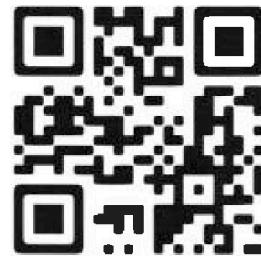




Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-02



Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Вектор начальной скорости мяча образует угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтальной плоскостью. Горизонтальное перемещение мяча за время полета $L = 20$ м.

1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.

Если футболист направляет мяч под различными углами к горизонту, из той же точки с начальной скоростью V_0 к высокой вертикальной стенке, то наибольшая высота, на которой происходит соударение мяча со стенкой, равна $H = 3,6$ м.

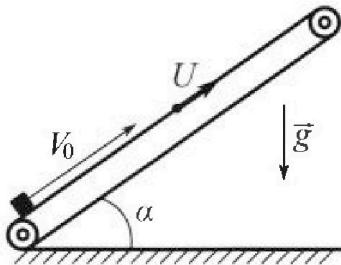
2) На каком расстоянии S от точки старта находится стенка?

Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Мяч движется в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

2. Лента транспортера, предназначенного для подъема грузов, образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$ (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость $V_0 = 6 \text{ м/с}$. Коэффициент трения скольжения коробки по ленте $\mu = 0,5$.

Движение коробки прямолинейное.



1) Какой путь S пройдет коробка в первом опыте к моменту времени $T = 1 \text{ с}$?

Во втором опыте коробку ставят на ленту транспортера, движущуюся со скоростью $U = 1 \text{ м/с}$, и сообщают коробке скорость $V_0 = 6 \text{ м/с}$ (см. рис.).

2) Через какое время T_1 после старта скорость коробки во втором опыте будет равна

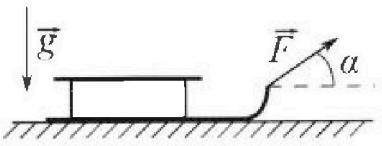
$$U = 1 \text{ м/с}?$$

3) На каком расстоянии L от точки старта скорость коробки обратится в ноль во втором опыте? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Все кинематические величины измерены в лабораторной системе отсчета.

3. Санки дважды разгоняют из состояния покоя до одной и той же кинетической энергии K на одинаковых участках пути.

В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом α к горизонту (см. рис.).

Во втором случае такая же по модулю сила, приложенная к санкам, направлена горизонтально. После достижения кинетической энергии K действие внешней силы прекращается.



1) Найдите коэффициент μ трения скольжения санок по горизонтальной поверхности.

2) Найдите перемещение S санок в процессе торможения до остановки. Ускорение свободного падения g .

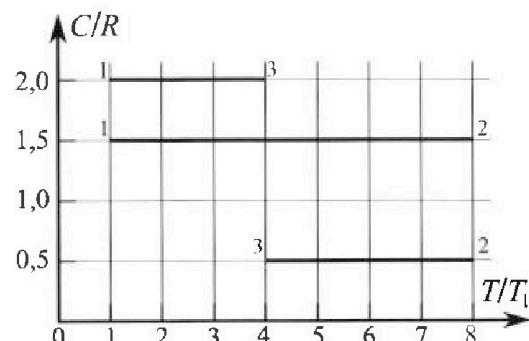
Санки находятся на горизонтальной поверхности. Движение санок прямолинейное.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

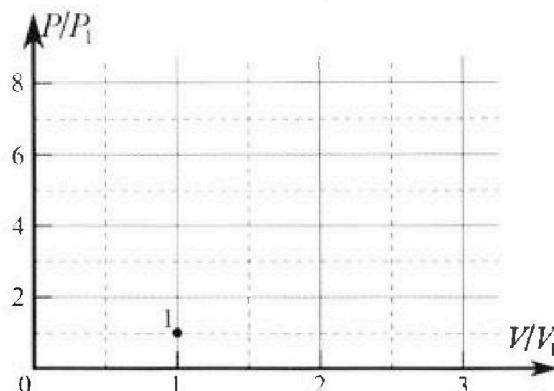
Вариант 10-02

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (см. рис.). Температура газа в состоянии 1 равна $T_1 = 200$ К, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

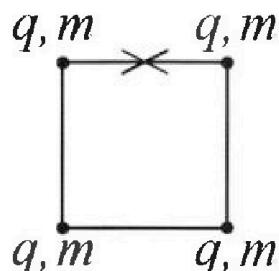


- 1) Найдите работу A_{31} внешних сил над газом в процессе 3-1.
- 2) Найдите КПД η цикла.
- 3) Постройте график цикла в координатах $(P/P_1, V/V_1)$, где P_1 и V_1 давление и объём в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует состоянию 1 газа в цикле.



