



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

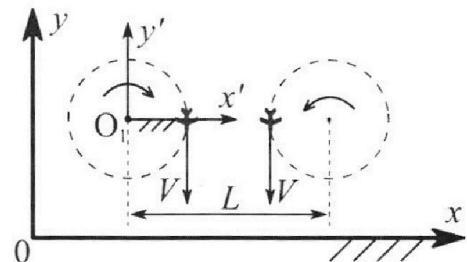


Вариант 10-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Во время выполнения пилотажного упражнения два самолёта летят в горизонтальной плоскости с одинаковыми по модулю скоростями $V = 60 \text{ м/с}$ (см. рис.) по окружностям одинакового радиуса $R=360 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

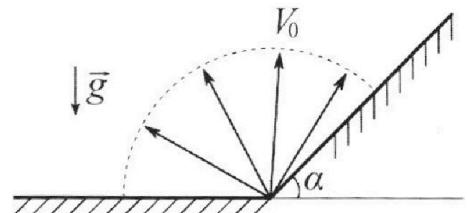
1. На сколько δ процентов сила тяжести, действующая на каждого летчика, меньше его веса?



В некоторый момент времени самолеты оказались на прямой, проходящей через центры окружностей, в положении максимального сближения. Расстояние между центрами окружностей $L=1,8 \text{ км}$. Вектор скорости каждого самолета показан на рисунке.

2. Найдите в этот момент скорость \vec{U} второго (правого на рис.) самолёта во вращающейся системе отсчёта $x'O_1y'$, связанной с первым (левым на рис.) самолётом. В ответе укажите модуль и направление вектора \vec{U} .

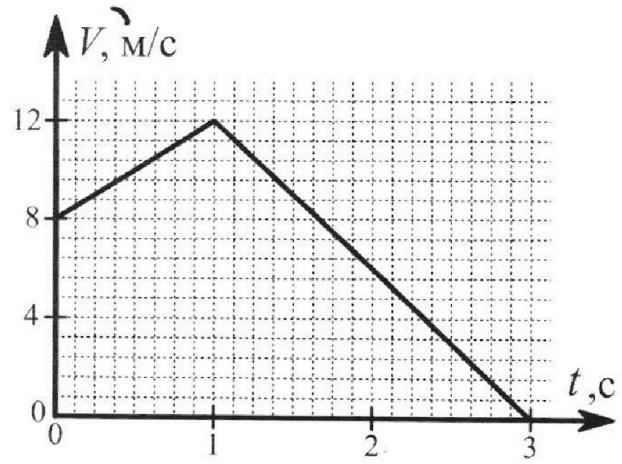
2. Плоская поверхность склона образует с горизонтом угол α такой, что $\sin \alpha = 0,8$. У подножья склона разрывается фейерверк. Осколки летят во всевозможных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Наибольшая высота полета одного из осколков $H = 45 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.



1. Найдите начальную скорость V_0 осколков.

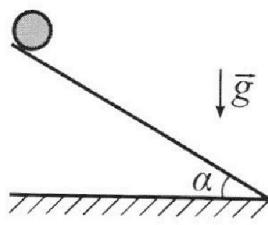
2. На каком максимальном расстоянии S от точки старта упадет осколок на склон?

3. В первом опыте на шероховатую наклонную плоскость кладут шайбу и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по плоскости, сталкивается с упором, отскакивает от него и продолжает движение по плоскости. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Движение шайбы происходит вдоль одной и той же прямой. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Во втором опыте с той же наклонной плоскости скатывается без проскальзывания тонкостенная однородная цилиндрическая бочка, полностью заполненная водой. Начальная скорость нулевая. Масса воды в $n = 3$ раза больше массы бочки. Упор удален с наклонной плоскости. Воду считайте идеальной жидкостью. Масса торцов бочки пренебрежимо мала.

2. С какой по величине скоростью V движется бочка в тот момент, когда горизонтальное перемещение бочки равно $S = 1 \text{ м}$?
3. Найдите ускорение a , с которым движется бочка.
4. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения бочка катится без проскальзывания?





Олимпиада «Физтех» по физике,

февраль 2024

Вариант 10-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В изохорическом процессе к смеси идеальных газов гелия и кислорода подводят $Q = 960$ Дж теплоты. Температура смеси увеличивается на $\Delta T_1 = 48$ К. Если к той же смеси подвести то же самое количество теплоты в изобарическом процессе, то температура смеси повысится на $\Delta T_2 = 30$ К.

