

Фізика 10**Урок 50 Розв'язування задач****Мета уроку:**

Навчальна. Закріпити знання за темою «Постулати теорії відносності. Релятивістський закон додавання швидкостей», продовжити формувати навички та вміння розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи отримані знання.

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 § 24

Бесіда за питаннями

1. У чому результати експерименту А. Майкельсона й Е. Морлі суперечили класичному закону додавання швидкостей?

2. Сформулюйте постулати СТВ і поясніть їх зміст.

3. У чому полягає відмінність першого постулату СТВ від принципу відносності в механіці І. Ньютона?

4. Чому дорівнює швидкість поширення світла у вакуумі?

5. Що таке подія? Коли подія визначена?

6. Що означає вираз «одночасність двох подій відносна»?

7. За яких швидкостей релятивістський закон додавання швидкостей набуває вигляду класичного?

2. Перевірити виконання вправи № 24: завдання 1, 2.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

1. Ракета летить назустріч світловому фронту від далекого джерела світла. З якою за модулем швидкістю ракета наближається до світлового фронту? Чому?

Відповідь. Зі швидкістю світла.

2. Під час обертання Сонця навколо своєї осі один його край завжди рухається до Землі, а інший – від Землі. Чи з однаковою швидкістю приходить до Землі світло від обох країв Сонця? Чому?

Відповідь. З однаковою, оскільки швидкість поширення світла не залежить від швидкості джерела світла.

3. Йонізований атом, вилетівши із прискорювача зі швидкістю $0,5c$ (c – швидкість світла), випустив фотон у напрямку свого руху. Якою є швидкість руху фотона відносно прискорювача?

Дано:

$$v_1 = 0,5c$$

$$v_2 = c$$

$$v = ?$$

Розв'язання

Згідно з релятивістським законом додавання швидкостей:

$$v_x = \frac{v_{1x} + v_{2x}}{1 + \frac{v_{1x} v_{2x}}{c^2}} \quad \text{ОХ:} \quad v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$v = \frac{c + 0,5c}{1 + \frac{c \cdot 0,5c}{c^2}} = \frac{1,5}{1,5} = c$$

Відповідь: $v = c$.

4. Космічна ракета віддаляється від спостерігача зі швидкістю $0,8c$. Яку швидкість відносно Землі матиме снаряд, випущений з ракети у напрямку її руху зі швидкістю $0,6c$? Якою є швидкість руху снаряда відносно Землі, якщо він випущений у напрямку, протилежному напрямку руху ракети?

Дано:

$$v_1 = 0,8c$$

$$v_2 = 0,6c$$

$$v = ?$$

Розв'язання

Згідно з релятивістським законом додавання швидкостей:

$$v_x = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

Якщо ракета і снаряд рухаються в одному напрямку, то

$$OX: v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$v = \frac{0,8c + 0,6c}{1 + \frac{0,8c \cdot 0,6c}{c^2}} = \frac{1,4c}{1,48} \approx 0,95c$$

Якщо ракета і снаряд рухаються в протилежних напрямках, то

$$OX: v = \frac{v_1 - v_2}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$v = \frac{0,8c - 0,6c}{1 - \frac{0,8c \cdot 0,6c}{c^2}} = \frac{0,2c}{0,52} \approx 0,38c$$

Відповідь: $v \approx 0,95c$; $v \approx 0,38c$.

5. З космічного корабля, який рухається до Землі з швидкістю $0,4c$, посилають два сигнали: світловий сигнал і пучок швидких частинок, що мають швидкість відносно корабля $0,8c$. У момент пускання сигналів корабель перебував на відстані 12 Гм від Землі. Який із сигналів і на скільки раніше буде прийнято на Землі?

Дано:

$$v_k = 0,4c$$

$$v_c = c$$

$$v_{\text{ч}} = 0,8c$$

$$l = 12 \text{ Гм}$$

$$= 12 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\Delta t = ?$$

Розв'язання

$$v_1 = \frac{v_k + v_c}{1 + \frac{v_k v_c}{c^2}} \quad v_1 = \frac{0,4c + c}{1 + \frac{0,4c \cdot c}{c^2}} = \frac{1,4c}{1,4c} = c$$

$$v_2 = \frac{v_k + v_{\text{ч}}}{1 + \frac{v_k v_{\text{ч}}}{c^2}}$$

$$v_2 = \frac{0,4c + 0,8c}{1 + \frac{0,4c \cdot 0,8c}{c^2}} = \frac{1,2c}{1,32c} \approx 0,91c$$

$$\Delta t = \frac{l}{v_2} - \frac{l}{v_1} = \frac{l}{0,91c} - \frac{l}{c} = \frac{l}{c} \left(\frac{1}{0,91} - 1 \right)$$

$$\Delta t = \frac{12 \cdot 10^9 \text{ м}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \left(\frac{1}{0,91} - 1 \right) \approx 4 \text{ с}$$

Відповідь: $\Delta t \approx 4 \text{ с}$.

IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 24, Вправа № 24 (4, 5)