}{\frac{м}{с}} = с$ $\quad t = \frac{400}{4} = 100$ (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: $t_{без\ т.} = t = 100$ с

3) Закон додавання швидкостей: $\vec{v} = \vec{v}_н + \vec{v}_в$

Модуль швидкості руху човна відносно берега знайдемо за теоремою Піфагора:

$v = \sqrt{v_н^2 + v_в^2}$ $\qquad v = \sqrt{\frac{м^2}{с^2} + \frac{м^2}{с^2}} = \frac{м}{с}$ $\qquad v = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\left(\frac{м}{с}\right)$

Човен рухається рівномірно, тому переміщення човна відносно берега:

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

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

$l = v_т t$ $\qquad [l] = \frac{м}{с}\cdot с = м$ $\qquad l = 3\cdot 100 = 300$ (м)

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

$\propto = \frac{v_ч}{v_т}$ $\qquad [\propto] = \frac{\frac{м}{с}}{\frac{м}{с}} = 1$

$\propto = \frac{4}{3} \approx 1,33$ $\qquad \propto = arctg\ 1,33 \approx 53°$

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

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:

$t_е = 1$ хв $= 60$ с

$t_л = 3$ хв $= 180$ с

t – ?

Розв'язання

Відстань, яку необхідно подолати, в усіх випадках однакова:

1) $s = v_е t_е$ $\quad$ 2) $s = v_л t_л$ $\quad$ 3) $s = (v_е + v_л)t$

Тоді, користуючись першими двома рівняннями, отримуємо:

$$v_е t_е = v_л t_л \quad => \quad v_л = \frac{v_е t_е}{t_л}$$

Підставимо значення $v_л$ у третє рівняння, та прирівняємо його до другого, отримуємо:

$v_е t_е = \left(v_е + \frac{v_е t_е}{t_л}\right)t$ $\qquad v_е t_е = v_е\left(\frac{t_л + t_е}{t_л}\right)t$ $\qquad t_е = \left(\frac{t_л + t_е}{t_л}\right)t$

$t = \frac{t_л t_е}{t_л + t_е}$ $\qquad [t] = \frac{с\cdot с}{с + с} = с$

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

Відповідь: $t = 45$ с.

IV. САМОСТІЙНА РОБОТА
V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ Повторити § 5, Вправа № 5 (6, 7)