

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21205114**

ID профиля: **861770**

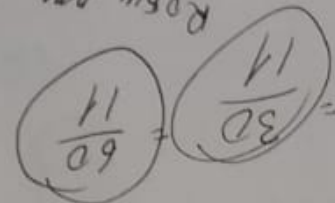
Вариант 1

$$P = U_0 \cdot R$$

$$\frac{60}{22}$$

$$\frac{22}{60}$$

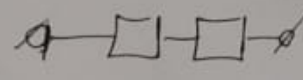
$$U = 2R \cdot I =$$



$$I = \frac{30 \cdot 10}{4 \cdot 2 \cdot 11} =$$

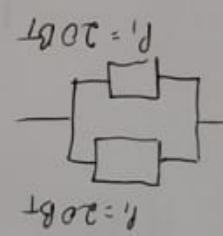
Rosy nru nap.

$$R = \frac{2I}{U} \quad R = \frac{4,1}{6}$$



$$I = 0,3$$

$$I = 0,6A \quad R = 20 \Omega$$



$$U_0 = 12B$$

$$P = \frac{R}{U^2} = \frac{U^2}{R} \quad U I$$

$$r = \frac{z}{z}$$

$$\frac{g z^2}{z} = \frac{g z^2}{z} + g z z - \frac{g z^2}{z}$$

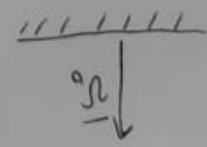
$$h = g z^2 - \frac{g z^2}{z} = \frac{g z^2}{z}$$

$$h = v_0 z + \frac{g z^2}{z}$$

$$0 = v_0 - g z$$

$$v_0 = g z$$

$$\frac{1}{\frac{1}{g z^2} + \frac{1}{g z^2}}$$



HE PRODUK

$$Q = I^2 \cdot R$$

$$P = U_0 \cdot I_1 - I_1^2 \cdot R$$

$$P = \frac{U}{2} \cdot I_2 - I_2^2 \cdot R$$

~~20~~ = ?

$$I_0 = \frac{24}{R}$$

$$P = \frac{U \cdot U}{R}$$

$$\begin{array}{r} 2.6,6 \\ \hline 476 \end{array}$$



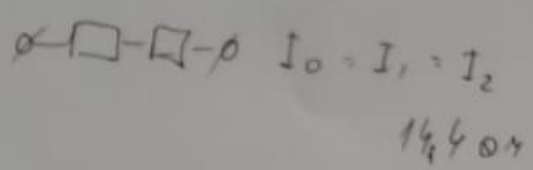


$$U_0 = U_1 + U_2$$

$$R = 7,2 \Omega$$

$$P = U \cdot I$$

$$I = 1,8 A$$



$$I_0 = I_1 = I_2$$

$$1,8 A$$

$$\frac{12 \cdot 3}{5}$$

$$\frac{U_0}{I} = \frac{72}{1,8} = 40$$

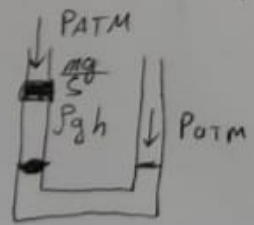
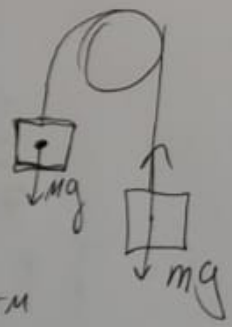
$$\frac{100.000}{1.000}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = U \cdot R \\ R_2 = I_2^2 \cdot R \end{array} \right\} P_1 =$$

P_{gh}

10

$$1000 \frac{N}{m^2} \cdot 10 \frac{m}{m} = 0,1 \mu$$



$$\frac{0,05 \cdot 10}{0,0008}$$

$$50 - \frac{1 \cdot 10^5 \cdot 10}{8} = 2 \cdot 6,6$$

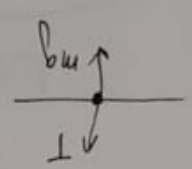
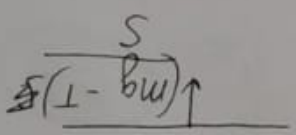
$$\frac{1,1}{128}$$