1. Найдите работу А смеси газов в изобарическом процессе.
2. Найдите теплоемкость C_V смеси в изохорическом процессе.
3. Найдите отношение $\frac{N_F}{N_K}$ числа атомов гелия к числу молекул кислорода в смеси.

Указание: внутренняя энергия двухатомного газа кислорода $U = \frac{5}{2} PV$.

5. Частица с удельным зарядом $\gamma = \frac{q}{m} > 0$ движется между обкладками плоского конденсатора. Конденсатор заряжен, расстояние между обкладками d . В некоторый момент частица движется со скоростью V_0 параллельно обкладкам на расстоянии $d/8$ от положительно заряженной обкладки. Радиус кривизны траектории в этот момент времени равен R .

1. Найдите напряжение U на конденсаторе.

Через некоторое время после вылета из конденсатора частица пересекает серединную плоскость конденсатора (плоскость, равноудаленную от обкладок).

2. С какой по величине скоростью V движется в этот момент частица?

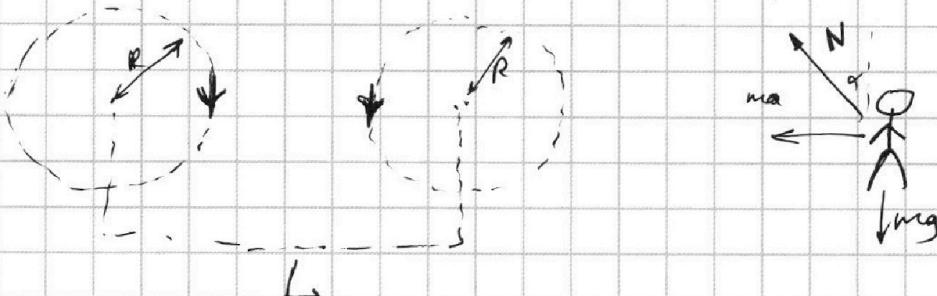


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



~~нормальное ус~~ нормальное ускорение, которое испытывают лётчики:

$$\text{вес - сила} \quad d = \frac{v^2}{R} = 1 \frac{m}{s^2}$$

вес - сила, которой лётчик действует на землю. \Rightarrow

II закон Ньютона для лётчика:

$$N \sin \theta = m a \quad N \cos \theta = m g \Rightarrow$$

$$N^2 = m a^2 + m g^2 \quad m a = 0,1 m g \Rightarrow$$

$$N^2 = 1,01 m g^2$$

$$\delta = \frac{N - m g}{N} = 1 - \frac{m g}{N}$$

$$\frac{m g}{N} = (1 + 1 \cdot 10^{-2})^{\frac{1}{2}} = (1 - \frac{1}{2} \cdot 10^{-2}) \Rightarrow$$

$$\delta = 0,5\%$$

~~6~~ увеличение скорости, с которой совершает вращение вокруг центра:

$$\omega = \frac{v}{R}$$

~~правильный~~ правильный сдвиг если будущий вектор

$$\vec{r} = (\vec{r} \times \vec{F})$$

~~получившую~~ получившую винт.

~~6~~ ко. левого винта

$$T_{\text{лев}} = \omega (L - r)$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

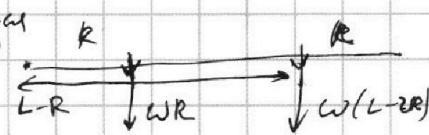
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

если бы самолёт вращался вокруг O_1 , его скорость должна была бы:

$$|\vec{v}| = \omega(L - R) \text{ вниз}$$

переходя в с.о. связанные с вращающейся ^{осью} самолётом путько вращение

$$\vec{v} \Rightarrow$$



$$\text{т. } V = \omega - \omega(L - R) \Rightarrow$$

$$V = \omega \left(1 - \frac{L - R}{R} \right) = \left(2 - \frac{L}{R} \right) \omega$$

$$\frac{L}{R} = \frac{1800}{360} = 5 \Rightarrow V = -3\omega$$

$V < 0 \Rightarrow$ скорость направлена вверх \Rightarrow

~~$V = 2\omega = 120 \text{ м/с}$ и направлена вверх~~

т.к.

