

Контрольная работа №1 по разделу «Кинематика»

Задача №1.

При равноускоренном движении из состояния покоя тело проходит за пятую секунду 90 см. Определите перемещение тела за седьмую секунду.

Задача №2.

Уравнение движения тела дано в виде $x = 15t + 0,4t^2$. Определите начальную скорость и ускорение тела, а также координату и скорость тела через 5с.

Задача №3.

Какой длины нужно взять бикфордов шнур, чтобы успеть отбежать на расстояние 120м, если скорость бега равна $5 \frac{м}{с}$, а пламя по бикфордову шнуру распространяется со скоростью $1 \frac{см}{с}$?

Задача №4.

Тело свободно падает с высоты 1000м. Какой путь пройдет тело за последнюю секунду своего падения? Какова скорость тела в момент удара о землю?

Задача №5.

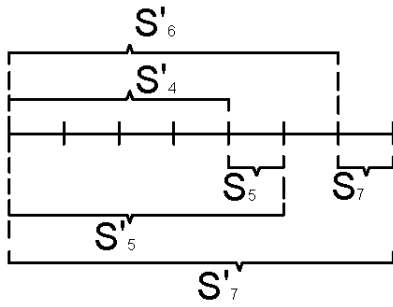
Камень бросают горизонтально с горы, уклон которой равен α . Определить с какой скоростью v был брошен камень, если он упал на склон на расстоянии L от точки бросания.

Решение задач контрольной работы №1.

Задача №1.

Дано: $v_0 = 0$ $S_5 = 90\text{см} = 0,9\text{м}$
$S_7 = ?$

S_5 – перемещение за пятую секунду
 S_7 – перемещение за седьмую секунду
 S'_5 – перемещение за пять секунд. д.



$$S_7 = S'_7 - S'_6$$

$$S'_7 = \frac{at_7^2}{2}; S'_6 = \frac{at_6^2}{2}; S_7 = \frac{a}{2}(t_7^2 - t_6^2) \quad (1)$$

$$S_5 = S'_5 - S'_4; S_5 = \frac{a}{2}(t_5^2 - t_4^2) = a = \frac{2S_5}{t_5^2 - t_4^2} \quad (2)$$

(2) подставим в (1):

$$S_7 = \frac{2S_5(t_7^2 - t_6^2)}{2(t_5^2 - t_4^2)} = \frac{S_5(t_7^2 - t_6^2)}{t_5^2 - t_4^2};$$

$$S_7 = \frac{0,9(49 - 36)}{25 - 16} = \frac{0,9 \cdot 13}{9} = 1,3(\text{м})$$

Ответ: 1,3 м

Задача №2.

Дано:

$$x = 15t + 0,4t^2$$

$$t = 5\text{с}$$

$$v_0 - ? \quad a - ?$$

$$v_t - ? \quad v_t - ?$$

1-ый способ

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} \quad \text{из сравнения}$$

$$x = 15t + 0,4t^2$$

$$v_0 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a = 0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; v_t = v_0 + at$$

$$v_t = 15 + 0,8 \cdot 5; v_t = 19 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$x_t = 15 \cdot 5 + 0,4 \cdot 5^2; x_t = 85\text{м}$$

2-ой способ:

$$v = x' = 15 + 0,8t > v_0 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a = 0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v = v_0 + at$$

Задача №3.

Дано:

$$v_r = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{\text{пл}} = 1 \frac{\text{см}}{\text{с}} = 0,01 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S_r = 120\text{м}$$

$$t_r = t_{\text{пл}} = t$$

r – человек; пл – пламя

$$l = S_{\text{пл}}; S_{\text{пл}} = v_{\text{пл}} \cdot t;$$

$l - ?$

$$S_r = v_r \cdot t = t = \frac{S_r}{v_r}, \text{ тогда, } S_{\text{пл}} = \frac{v_{\text{пл}} S_r}{v_r}; l = \frac{0,01 \cdot 120}{5} = 0,24(\text{м})$$

$$= 24\text{см}$$

Задача №4.

Дано:

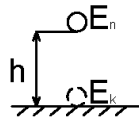
$$h = 1000\text{м}$$

$$v_0 = 0$$

$v_t - ?$ $v_{t-1} - ?$

v_t – скорость тела в момент удара оземлю

v_{t-1} – скорость тела в последнюю секунду своего падения



$$E_n = E_k$$

$$mgh = \frac{mv_t^2}{2} = v_t = \sqrt{2gh};$$

$$v_t = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1000} \approx 141 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right);$$

$$v_t = g \cdot t = \frac{v_t}{g}; t = 14,1(\text{с})$$

$$v_{t-1} = g(t - 1); v_{t-1} = 10 \cdot 13,1 = 131 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

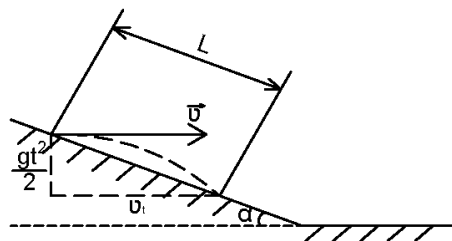
Задача №5.

Дано:

α

L

$v - ?$



За время полета t камень преодолел в горизонтальном направлении путь $v \cdot t = L \cdot \cos \alpha$ (1)

В вертикальном направлении $\frac{gt^2}{2} = L \cdot \sin \alpha$ (2)

Из (1): $t = \frac{L \cdot \cos \alpha}{v}$ (3)

(3) подставим в (2):

$$\frac{gL^2 \cos^2 \alpha}{2v^2} = L \sin \alpha; v^2 = \frac{gL^2 \cos^2 \alpha}{2L \sin \alpha} = \frac{gL \cos^2 \alpha}{2 \sin \alpha}$$

$$v = \cos \alpha \sqrt{\frac{gL}{2 \sin \alpha}}$$