2,2

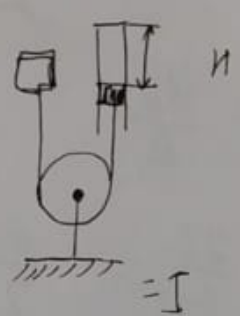
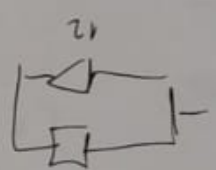
$R = 7,2 \Omega$
3,6 Ω

$I = \frac{3}{5} A$

$P = U \cdot I$
 $U I -$



$\frac{12}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$



$\frac{908 \cdot 0,08}{0,05 \cdot 10} = \frac{5}{mg}$

14,4 Ω

3,6 Ω

$R = 7,2 \Omega$

$R = \frac{2 \cdot 12}{20,5}$

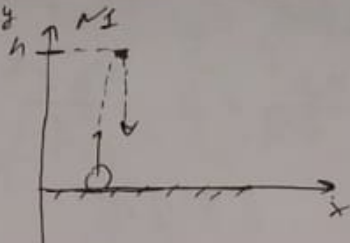
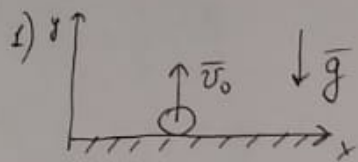
$R = 12 \Omega$

$20,5 = \frac{12 \cdot 12}{R}$

10000

$P = \frac{12^2}{R}$

Handwritten mark

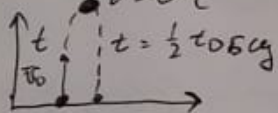


тело движется вертикально (относительно оси Oy)

$$(1) h = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

пусть h - максимальная высота подъёма. Она находится по формуле (1), где h_0 - высота, на которой мет находимся изначально (место броска) в нашем случае $h_0 = 0$ и можно считать 0, т.е. необходимо найти высоту считая от места броска. v_0 - нач. скорость; g - ускор. св. падение и t - время полёта меча от момента броска до достижения высшей точки.

В высшей точке $v = 0 \frac{м}{с}$ и время $t = \frac{1}{2} t_{обш}$



$$v = v_0 - g t$$

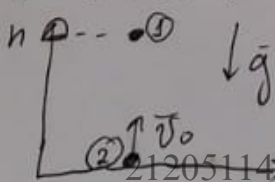
$$0 = v_0 - g t$$

$$v_0 = g t$$

$$h = g t^2 - \frac{g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2}, \text{ где } t - \text{ время полёта}$$

от момента броска и до достижения высшей точки (это также равно времени падения из высшей точки до уровня броска)

2) Второй меч был брошен с такой же скоростью и с того же места, значит



до момента столкновения меч 1 пролетит (из высш. точки)

$$h_1 = \frac{g \tau^2}{2}; h_2 = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2}$$

время t одинаково для обоих

$h_1 + h_2 = h$ Чистовик Кутрякова (2)

$$\frac{g\tau^2}{2} + g\tau - \frac{g\tau^2}{2} = h = \frac{gt^2}{2}$$

$$\tau = \frac{t}{2} \quad t = 2\tau$$

из (1) пункта макс. высота парашюта 1 метра

$$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{4g\tau^2}{2} = 2g\tau^2$$

Высота после пути, пройденной 2 метром до столкновения

$$h_2 = v_0\tau - \frac{g\tau^2}{2} = g\tau^2 - \frac{g\tau^2}{2} = 2g\tau^2 - \frac{g\tau^2}{2} = 1,5g\tau^2$$

3) путь пройденной 2 метром $1,5g\tau^2 = h_2 = l_2$

а общий путь пройденной 1 метром равен

$$l_1 = h + h_1 = 2g\tau^2 + \frac{g\tau^2}{2} = 2,5g\tau^2$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{1,5g\tau^2}{2,5g\tau^2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1,5g\tau^2}{2,5g\tau^2} = 0,6$$

