

1. Тело, имеющее начальную скорость  $10\text{ м/с}$ , движется с ускорением  $a = -2\text{ м/с}^2$ .  
Определите путь, пройденный телом за 8 секунд.

$$S = v_0 t - at^2/2$$

$$S = 10\text{ м/с} * 8\text{ с} - 2\text{ м/с}^2 * 64\text{ с}^2 / 2 = 16\text{ м}$$

$$V = V_0 - at$$

$$V = 0, \text{ поэтому } t = 5\text{ с}$$

$$S = 10\text{ м/с} * 5\text{ с} - 2\text{ м/с}^2 * 25\text{ с}^2 / 2 = 25\text{ м}$$

|

2. Определите путь пройденный телом, свободно падающим с высоты 40м за третью секунду падения.

$$S = S_3 - S_2$$

$$S_3 = V_{0t} + \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 9\text{с}}{2} = 45\text{м}$$

$$S_2 = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 4\text{с}^2}{2} = 20\text{м}$$

$$S = 45\text{м} - 20\text{м} = 25\text{м}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 * 40\text{м}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} \approx 2,8\text{с}$$

$$S_2 = V_{0t} + \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 4\text{с}^2}{2} = 20\text{м}$$

$$S = 40\text{м} - 20\text{м} = 20\text{м}$$

3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Определите путь, пройденный телом за 5 с.

$$V = V_0 - gt$$

$$V = 0 \Rightarrow V_0 = gt$$

$$V = 0$$

$$V_0 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = \frac{V_0}{g} = \frac{30 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 3 \text{с}$$

$$S_1 = V_0 t - \frac{gt^2}{2} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} * 3 \text{с} - \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 9 \text{с}^2}{2} = 90 \text{м} - 45 \text{м} = 45 \text{м}$$

$$S_2 = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 4 \text{с}^2}{2} = 20 \text{м}$$

Итого, пройденный путь будет равен 65 м

4. Тело, брошенное вверх с башни высотой 12м с начальной скоростью 17м/с, падает на землю через 4с. Найти величину средней скорости перемещения тела.

$$V_{\text{пер}} = \frac{12\text{м}}{4\text{с}} = 3\text{м/с}$$

$$V = 0$$

$$V_0 = 17\text{м/с}$$

$$t_{\text{подъёма}} = \frac{V_0}{g} = \frac{17\text{м/с}}{10\text{м/с}^2} = 1,7\text{с}$$

$$h_1 = \frac{(17\text{м/с})^2}{2 * 10\text{м/с}^2} = 14,45\text{м}$$

$$S = h_{\text{вверх}} + h_{\text{вниз}} + h_{\text{башни}} = 40,9\text{м}$$

И среднепутевая скорость:

$$V = \frac{40,9\text{м}}{4\text{с}} \approx 10,23\text{м/с}$$

5. Тело без начальной скорости падает с некоторой высоты  $H$  и за последнюю секунду своего падения проходит путь, равный  $\frac{3}{4}H$ . С какой высоты падало тело?

$$V_1 = g(t-1)$$

$$V = gt$$

$$\frac{3}{4}H = \frac{V^2 - V_1^2}{2g}$$

$$\frac{3}{4}H = \frac{g^2 t^2 - (gt - g)^2}{2g} = \frac{g^2 t^2 - (g^2 t^2 - 2g^2 t + g^2)}{2g} = \frac{\cancel{g^2 t^2} - \cancel{g^2 t^2} + 2g^2 t - g^2}{2g} = \frac{g^2(2t-1)}{2g} = \frac{g(2t-1)}{2}$$

$$\frac{3}{4}H = \frac{g(2t-1)}{2}$$

$$3H = \frac{4g(2t-1)}{2}$$

$$3H = g(2t-1)$$

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{3gt^2}{2} = 2g(2t-1)$$

$$3\cancel{g}t^2 = 4\cancel{g}(2t-1)$$

$$3t^2 = 8t - 4$$

$$3t^2 - 8t + 4 = 0$$

Решаем квадратное уравнение

$$D = 64 - 48 = 16$$

$$T = \frac{8 + \sqrt{16}}{6} = 2c$$

$$H = \frac{10\text{м/с}^2 * 4\text{с}^2}{2} = 20\text{м}$$

6. Лодка плывёт поперёк реки шириной 50м. Течением реки лодку сносит под углом  $30^\circ$  к берегу. Определить перемещение лодки  
( $\sin 30^\circ = 0,5$ ;  $\cos 30^\circ = 0,87$ )

$$50 = S \cdot \cos 30$$

$$S = \frac{50}{\cos 30} = \frac{50}{0,87} = 57,5 \text{ м}$$

И тогда, зная, что катет, лежащий против угла  $30^\circ$  = половине гипотенузы легко можно найти, что перемещение (в данном случае гипотенузе) равно 100м