5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной a (см. рис.). Сила натяжения каждой нити T .

- 1) Найдите абсолютную величину $|q|$ заряда каждого шарика. Одну нить пережигают.
- 2) Найдите кинетическую энергию K любого, выбранного Вами шарика, в тот момент, когда шарики будут находиться на одной прямой.
- 3) На каком расстоянии d от точки старта будет находиться в этот момент любой из двух шариков, изначально расположенных вверху (на рисунке)? Электрическая постоянная ϵ_0 . Действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{1}{x} = 45^\circ$$

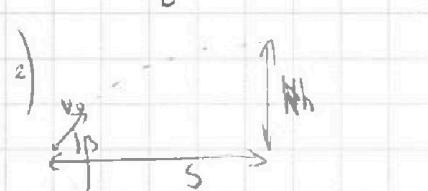
$$L = 20 \text{ м}$$

$$1) V_0 - ?$$

$$H = 3,6 \text{ м}$$

$$2) S - ?$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$



$$h_{\max} = H$$

1) Воспользовавшись формулой для горизонтального пролета:

$$t = \frac{V_0 \sin \alpha}{g} \Rightarrow V_0 = \frac{L}{\sin \alpha} = \frac{20}{\sin 45^\circ} = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}$$

$$2) \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$V_0 = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}$$

2) Задача, что чтобы максимум пути находился в середине

горизонтального пути (если максимум еще и обратного). Тогда

$$t = \frac{V_0 \sin \alpha}{2} \text{ и } S = \frac{V_0 \sin \alpha \cos \alpha}{2g}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{2t}{V_0} = \frac{7,2}{20}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \left(\frac{7,2}{20}\right)^2}$$

$$\text{Тогда } S = \frac{V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{2g} = \frac{2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{7,2}{20}\right)^2} \cdot \left(\frac{7,2}{20}\right)}{2 \cdot 10} = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{7,2}{20}\right)^2} \cdot 7,2}{10} \text{ м}$$

Одн.р.: $V_0 = \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}$, $t = \frac{\sqrt{2} \cdot 10 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{7,2}{20}\right)^2}}{10} \text{ с}$

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

~ 2

$$\sin \alpha = 0.6 \Rightarrow \cos \alpha = 0.8 \quad 1)$$

$$V_0 = 6 \frac{m}{s}$$

$$u = 0.5$$

$$1) T = 1s$$

$$U = 1 \frac{m}{s}$$

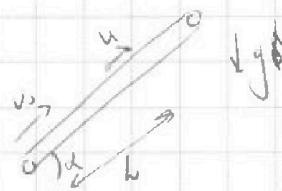
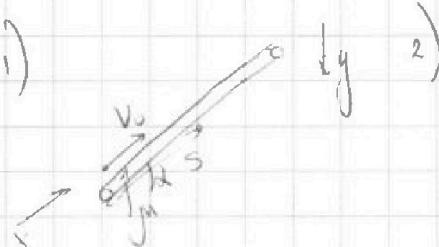
$$V_0 = 6 \frac{m}{s}$$

S - ?

$$2) U = 1 \frac{m}{s}$$

3) L - ?

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$



Ochek:

$$S = 1m \quad n1$$

$$T = 0.5s \quad n2$$

$$L = 2m \quad n3$$

1) Рассчитать силы на горизонте



+ Запись Нормали:

$$N = mg \cos \alpha$$

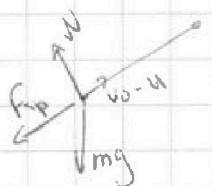
$$mg = -f_{Fp} - mgs \sin \alpha$$

т.к. $V_0 \neq 0$, то это движение освобождено:

$$f_{Fp} = \mu u N$$

$$S = V_0 T + \frac{a T^2}{2} \Rightarrow a = -\left(\mu g \cos \alpha + g \sin \alpha \right) = -10 \cdot (0.5 \cdot 0.8 + 0.6) = -10 (0.4 + 0.6) = -10 \frac{m}{s^2}$$