$$|\vec{V}| = 3\omega = 180 \text{ м/с и направлена вверх.}$$

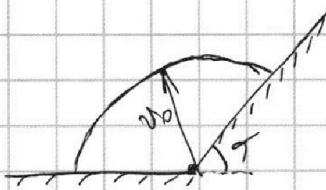
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



наибольшая высота может быть
у осколка летящего 바로 вверх.

$$\text{Задача: } \frac{mv_y^2}{2} = mgh$$

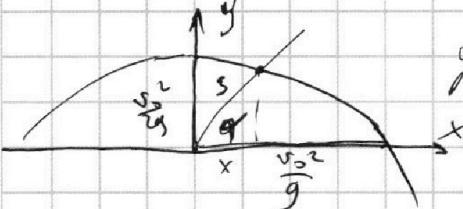
$$v_y \leq v_0 \Rightarrow h \rightarrow \max \text{ при } v_y = v_0 \text{ (max)}$$

\Rightarrow

$$v_0^2 = 2gH \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \cdot 45 \cdot 10} = 30 \text{ м/с}$$

S - максимальное расстояние от стартта до удара
осколка о плоскость. \Rightarrow

нужно найти расстояние до точки, лежащей на
параболе безопасности и пересекающей прямую
усл параболы безопасности; (Клюк)



$$y = ax^2 + b$$

$$\frac{v_0^2}{2g} = b; a\left(\frac{v_0^2}{2g}\right)^2 = -\frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow$$

$$a = \frac{g}{2v_0^2} \Rightarrow y = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\frac{y}{x} = \tan \alpha - \text{усл. Клюк} \Rightarrow$$

$$xtg\alpha = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow$$

$$\frac{gx^2}{2v_0^2} + xtg\alpha - \frac{v_0^2}{2g} = 0 \Rightarrow$$

$$x_2 = \frac{-tg\alpha \pm \sqrt{tg^2\alpha + 1}}{g} \Rightarrow$$

$$x = \frac{v_0^2}{g} \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \right) = \frac{v_0^2}{g} \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

$$y = -\frac{gx^2}{2v_0^2} + \frac{v_0^2}{2g} \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$S = \frac{x}{\cos \alpha} = \frac{v_0^2}{2g} \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} \cdot \frac{1}{\cos \alpha}; \sin \alpha = 0,8; \cos \alpha = 0,6 \Rightarrow$$

$$S = H \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{H}{1 + \sin \alpha} = \frac{45}{1,8} = \frac{5}{0,2} = 25 \text{ м}$$

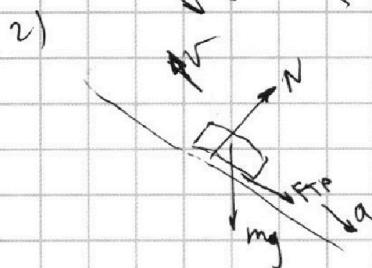
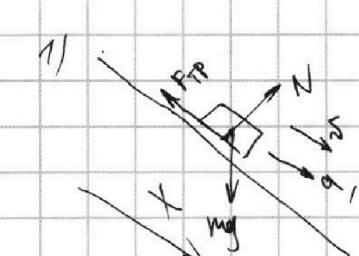


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Шаг трения в обоих случаях одинаковые, т.к. N одно и тоже.

II закон Ньютона на ось x.
для двух случаев

$$ma_1 = mgs \sin \alpha - F_f \quad | \Rightarrow \\ ma_2 = +mgs \sin \alpha + F_f$$

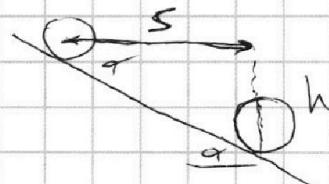
$$a_1 + a_2 = 2g \sin \alpha ; | \Rightarrow$$

$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g}$; a_1 и a_2 - модули ускорений.
 a_1 и a_2 найдены из уравнения: $a = \frac{\Delta s}{t^2}$;

$$a_1 = \frac{s_1 - s_0}{t^2} = 4 \text{ м/с}^2; \quad a_2 = \frac{s_2 - s_1}{t^2} = 6 \text{ м/с}^2 \quad | \Rightarrow$$

$$\sin \alpha = \frac{6+4}{2 \cdot 10} = \frac{1}{2} \Rightarrow |\sin \alpha = \frac{1}{2}|$$

м.к. жидкость идеальный трения между доской и водой нет \Rightarrow в с. у.м. воды вода покинет.