Ответ: 1) $h = 2g\tau^2$

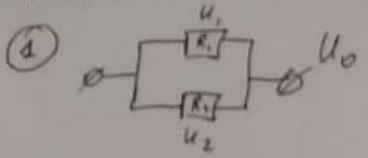
2) $h_2 = 1,5g\tau^2$

3) $\frac{l_2}{l_1} = 0,6$

Чистовик Кутянова №3

③

т.к. лампы одинаковые $R_1 = R_2 = R$



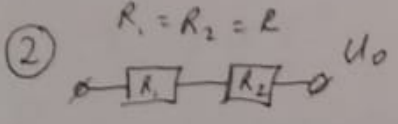
$U_0 = 12 В$
 $P_1 = 20 Вт$

при паралл. соединении $U_0 = U_1 = U_2$
 $P_1 = U_1 \cdot I_1$ $I_1 = \frac{P}{U_0}$ $I_1 \approx 1,6 \approx 1,7 А$

$P_2 = U \cdot I_2$

~~$P = \frac{U^2}{R}$~~ сопротивление лампы одинаково,

⇒ одинаково сопротивление мощность ⇒ одинаково сила тока $I_2 = I_1 \approx 1,7 А$



$U_0 = 12 В$
 $P = 6,6 Вт$

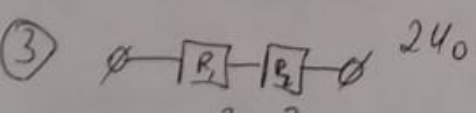
при послед. соединении $I_1 = I_2 = I_0$

$U_0 = U_1 + U_2 = I_1 R_1 + I_2 R_2$

$U_1 = U_2 = \frac{U_0}{2}$ $R_1 = R_2$
 $I_1 = I_2$

$P = U \cdot I_0$

$I_{ед} = \frac{P}{U_1} = \frac{2P}{U_0}$ $I_1 = 1,1 А = I_2$



$P = \frac{2^2 U_0^2}{R}$ $P_2 = \frac{U_0^2}{R}$ $P = \frac{4 U_0^2}{R}$

$R = \frac{U_0^2}{P_2}$ $P = \frac{4 U_0^2}{\frac{U_0^2}{P_2}}$

$P = 4 P_2$ Ответ: 26,4 Вт

Чистовик

Кутрякова

№2

(4)

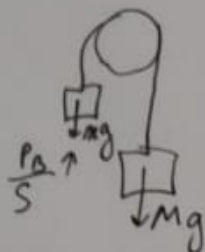
①



$$P = \rho g h$$

$$P = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,1 \text{ м} = 1000 \text{ Па}$$

②



$$Mg = mg - \frac{\rho g h}{S}$$

$$M = m - \frac{\rho g h}{S}$$

$$M = 0,05 \text{ кг} - \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,1 \text{ м}}{0,0008 \text{ м}^2}$$

Ответ: 1) 1000 Па

$$M = 50 \text{ г} - \frac{1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 10 \text{ см}}{8 \text{ см}^2} = 48,75 \text{ г}$$

Ответ: $m = 48,75 \text{ г}$

③



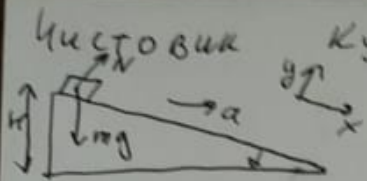
Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21205114**

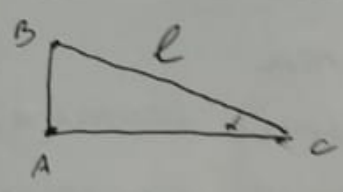
ID профиля: **861770**

Вариант 1



МЧ
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
трения нет

①



$\cos \alpha = \frac{4}{5} \quad \frac{AC}{BC} = \frac{4x}{5x}$
 по т. Пифагора
 $AB = 3x = H$
 $AC = \frac{4}{3}H$
 $BC = l = \frac{5}{3}H$

$\sin \alpha = \frac{3}{5}$
 $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$

по 2му закону Ньютона $\sum F = ma$
 в проекции на ось OX:

$mg \sin \alpha = ma \quad N = \cos mg$
 $a = g \sin \alpha$

$l = v_0 t + \frac{a t^2}{2} \quad v_0 = 0 \frac{M}{c} \text{ нач. скор.}$

$l = \frac{a t^2}{2} = \frac{g \sin \alpha t^2}{2}$

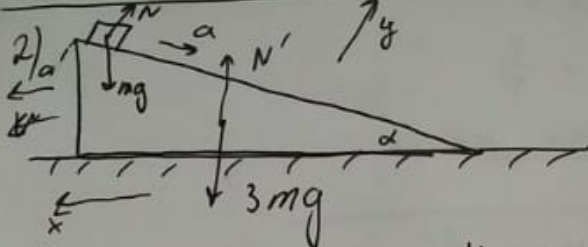
$t = \sqrt{\frac{2l}{g \sin \alpha}} \quad [t] = \sqrt{\frac{M}{\frac{M}{c^2}}} = c$

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \frac{5}{3}H}{10 \cdot \frac{3}{5}}} = \sqrt{\frac{10H \cdot \frac{30}{3}}{3 \cdot 5}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 5H}{3 \cdot 306}} = \sqrt{\frac{10}{18}}$

Ответ: $t = \sqrt{\frac{10}{18}H} = \sqrt{\frac{5}{9}H} = \frac{1}{3}\sqrt{5H}$

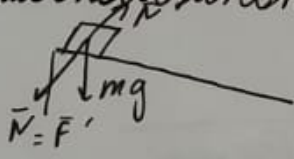
Частовичк Кутянова

②



$a' = ?$

по 2му закону Ньютона $\sum F = ma$
 по оси Ox (сонар. вектору ускорение клина \vec{a}')
 на клин со стороны груза действует сила,
 противоположнонапр. силе реакции опоры N



по 3му закону Ньютона

по оси Ox на клин действует сила $F'(N)$

$N = \cos \alpha mg$ $\sum F = ma$

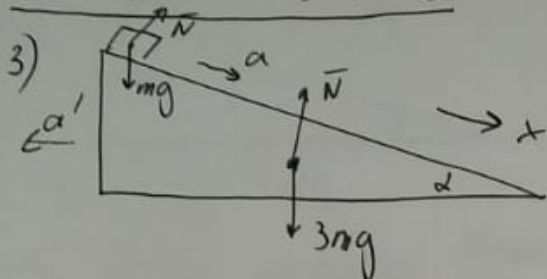
$N \cdot \sin \alpha = 3ma'$

$mg \cos \alpha \sin \alpha = 3ma'$

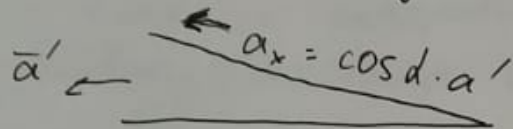
$a' = \frac{\cos \alpha \sin \alpha g}{3}$

$a' = \frac{\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot 10 \frac{M}{c^2}}{3} = \frac{120 \frac{M}{c^2}}{25 \cdot 3} = \frac{M}{c} 1,6 \frac{M}{c}$

Ответ: $a' = 1,6 \frac{M}{c}$



3) ускорение горизонтальной поверхности клина, на котором находится шайба



пусть шайба движется относительно НЕПОДВИЖНОГО клина (клин - система отсчёта),

тогда ускорение шайбы отн. клина $a_m = a + a_x = a + \cos \alpha \cdot a'$

по 2-му закону Ньютона в проекции на ось ox

$$mg \sin \alpha = m a_m$$

Зная ускорение, найдём время

$$l = v_0 t + \frac{a_m t^2}{2} \quad v_0 = 0 \frac{m}{c} \text{ (нач. скор.)}$$

$$l = \frac{(a + \cos \alpha a') t^2}{2}$$

по 2-му закону Ньютона в проекции на ось ox :