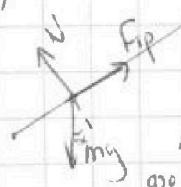
2) Чему равна скорость на горизонте если первоначальная скорость линейна, она должна оставаться линейной в 0.5 сек. т.е. перестает действовать силы трения



$$n2 \quad a = -(\mu g \cos \alpha + g \sin \alpha) = -10 \frac{m}{s^2}$$

но нам нужно в 0.5 сек.

$$\frac{V_0}{2} = V_0 + a T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{V_0 - u}{-a} = \frac{6 - 1}{-10} = 0.5$$

3) Заметим, что после того как корабль получит скорость 0 в 0.5 сек ее будет замедлять сила трения, а сила трения есть в другом направлении, т.е. будет работать по противодействию T_1 , линейное уравнение $a_1 = -10 \frac{m}{s^2}$ но н1

$$ma_2 = F_{Fp} - mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

$$\Rightarrow a_2 = g (\mu \cos \alpha - \sin \alpha) = 10 / (0.5 \cdot 0.8 - 0.6) = 10 / (0.4 - 0.6) = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$x_0^2 + u^2 = \frac{V_0^2}{2 a_1} + \frac{0 - u^2}{2 a_2} = \frac{36}{20} + \frac{1}{-4} = \frac{7+1}{4} = 2 \text{ m}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

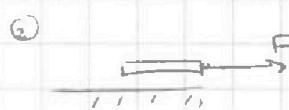
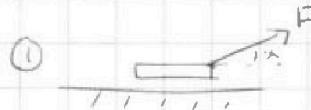


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

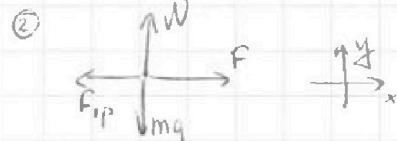
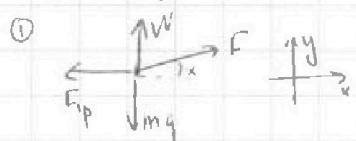
$$\begin{array}{l} \sim 3 \\ K, \alpha, g, \mu \\ 1) \mu - ? \\ 2) S - ? \end{array}$$



1) Т.к. санки разгоняются из состояния покоя до конечного скорости K на одинаковых участках пути, то придется путь l один и тот же в конечной спустив в одинаковом, т.к. $K = \sqrt{\frac{mv^2}{2}}$, а $\sqrt{m} = \text{const}$

$$a = \frac{v^2}{2s} \Rightarrow a_1 \text{ ускорение санок одинаково в конечных точках}$$

Рассмотрим силы



Проектируя на оси и получаем $F_{\text{п}} = \mu F$, т.е. санки разгоняются с одинаковыми силами

$$N + F_{\text{п}} \sin \alpha = mg$$

$$am = F_{\text{п}} \cos \alpha - F_{\text{п}}$$

$$ma \cos \alpha = F_{\text{п}} \cos \alpha - \mu mg + \mu F_{\text{п}} \sin \alpha$$

а это одинаково в обоих случаях, \Rightarrow

$$F + 0, \Rightarrow F_{\text{п}} \cos \alpha + \mu F_{\text{п}} \sin \alpha = 1$$

$$\mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

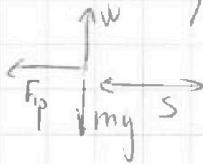
$$am = F - F_{\text{п}}$$

$$am = F - \mu mg$$

$$F_{\text{п}} \cos \alpha - \mu mg + \mu F_{\text{п}} \sin \alpha = F - \mu mg$$

$$\Rightarrow F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha - 1) = 0$$

2) После достижения конечной скорости K сила F перестает действовать и начинается торможение. Рассмотрим санки



по законам Ньютона

$$N = mg$$

$$F_{\text{п}} = \mu N, \text{т.к.}$$

исходя из условия баланса сил санки останавливаются

$$F_{\text{п}} = -F_{\text{п}} S = -\mu mg S \Rightarrow S = \frac{K}{\mu mg} = \frac{K}{mg} \cdot \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$\text{Однако } \mu = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \text{ и, } S = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} \frac{K}{mg} \text{ ит.}$$

