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.

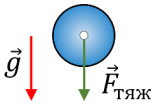
Хід уроку

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:

$h = 245$ м

$v_0 = 0$

$g = 10\frac{м}{с^2}$

$t - ?$

$v - ?$

Розв'язання

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

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

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

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

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

Відповідь: $t = 7$ с; $v = 70\ \frac{м}{с}$. $t = 7$ с; $v = 70\ \frac{м}{с}$.

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

Дано:

$h = 80$ м

$\Delta t = 1$ с

$v_0 = 0$

$g = 10\frac{м}{с^2}$

$\Delta h - ?$

Розв'язання

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

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

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

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

$$\Delta h = h - h'$$

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

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

Відповідь: $\Delta h = 35$ м. $\Delta h = 35$ 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?

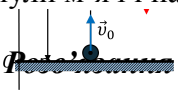
Дано:

$t = 3$ с

$g = 10\frac{м}{с^2}$

$v_0 - ?$

$h - ?$



Розв'язання

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

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

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

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

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

$$h = v_0\frac{t}{2} - \frac{gt^2}{8} \qquad [h] = \frac{м}{с} \cdot с - \frac{м}{с^2} \cdot с^2 = м - м = м$$

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

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

$t = 8$ с

$v = 20\ \frac{м}{с}$

$g = 10\frac{м}{с^2}$

$v_0 - ?$

Розв'язання

$$v_y = v_{0y} + g_y t \; v_y = v_{0y} + g_y t \qquad -v = v_0 - gt \; -v = v_0 - gt$$

$$v_0 = gt - v \; v_0 = gt - v$$

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

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

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

Дано:

$v_0 = 25\ \frac{м}{с}$

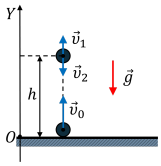
$h = 20$ м

$g = 10\frac{м}{с^2}$

$t_1 - ?$

$t_2 - ?$

Розв'язання



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

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

$h = v_0 t - \frac{g}{2}t^2$ $h = v_0 t - \frac{g}{2}t^2$ $20 = 25t - 5t^2 \quad |:5$

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

$t^2 - 5t + 4 = 0$ $t^2 - 5t + 4 = 0$ $D = 25 - 16 = 3^2$ $D = 25 - 16 = 3^2$

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

Відповідь: $t_1 = 1$ с; $t_2 = 4$ с. $t_1 = 1$ с; $t_2 = 4$ 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)