$$\sum F = ma \quad mg \sin \alpha = ma \quad a = g \sin \alpha$$

$$l = \frac{(g \sin \alpha + a' \cos \alpha) t^2}{2}$$

Чистовик Кутянова

④

$$t = \sqrt{\frac{2l}{g \sin \alpha + a' \cos \alpha}} ; [t] = \sqrt{\frac{M}{\frac{M}{c^2} + \frac{M}{c^2}}} = c$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \frac{5}{3} H}{10 \cdot \frac{2}{5} + 16 \cdot \frac{4}{5}}} = \sqrt{\frac{\frac{10}{3} H}{6 + 1,28}} = \sqrt{\frac{10 H}{3 \cdot 7,28}} =$$

$$= \sqrt{\frac{10}{21,84} H}$$

Ответ: $t = \sqrt{\frac{10}{21,84} H} = \sqrt{\frac{5}{10,92} H}$

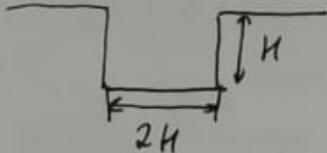
Кутянова Чистовик

15

(5)

1)

$$v = \sqrt{0,5gH} \quad t = ?$$



① найдем объем бака:

$$V = \pi H^2 \cdot H = \pi H^3$$

② работа израна по наполнению бака:

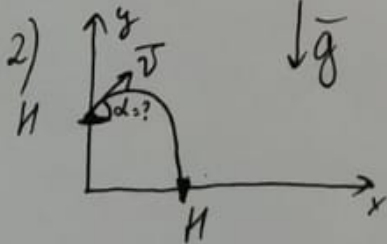
$$A = S \cdot v \cdot t$$

$$\pi H^3 = S v t$$

$$m^3 = m^2 \cdot \frac{m}{s} \cdot s \quad \text{①}$$

$$t = \frac{\pi H^3}{S v}$$

Ответ: $t = \frac{\pi H^3}{S \sqrt{0,5gH}}$



по оси oy движение равно-
 ускоренное (есть ускорение g)
 в конце полета (в точке A)
 координата по оси $oy = 0$

$$y = H + v \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

по оси ox движение равномерное:

$$x = 0 + v \cos \alpha t = H$$

↑ в конце движение (в точке A)
 ↑
 координата по оси $ox = 0$

$$H + v \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2} = 0 \quad (1)$$

$$v \cos \alpha = H \quad (2) \quad \text{выразим } t \text{ из } (2) \quad t = \frac{H}{v \cos \alpha}$$

Курмова Чистовик

6

подставим в (1) уравнение:

$$H + v \sin d \cdot \frac{H}{v \cos d} - \frac{g H^2}{2 v^2 \cos^2 d} = 0 \quad H \neq 0$$

$$H + H \operatorname{tg} d - \frac{g H^2}{2 v^2 \cos^2 d} = 0 \quad || : (H)$$

$$1 + \operatorname{tg} d = \frac{g H}{2 v^2 \cos^2 d}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 d = \frac{1}{\cos^2 d}$$

$$\cos^2 d = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 d}$$

$$1 + \operatorname{tg} d = \frac{g H}{2 \cdot 0,5 g H \cdot \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 d}}$$

$$1 + \operatorname{tg} d = 1 + \operatorname{tg}^2 d$$

$$\operatorname{tg}^2 d - \operatorname{tg} d + 1 = 0$$

$$\text{нужно } x = \operatorname{tg} d$$

$$x^2 - x + 1 = 0$$

$$\operatorname{tg}^2 d - \operatorname{tg} d + 1 = 0$$

$$\operatorname{tg} d = \operatorname{tg}^2 d \quad (|: \operatorname{tg} d) \quad \operatorname{tg} d = 1$$

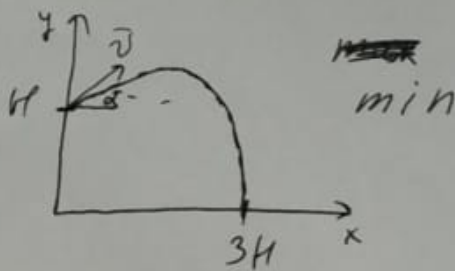
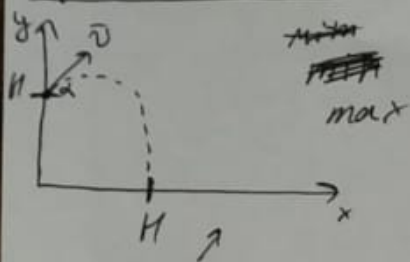
$$d = 45^\circ$$