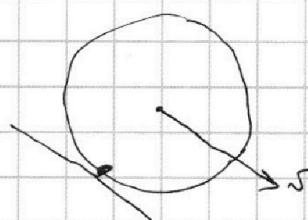
изменение потенциальной энергии доски:

$$W_p = (n+1)mgh; \quad |$$

скорость ц.м. доски v :

kinetic energy of water:

$$E_{K6} = \frac{n \cdot m}{2} v^2; \quad |$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 1. Чему равна кинетическая энергия бочки?

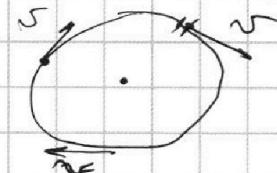
$$E_{K\delta} = E_{K\delta c} + E_{K\delta \text{отис}}$$

$$E_{K\delta c} = \frac{m v^2}{2}$$

(- центр масс:
 $v_c = v$)

б. с. о. y . м. (м.к. бочка движется)
 m без проскальзывания

$$E_{K\delta \text{отис}} = \int_0^r dm \frac{v^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$$



$$E_{K\delta} = \frac{mv^2}{2}; \Rightarrow$$

Кинетическая энергия системы:

$$E_K = E_{K\delta} + E_{K\delta} = mv^2 + \cancel{\left(\frac{mv^2}{2}\right)} \Rightarrow$$

$$E_K = \left(\frac{n+2}{2}\right)mv^2$$

Задача 1

$$E_K = W_P \Rightarrow \frac{n+2}{2}v^2 = (n+1)mg h$$

$$h = s \operatorname{tg} \alpha; \Rightarrow$$

$$v^2 = \frac{2(n+1)g s \operatorname{tg} \alpha}{n+2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2(n+1)g s \operatorname{tg} \alpha}{n+2}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1}{5}} = 4 \cdot 3^{-\frac{1}{2}} \text{ м/с}$$

$$\frac{dE_K}{dt} = P_{\text{внеш}} + P_{\text{внутр}}; \quad \begin{aligned} &\text{т. об изменении кин. энергии.} \\ &\text{мощность силы тяжести} \\ &\text{опоры } O; \text{ т.к. их скорость } 0. \\ &\text{мощь приложения} \end{aligned}$$

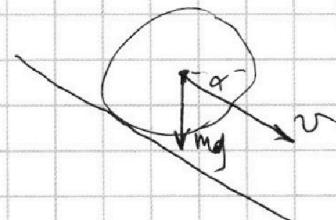
$$P_{\text{внеш}} = P_{\text{mg}}$$

$$P_{\text{mg}} = mg v \sin \alpha;$$

$$\frac{dE_K}{dt} = mv^2 \alpha (n+2) \Rightarrow$$

$$g \sin \alpha = \alpha (n+2) \Rightarrow$$

$$\alpha = \frac{g \sin \alpha}{n+2} = \frac{10 \cdot \frac{1}{2}}{3+2} = 1 \text{ м/с}^2$$





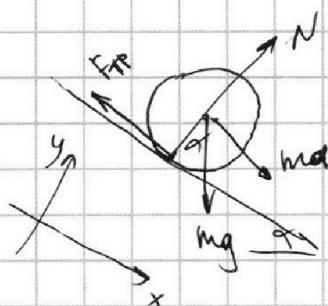
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Бочка катится без проскальзывания, если сила трения не превышает $\mu N \Rightarrow F_{TP} \leq \mu N$;



III закон Ньютона на оси x и y

$$N = mg \cos \alpha; \quad (y)$$

$$(x) ma + mg \sin \alpha = F_{TP} \Rightarrow$$

$$ma + mg \sin \alpha \leq \mu N \Rightarrow$$

$$ma + \mu mg \sin \alpha \leq \mu mg \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\mu \geq \frac{a + g \sin \alpha}{g \cos \alpha} \Rightarrow$$

