



Задача 1.

$$0 = H \sin \alpha + v_{1 \text{ см}} t_2 - \frac{g t_2^2}{2}$$

$$0 = \frac{v_0 H}{v_0 - u} - \frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} + u t_2 - \frac{g H t_2}{v_0 - u} - \frac{g t_2^2}{2} = 0$$

$$\frac{g t_2^2}{2} + t_2 \left(\frac{g H}{v_0 - u} - u \right) + \frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} - \frac{v_0 H}{v_0 - u} = 0$$

$$D = \frac{g^2 H^2}{(v_0 - u)^2} - \frac{2g H u}{v_0 - u} + u^2 - 2g \left(\frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} - \frac{v_0 H}{v_0 - u} \right) = u^2 + 2g H$$

$$t_{2,1} = \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} \pm \sqrt{u^2 + 2g H}}{g} \text{ - не подходит по смыслу,}$$

$$t_{2,1} \geq 0; \sqrt{u^2 + 2g H} > u; \frac{g H}{v_0 - u} > 0.$$

$$t_{2,2} = \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$$

$$t_{0 \text{ н}} = t_1 + t_2 = \frac{H}{v_0 - u} + \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g} = \frac{u + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$$

Ответ: $\frac{u + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$ ✓



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	6	0	4	0	5	0	2	0	0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

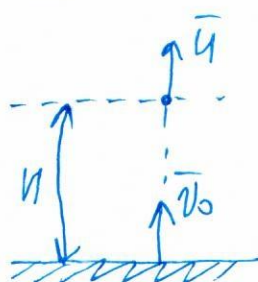
Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	1	7	селемнарзанов	
---	---	---	---------------	--

Задача 1.



Составим ур-ия движения шаров:
 $h_1 = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$; $h_2 = H + u t - \frac{g t^2}{2}$

В момент столкновения: $h_1 = h_2$

$$v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = H + u t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$H = t_1 (v_0 - u) ; \quad t_1 = \frac{H}{(v_0 - u)}$$

Высота столкновения:

$$h_{ст} = v_0 \cdot \frac{H}{v_0 - u} - \frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2}$$

П.к. столкновение абсолютно упругое, $m_1 = m_2$, то шарики обменяются скоростями. Тогда v_1 первую шарика после ст. равна v вторую шарика до ст. и u равна:

$$v_{ст} = u - g t = u - \frac{g H}{v_0 - u}$$

Найдем время t_2 , когда шарик будет равен $h_{ст}$:



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Задача 5.

ХТД холодильной машины Карно:

$\eta = \frac{T_x}{T_H - T_x}$? Это холодильный коэффициент! η
Тогда $Q_c = \eta Q_n$. $T_x = T_{\text{хит}}$ всегда,

$T_H = T_{\text{хит}}$ всегда $\Rightarrow Q_c = \lambda m_{\text{га}}$; $Q_n = V M_n$

$$\lambda m_{\text{га}} = \frac{T_x}{T_H - T_x} \cdot V \cdot M_n$$

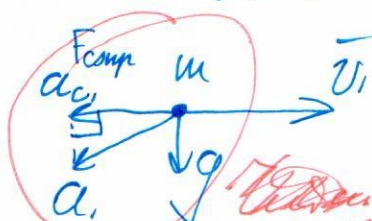
$$m_{\text{га}} = \frac{T_x \cdot V \cdot M_n}{\lambda \cdot (T_H - T_x)} = \frac{273 \cdot 2,26 \cdot 10^6 \cdot 0,2}{3,35 \cdot 10^5 \cdot 100} \approx 3,7 \text{ кг}$$

Ответ: 3,7 кг.



Задача 4.

1) До удара: пусть масса мяча - m .



По условию $F_{\text{супр}} = k v_1^2$.

По 2-й Ньютону: $a_{c1} = \frac{F_{\text{супр}}}{m} = \frac{k v_1^2}{m}$.