Расстояние между источником звука, находящимися над водой и человеком, находящимся под водой, равно 9,35м. Звук от источника до человека по воздуху идёт в 5 раз дольше, чем по воде. Высота источника над водой равна ( $V_{\text{звук в воде}}=1483\text{м/с}$ ,  $V_{\text{звук в воздухе}}=340\text{м/с}$ ).

$$S_1+S_2=9,35\text{м},$$

$$340*5t+1483t=9,35$$

$$3183t=9,35$$

$$T=0,003\text{с}$$

$$S_1=0,003*340*5=5,1\text{м}\approx 5\text{м}$$

7. Скорость тела, движущегося вдоль оси  $x$ , изменяется со временем по закону  $V=10+4t$ . Средняя скорость за первые 5с после начала движения равна.

$$V_0=10 \quad a=4, \text{ т.к. } V=V_0+at$$

$$S=V_0t + \frac{at^2}{2} = 10 \text{ м/с} * 5\text{с} + \frac{4 \text{ м/с}^2 * 25\text{с}^2}{2} = 100 \text{ м}$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{100 \text{ м}}{5\text{с}} = 20 \text{ м/с}$$

$$S=V_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$V_0 = \frac{S - \frac{at^2}{2}}{t} = 2, \text{ м/с}$$

$$V=V_0+at$$

$$V=2,5 \text{ м/с} + 0,5 \text{ м/с}^2 * 30\text{с} = 17,5 \text{ м/с}$$



10. Тело массой 10кг соскользнуло с наклонной плоскости длиной 1,4м. Угол наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$ . Работа силы тяжести равна.

$$h=0,7\text{м}$$

$$A=mgh=10\text{кг}\cdot 10\text{м/с}^2\cdot 0,7\text{м}=70\text{Дж}$$

11. Мяч брошен с земли под углом  $30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $10\text{ м/с}$ .  
Найти потенциальную энергию мяча через  $0,8\text{ с}$  после броска. Масса мяча  $200\text{ г}$ .

$$W = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{0,2 * 100}{2} = 10 \text{ Дж}$$

(полная энергия)

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$V_x = V_0 \cos 2 = 10 * \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$V_y = V_0 \sin 2 - gt = -3$$

$$V^2 = 25 * 3 + 9 = 84 \text{ м}^2/\text{с}^2$$

Кин. Энергия через  $0,8\text{ с}$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{0,2 \text{ кг} * 84 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2} = 8,4 \text{ Дж}$$

$$E_p = 10 \text{ Дж} - 8,4 \text{ Дж} = 1,6 \text{ Дж}$$

12. Санки массой 7 кг съезжают с горки высотой 5 м и у подножия горки имеют кинетическую энергию равную 100 Дж. Какую работу необходимо совершить, чтобы втащить санки от подножия горки на ту же высоту, прикладывая силу вдоль поверхности горки?

$$E_p = mgh = 7 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ м} = 350 \text{ Дж}$$

$$\text{Итого работа} = 350 \text{ Дж} + 250 \text{ Дж} = 600 \text{ Дж}$$

13. Тело, начальная скорость которого  $10\text{ м/с}$ , начинает двигаться прямолинейно с некоторым ускорением и за время  $t=5\text{ с}$  приобретает скорость  $30\text{ м/с}$ . Чему равен путь, пройденный телом за это время?

$$S_{\text{пр}} = \frac{10 + 30}{2} * 5 = 100\text{ м}$$

14. Тело брошено с начальной скоростью  $V_0=40\text{м/с}$  под углом  $60^\circ$  к горизонту. Чему равен радиус кривизма траектории в её верхней точке.

$$V_x = V_0 \cos \ell = 40\text{м/с} * \cos 60^\circ = 20\text{м/с}$$

$$g = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{V^2}{g} = \frac{400\text{м}^2/\text{с}^2}{10\text{м/с}^2} = 40\text{м}$$

$$H_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \ell}{2g} = \frac{1600 * 3}{20 * 4} = 60\text{м}$$

15. Тело массой 1 кг брошено вверх с начальной скоростью 10 м/с. Изменение потенциальной энергии тела через 2 с после броска равно.