Чтобы бочка катилась без проскальзывания

$$\mu \geq \frac{\frac{a}{g} + \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{1}{10} + \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\frac{1}{3} + 1}{\sqrt{3}} = \frac{6}{5\sqrt{3}} \Rightarrow$$

$$\mu \geq \frac{2\sqrt{3}}{5};$$

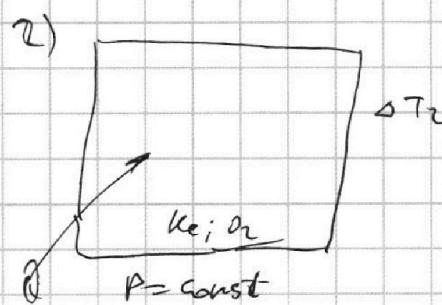
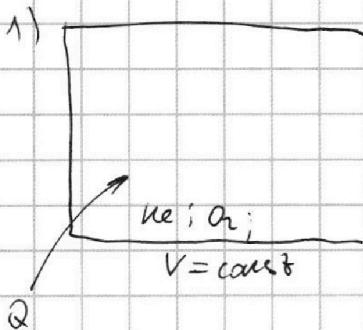
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!



1 начало термодинамики для обоих процессов:

$$1: Q = A + \Delta U_1 \Rightarrow \text{m.k. } V = \text{const} \quad A = 0 \Rightarrow$$

$$Q = c_v \Delta T_1 \Rightarrow$$

термодинамика при изотерме смеси: $c_v = \frac{Q}{\Delta T_1} = 20 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

$$2: Q = A + \Delta U_2 \Rightarrow A = Q - c_v \Delta T_2 \Rightarrow$$

$$A = 960 - 20 \cdot 30 = 360 \text{ Дж.}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{c_v R T}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} P V \Rightarrow \frac{5}{2} R \\ V_{N_2} &\neq \frac{3}{2} P V \Rightarrow \frac{3}{2} c_v N_2 = \frac{3}{2} R \end{aligned}$$

$$V_{O_2} = \frac{5}{2} P V = \frac{5}{2} n_{O_2} R T ; \quad V_{N_2} = \frac{3}{2} P V = \frac{3}{2} n_{N_2} R T ;$$

термодинамика в изобарном процессе:

$$C_p = c_v + R ; \quad c_v = C_p - R ;$$

$$\frac{5}{2} n_{O_2} R \Delta T_1 + \frac{3}{2} n_{N_2} R \Delta T_1 = Q ;$$

$$\cancel{\frac{5}{2} n_{O_2} R} + \cancel{\frac{5}{2} n_{N_2} R} \quad \frac{5}{2} n_{O_2} R \Delta T_2 + \frac{5}{2} n_{N_2} R \Delta T_2 = Q ; \quad \Rightarrow$$

$$\left(\frac{5}{2} \Delta T_2 - \frac{5}{2} \Delta T_1 \right) n_{O_2} = \left(\frac{3}{2} \Delta T_1 - \frac{5}{2} \Delta T_2 \right) n_{N_2} \Rightarrow$$

$$\frac{N_{O_2}}{N_{O_2}} = \frac{n_{O_2}}{n_{O_2}} = \frac{\cancel{5} \Delta T_2 - 5 \Delta T_1}{3 \Delta T_1 - \cancel{5} \Delta T_2} = \frac{7 \cdot 30 - 5 \cdot 48}{3 \cdot 48 - 5 \cdot 30} =$$

$$= \frac{210 - 240}{144 - 150} = \frac{30}{6} = 5$$

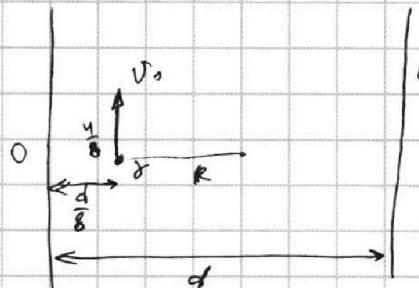


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



II закон Ньютона
для частицы:

$$ma = F_i$$

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow$$

$F = \frac{mv^2}{r}$ / F - сила, действующая на частицу.

Изменение потенциала ~~массы~~ с расстоянием
изменение потенциала массы изменяется с расстоянием.