Не соответствует условию.
 $a_1^2 = g^2 + k^2 v_1^4$

Принимая здесь g .

$$\Rightarrow k^2 = \frac{m^2(a_1^2 - g^2)}{v_1^4}; k = \frac{m\sqrt{a_1^2 - g^2}}{v_1^2}$$

2) После удара:



$$a_2 = g + a_{c2} = g + \frac{k v_2^2}{m} = g + \sqrt{a_1^2 - g^2} \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

2

Ответ: $a_2 = g + \sqrt{a_1^2 - g^2} \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)^c = a(b^c)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



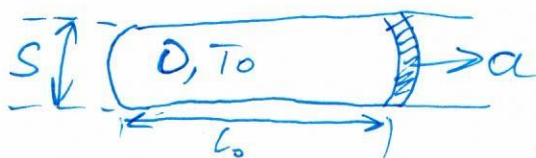
Задача 3.

II 3-й Ньютона: $\Sigma F = ma$. $F = P \cdot S \Rightarrow$

$$P \cdot S = Ma \Rightarrow P = \frac{Ma}{S}$$

$$PV = \nu RT \Rightarrow P = \frac{\nu RT}{V}$$

$$p \Delta T = \nu R \Delta T$$



$$\frac{\nu RT_0}{V} \cdot S = Ma; \quad \frac{\nu RT_0 \cdot S}{L_0 \cdot S} = Ma$$

$$\frac{\nu RT_0}{L_0 + \Delta L} = Ma; \quad \Delta h = \frac{a t^2}{2}$$

$$Q = p \Delta V + \nu c \Delta T$$

$$\Delta = p \Delta V = \frac{M(a t^2)^2}{2} = \Delta K$$

$$\nu \Delta T = \frac{M(a t^2)^2}{2}$$

$$\frac{\nu RT_0}{L_0 + \frac{a t^2}{2}} = Ma \Rightarrow \frac{\nu RT_0}{L_0} = \frac{\nu RT_0}{L_0 + \frac{a t^2}{2}}; \quad \nu RT_0 L_0 + \frac{\nu RT_0 a t^2}{2} = \nu RT_0 L_0$$

$$\nu R L_0 (T_1 - T_0) = \frac{\nu R T_0 a t^2}{2}$$

$$\Delta T = \frac{T_0 (a t^2)}{2 L_0}$$

$$\frac{\nu R T_0}{L_0} = Ma \Rightarrow \frac{T_0}{L_0} = \frac{Ma}{\nu R}$$

$$\Delta T = \frac{Ma \nu R a t^2}{2 \cdot \nu R} = \frac{Ma^2 t^2}{2 \nu R} \checkmark$$

$$Q = \frac{M(a t^2)^2}{2} + \frac{c M(a t^2)^2}{2 R}$$

5

I 3-й термодинамики: $Q = \Delta U + A$. $P = \text{const} \Rightarrow$

$$Q = c \Delta T + P \cdot S \cdot \Delta L = \frac{c \cdot M a^2 t^2}{2 \nu R} + \frac{M a}{S} \cdot S \cdot \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2} \times [\text{Едж}]$$

$$\times (Ma + \frac{c \cdot M \cdot a}{2 \nu R}) = \frac{a^2 t^2 \cdot M}{2} (1 + \frac{c}{2 \nu R})$$

$$\text{Ответ: } Q(t) = \frac{a^2 t^2 \cdot M}{2} (1 + \frac{c}{2 \nu R})$$

Не дано!

ошибка в преобразовании.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Задача 1.

$$0 = H \sin \alpha + v_{1 \text{ см}} t_2 - \frac{g t_2^2}{2}$$

$$0 = \frac{v_0 H}{v_0 - u} - \frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} + u t_2 - \frac{g H t_2}{v_0 - u} - \frac{g t_2^2}{2} = 0$$

$$\frac{g t_2^2}{2} + t_2 \left(\frac{g H}{v_0 - u} - u \right) + \frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} - \frac{v_0 H}{v_0 - u} = 0$$

$$D = \frac{g^2 H^2}{(v_0 - u)^2} - \frac{2g H u}{v_0 - u} + u^2 - 2g \left(\frac{g H^2}{2(v_0 - u)^2} - \frac{v_0 H}{v_0 - u} \right) = u^2 + 2g H$$

$$t_{2,1} = \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} \pm \sqrt{u^2 + 2g H}}{g} \text{ - не подходит по смыслу,}$$

$$t_{2,1} \geq 0; \sqrt{u^2 + 2g H} > u; \frac{g H}{v_0 - u} > 0.$$

$$t_{2,2} = \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$$

$$t_{0 \text{ н}} = t_1 + t_2 = \frac{H}{v_0 - u} + \frac{u - \frac{g H}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g} = \frac{u + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$$

