

Фізика 10

Урок 11 Вільне падіння

Мета уроку:

Навчальна. Поглибити знання про рівноприскорений рух; формувати уявлення про особливості руху під дією сили тяжіння та вільне падіння тіл як окремий випадок рівноприскореного руху.

Розвивальна. З метою розвитку мислення розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв'язання задач; виявляти аналогії; діяти за аналогією.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

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

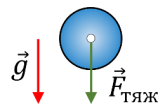
Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Що буде з кулькою, якщо нитку, на якій її підвішено до штатива, перерізати?

Яким є характер руху тіла під час його падіння?



III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Вільне падіння

Вільне падіння – це падіння тіл у безповітряному просторі, тобто падіння лише під дією сили тяжіння.

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

Опором повітря нехтувати.

1. Куля вільно падає на поверхню Землі з висоти 245 м. Знайдіть час падіння та швидкість кулі в момент удару.

Дано:

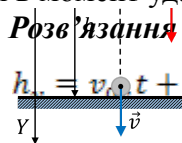
$$h = 245 \text{ м}$$

$$v_0 = 0$$

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

$$t - ?$$

$$v - ?$$



$$h = v_0 t + \frac{g_y}{2} t^2$$

$$h_y = h; \quad v_{0y} = 0; \quad g_y = g$$

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

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 245}{10}} = \sqrt{49} = 7 \text{ (с)} \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot 245}{10}} = \sqrt{49} = 7 \text{ (с)}$$

$$v_y = v_{0y} + g_y t \quad v = gt$$

$$[v] = \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{с} = \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v = 10 \cdot 7 = 70 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$t = 7 \text{ с}; v = 70 \frac{\text{м}}{\text{с}}. \quad t = 7 \text{ с}; v = 70 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Відповідь:

2. Тіло вільно падає з висоти 80 м. Який шлях пройде тіло за останню секунду падіння?

Дано:
 $h = 80 \text{ м}$
 $\Delta t = 1 \text{ с}$
 $v_0 = 0$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Розв'язання

$$h_y = v_{0y}t + \frac{g_y}{2}t^2 \quad h_y = v_{0y}t + \frac{g_y}{2}t^2$$

$$h_y = h; \quad v_{0y} = 0; \quad g_y = g$$

$$h = \frac{g}{2}t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad h = \frac{g}{2}t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad h' = \frac{g}{2}(t - \Delta t)^2$$

$$h' = \frac{g}{2}(t - \Delta t)^2$$

$\Delta h = ?$

$\Delta h = h - h'$

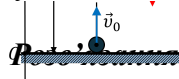
$$\Delta h = h - \frac{g}{2} \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - \Delta t \right)^2$$

$$\Delta h = 80 - \frac{10}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} - 1 \right)^2 = 80 - 5 \cdot (3)^2 = 35 \text{ (м)}$$

Відповідь: $\Delta h = 35 \text{ м. } \Delta h = 35 \text{ м.}$

3. М'яч, який кинули з поверхні землі вертикально вгору, впав через 3 с. З якою швидкістю кинули м'яч і на яку висоту він піднявся?

Дано:
 $t = 3 \text{ с}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



$$t' = \frac{t}{2} \quad t' = \frac{t}{2} \quad v_y = v_{0y} + g_y t' \quad v_y = v_{0y} + g_y t'$$

$$v_{0y} = v_0; \quad v_y = 0; \quad g_y = -g$$

$$0 = v_0 - g t'; \quad v_0 = g \frac{t}{2}$$

$$v_0 = 10 \cdot \frac{3}{2} = 15 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right) \quad v_0 = 10 \cdot \frac{3}{2} = 15 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$$h_y = v_{0y}t' + \frac{g_y}{2}t'^2 \quad h = v_0 t' - \frac{g}{2}t'^2$$

$$h = v_0 \frac{t}{2} - \frac{g t^2}{8} \quad [h] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} - \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{с}^2 = \text{м} - \text{м} = \text{м}$$

$$h = 15 \cdot \frac{3}{2} - \frac{10 \cdot 9}{8} = 22,5 - 11,25 = 11,25 \text{ (м)}$$

Відповідь: $v_0 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}; h = 11,25 \text{ м. } v_0 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}; h = 11,25 \text{ м.}$

4. З якою початковою швидкістю слід кинути м'яч вертикально вгору, щоб через 8 с він падав вниз із швидкістю 20 м/с?

Дано:
 $t = 8 \text{ с}$
 $v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Розв'язання

$$v_y = v_{0y} + g_y t \quad v_y = v_{0y} + g_y t \quad -v = v_0 - g t \quad -v = v_0 - g t$$

$$v_0 = g t - v \quad v_0 = g t - v$$

$$v_0 = 10 \cdot 8 - 20 = 60 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

$v_0 = ?$

Відповідь: $v_0 = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}. v_0 = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$

5. Тіло кинути вертикально вгору з початковою швидкістю 25 м/с. Через скільки секунд тіло буде на висоті 20 м? Відповідь поясніть.

Дано:

$$v_0 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

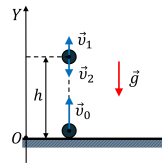
$$h = 20 \text{ м}$$

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

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

Розв'язання



$$h_y = v_{0y}t + \frac{g_y}{2}t^2$$

$$h_y = h; \quad v_{0y} = v_0; \quad g_y = -g$$

$$h = v_0t - \frac{g}{2}t^2 \quad h = v_0t - \frac{g}{2}t^2 \quad 20 = 25t - 5t^2 \quad |:5$$

$$20 = 25t - 5t^2 \quad |:5$$

$$t^2 - 5t + 4 = 0 \quad t^2 - 5t + 4 = 0 \quad D = 25 - 16 = 9 \quad D = 25 - 16 = 9$$

$$t_1 = \frac{5-3}{2} = 1 \text{ (с)} \quad t_1 = \frac{5-3}{2} = 1 \text{ (с)} \quad t_2 = \frac{5+3}{2} = 4 \text{ (с)} \quad t_2 = \frac{5+3}{2} = 4 \text{ (с)}$$

Відповідь: $t_1 = 1 \text{ с}; t_2 = 4 \text{ с}. t_1 = 1 \text{ с}; t_2 = 4 \text{ с}.$

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Який рух називають вільним падінням тіл? Яким є характер цього руху?
2. Як напрямлено прискорення вільного падіння та чому воно дорівнює?
3. Який вигляд матимуть рівняння руху, якщо тіло кинуто вертикально?

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 7 пункт 1-3, Вправа № 7 (1-2)