Задача: (от начального положения, до конечного, когда частица в средней плоскости):

$$m \frac{v_0^2}{2} + \varphi_1 q = m \frac{v^2}{2} + \varphi_2 q \Rightarrow$$

$$v^2 = v_0^2 + 2(\varphi_1 - \varphi_2) = v_0^2 + \frac{4\pi^2}{8} \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + \frac{4\pi^2}{8}}$$

Сила действующая на частицу:

$$F = (\varphi_2 - \varphi_1) \frac{q}{d}; \text{ отталкивает}$$

$$F_1 = \frac{q}{d} \cdot \frac{q}{2}; \text{ отталкивает} \quad \frac{q^2}{d} = F_2 \Rightarrow$$

$$F = \frac{3}{4} \frac{q^2}{d} \cdot U \Rightarrow \frac{3}{4} \frac{q^2}{d} U = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow rU = \frac{ud}{3R} v_0^2 \Rightarrow$$

$$1. \quad U = \frac{4\pi d v_0^2}{3dR};$$

$$2. \quad v = v_0 \sqrt{1 + \frac{d}{6R}};$$

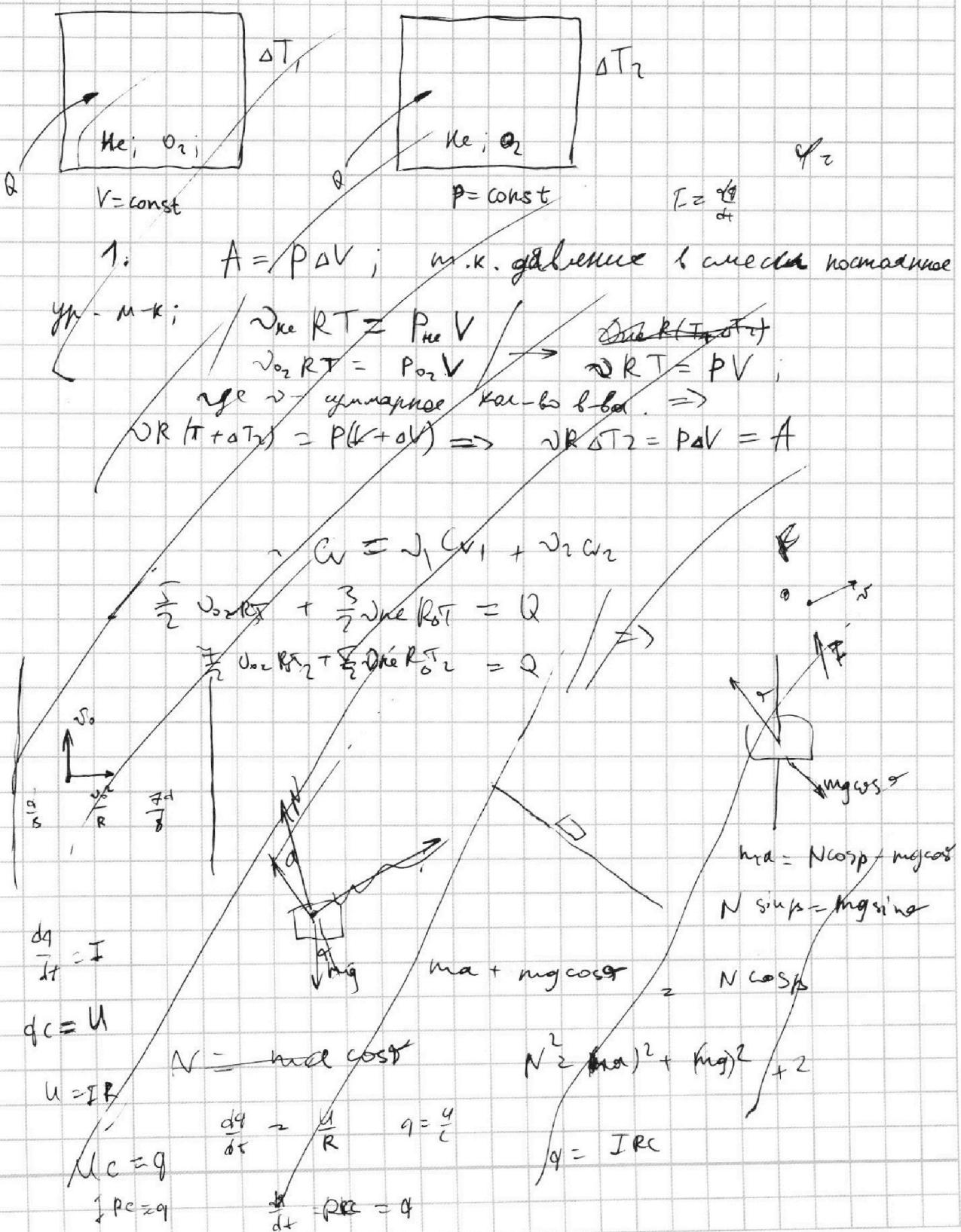
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