Ответ: $\frac{u + \sqrt{u^2 + 2g H}}{g}$ ✓



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	6	0	4	0	5	0	2	0	0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

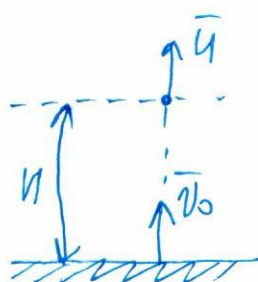
Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	1	7	селемнарзанов	
---	---	---	---------------	--

Задача 1.



Составим ур-ия движения шаров:

$$h_1 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad h_2 = H + ut - \frac{gt^2}{2}$$

В момент столкновения: $h_1 = h_2$

$$v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = H + ut_1 - \frac{gt_1^2}{2}$$

$$H = t_1(v_0 - u); \quad t_1 = \frac{H}{(v_0 - u)}$$

Высота столкновения:

$$h_{ст} = \frac{v_0 \cdot H}{v_0 - u} - \frac{gH^2}{2(v_0 - u)^2}$$

П.к. столкновение абсолютно упругое, $m_1 = m_2$, то шары обменяются скоростями. Тогда v_1 первую шарика после ст. равна v вторую шарика до ст. и u равна:

$$v_{ст} = u - gt = u - \frac{gH}{v_0 - u}$$

Найдем время t_2 , которое шарик будет лететь после ст.



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Задача 5.

ХТД холодильной машины Карно:

$\eta = \frac{T_x}{T_H - T_x}$? Это холодильный коэффициент! η
Тогда $Q_c = \eta Q_n$. $T_x = T_{\text{хит}}$ всегда,

$T_H = T_{\text{хит}}$ всегда $\Rightarrow Q_c = \lambda m_{\text{сг}}$; $Q_n = V M_n$

$$\lambda m_{\text{сг}} = \frac{T_x}{T_H - T_x} \cdot V \cdot M_n$$

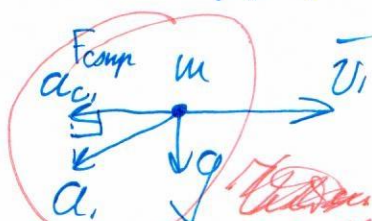
$$m_{\text{сг}} = \frac{T_x \cdot V \cdot M_n}{\lambda \cdot (T_H - T_x)} = \frac{273 \cdot 2,26 \cdot 10^6 \cdot 0,2}{3,35 \cdot 10^5 \cdot 100} \approx 3,7 \text{ кг}$$

Ответ: 3,7 кг.



Задача 4.

1) До удара: пусть масса мяча - m .



По условию $F_{\text{супр}} = k v_1^2$.

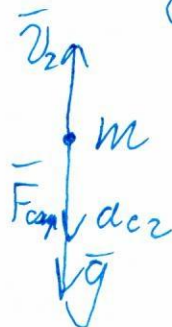
По 2-й Ньютону: $a_{c1} = \frac{F_{\text{супр}}}{m} = \frac{k v_1^2}{m}$.

Не соответствует условию.
 $a_1^2 = g^2 + k^2 v_1^4$

Принимая здесь g .

$$\Rightarrow k^2 = \frac{m^2(a_1^2 - g^2)}{v_1^4}; k = \frac{m\sqrt{a_1^2 - g^2}}{v_1^2}$$

2) После удара:



$$a_2 = g + a_{c2} = g + \frac{k v_2^2}{m} = g + \sqrt{a_1^2 - g^2} \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

2

$$\text{Ответ: } a_2 = g + \sqrt{a_1^2 - g^2} \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



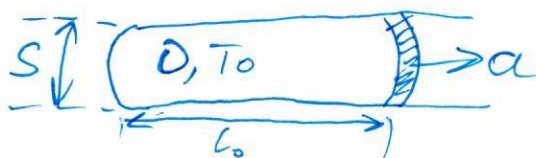
Задача 3.