Ответ: $d = 45^\circ$

максимум при $\operatorname{tg} d = 1$
наименьшее $\neq 0$

Кутелова Чистова

(7)



Этот случай мы рассмотрим в прошлом пункте 2. рассмотрим случай ~~максимально~~ ^{лучше} возможного угла. аналогично для пункта

$$\text{по } Oy: H + v \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

$$\text{по } Ox: v \cos \alpha \cdot t = 3H$$

$$t = \frac{3H}{v \cos \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$H + v \sin \alpha \cdot \frac{3H}{v \cos \alpha} - \frac{g \cdot 9H^2}{2v^2 \cos^2 \alpha} = 0$$

$$H + 3H \tan \alpha - \frac{9gH^2}{2 \cdot 0,5gH \cdot \frac{1}{1+\tan^2 \alpha}} = 0 \quad || : (H)$$

$$1 + 3 \tan \alpha - \frac{9(1+\tan^2 \alpha)}{1} = 0$$

$$1 + 3 \tan \alpha - 9 - 9 \tan^2 \alpha = 0$$

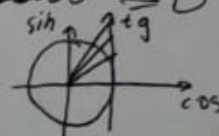
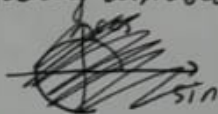
$$-9 \tan^2 \alpha + 3 \tan \alpha - 8 = 0$$

$$9 \tan^2 \alpha - 3 \tan \alpha + 8 = 0$$

пусть $\tan \alpha = x$

$$9x^2 - 3x + 8 = 0$$

матрица дискриминанта $\Delta \geq 0$



Кутянова Чистовик

⑧

~~888~~

Ответ: $\alpha \geq 45^\circ$ и

$$9 \operatorname{tg}^2 \alpha - 3 \operatorname{tg} \alpha + 8 = 0$$

↑
отсюда $\operatorname{tg} \alpha$ —
тангенс

Черновик

$$M = 3x$$
$$? = 4x$$

$$\frac{4H}{3}$$

$$\frac{25}{9} +$$

$$\frac{5}{3} : \frac{3}{25}$$

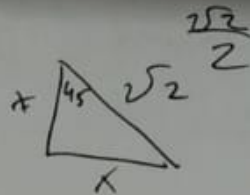
$$\frac{125}{9}$$



$$M^2 = \frac{M}{K} \cdot \alpha$$

$$tg = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$H + v \sin 45^\circ t - \frac{g t^2}{2} = 0$$



$$v \cos 45^\circ t = H$$

~~$$v \cos 45^\circ t = H$$~~

$$v \cos 45^\circ t + v \sin 45^\circ t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

$$v(\cos 45^\circ + \sin 45^\circ) - \frac{g t^2}{2} = 0$$

$$v \cdot (\cos 45^\circ + \sin 45^\circ) - \frac{g H}{v \cos 45^\circ} = 0$$

$$v^2 \cos 45^\circ \cdot 2 \cos 45^\circ - g H = 0$$

$$0,5 g H \cdot 2 \cdot \cos^2 45^\circ - g H = 0$$

$$H + v \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

$$v \frac{\sqrt{2}}{2} t = H$$

$$v \frac{\sqrt{2}}{2} t + v \frac{\sqrt{2}}{2} t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

$$\sqrt{2} v - \frac{g t}{2} = 0$$

$$\sqrt{2} v - \frac{g H}{2 \sqrt{2} \cos 45^\circ} = 0 \quad 2 \sqrt{2} v^2 \frac{\sqrt{2}}{2} - g H = 0$$

$$2 \cdot 0,5 g H - g H = 0$$

$\frac{H}{v}$
 $\frac{H}{v}$
 $\frac{H}{v}$
 $\frac{H}{v}$

W