II 3-й Ньютона: $\Sigma F = ma$. $F = P \cdot S \Rightarrow$

$$P \cdot S = Ma \Rightarrow P = \frac{Ma}{S}$$

$$PV = \nu RT \Rightarrow P = \frac{\nu RT}{V}$$

$$p \Delta T = \nu R \Delta T$$



$$\frac{\nu RT_0}{V} S = Ma; \quad \frac{\nu RT_0 \cdot S}{L_0 \cdot S} = Ma$$

$$\frac{\nu RT_0}{L_0 + \Delta L} = Ma; \quad \Delta h = \frac{a t^2}{2}$$

$$Q = p \Delta V + \nu c \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{M(a t^2)^2}{2 \nu R} = \Delta K$$

$$\frac{\nu RT_0}{L_0 + \frac{a t^2}{2}} = Ma \Rightarrow \frac{\nu RT_0}{L_0} = \frac{\nu RT_0}{L_0 + \frac{a t^2}{2}}; \quad \nu RT_0 L_0 + \frac{\nu RT_0 a t^2}{2} = \nu RT_0 L_0$$

$$\nu R L_0 (T_1 - T_0) = \frac{\nu R T_0 a t^2}{2}$$

$$\Delta T = \frac{T_0 (a t^2)^2}{2 L_0}$$

$$\frac{\nu R T_0}{L_0} = Ma \Rightarrow \frac{T_0}{L_0} = \frac{Ma}{\nu R}$$

$$\Delta T = \frac{Ma \nu R a t^2}{2 \cdot \nu R} = \frac{Ma^2 t^2}{2 \nu R} \checkmark$$

$$Q = \frac{M(a t^2)^2}{2} + \frac{c M(a t^2)^2}{2 \nu R}$$

5

I 3-й термодинамики: $Q = \Delta U + A$. $P = \text{const} \Rightarrow$

$$Q = c \Delta T + P \cdot S \cdot \Delta L = \frac{c \cdot M a^2 t^2}{2 \nu R} + \frac{M a}{S} \cdot S \cdot \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2} \times [\text{Едж}]$$

$$\times (Ma + \frac{c \cdot M \cdot a}{2 \nu R}) = \frac{a^2 t^2 \cdot M}{2} (1 + \frac{c}{2 \nu R})$$

$$\text{Ответ: } Q(t) = \frac{a^2 t^2 \cdot M}{2} (1 + \frac{c}{2 \nu R})$$

Не дано!
ошибка в преобразовании.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$

$E = mc^2$



Площадка написания

Кубанский государственный
технологический университет

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 84128 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Задание 2.

$$\epsilon = \frac{\Delta V_{\text{мнж}}}{\Delta p} = \frac{\delta \cdot \Delta h}{\delta \cdot a \cdot \Delta p} \Rightarrow \Delta p = \frac{\epsilon \cdot \Delta h}{a \cdot \epsilon}$$

$P_0 = 0 \Rightarrow P_k = \Delta p$. Сопоставим ур-ие Менделеева-Клапейрона

$$P = \frac{\partial RT}{V} = \frac{\partial RT}{\Delta h \cdot a^2} \quad (\text{визначення, коли завжди усе ската.})$$

$$\frac{\Delta h}{a \cdot \epsilon} = \frac{\partial RT}{\Delta h \cdot a^2}; \quad \partial = \frac{a \cdot \Delta h^2}{\epsilon RT}$$

$$m = \partial M = \frac{a M \cdot \Delta h^2}{\epsilon RT}$$

4

$$m = \frac{1 \cdot 4 \cdot (10^{-3})^2}{5 \cdot 10^{-10} \cdot 8,31 \cdot 300} = 3,22.$$

Ответ: 3,22.