поэтому сохраняется движение

$$K + A = 0, \text{ т.е. } A = -K$$

т.к. сила трения

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

н 4

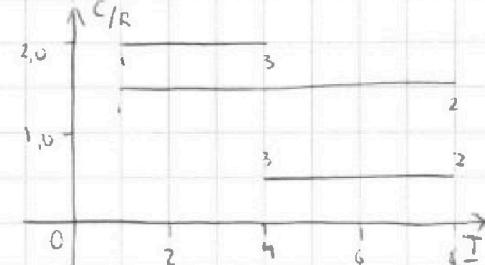
$$T_1 = 200 \text{ K}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$1-2-3-1$$

$$V = 1 \text{ моль}, \text{ при } 1 \text{ ат}$$

- 1) $A_{31} = ?$
- 2) $P = ?$
- 3) $\frac{P}{P_1} \left(\frac{V}{V_1} \right)$



1) По графику видим, что $T_3 = 4T_1$, $T_2 = 3T_1$. Т.к. при 1 ат, то $C_V = \frac{3}{2}R$.

$Q = nU + A$, где A - работа при $\Rightarrow Q_{31} = nU_{31} - A_{31}$, $A = -A_{12}$.

$Q_{31} = \sqrt{n} T_{31}$ C_V не определено в гипотезе.

$$\Rightarrow A_{31} = \sqrt{n} T_{31} (C_V - C_{31}) = 1 \cdot (-600) \cdot (1.5 - 2) = 300 \text{ Дж} = 2493 \text{ Дю}$$

2) $U_1 = C_V V R T_1$

$$U_2 = C_V V R T_2$$

$$U_3 = C_V V R T_3$$

Запишем, что по определению $\frac{Q}{R}$ sume начального процесса.

$$\frac{Q_{12}}{R} = 77,1 \text{ моль} \cdot 1,5 \quad \frac{Q}{R} = \frac{C}{R} V_0 T$$

$$= 7 \cdot 3 \cdot 200 = 4200 \text{ мольк}$$

$$\frac{Q_{23}}{R} = -4T_1 \cdot 1 \text{ моль} \cdot 0,5 = -2 \cdot 200 = -400 \text{ мольк}$$

$$\frac{Q_{31}}{R} = -3T_1 \cdot 1 \text{ моль} \cdot 2 = -6 \cdot 200 = -1200 \text{ мольк}$$

$$l = \frac{Q_1 - |Q_1|}{Q_1} = \frac{Q_1 - (|Q_{23}| + |Q_{31}|)}{Q_{12}} =$$

$$= \frac{Q_{12} - |Q_{23}| - |Q_{31}|}{Q_{12}} = \frac{4200 - 400 - 1200}{4200} = \frac{13}{21}$$

3) Запишем, что в процессе 12 $C = \frac{3}{2}R \Rightarrow V = C V_{12} / f$. Т.к. $J R T_2 = p_2 V_2 = p_1 V_1$,

Воспользуемся ур. политропы $p V^n = \text{const}$, $n = \frac{C_p - C_v}{C_p - C_v}$

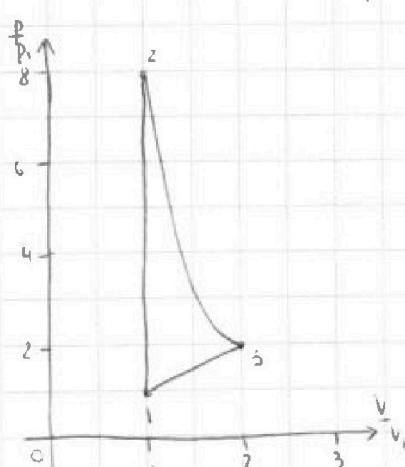
$$n_{23} = \frac{C_{23} - C_v}{C_{23} - C_p} = \frac{0,5 - 1,5}{0,5 - 1,5} = 2 \Rightarrow p_2 V_2^2 = p_3 V_3^2$$

$$\Rightarrow p_3 = p_2 \cdot \frac{V_2^2}{V_3^2} = p_2 \delta p_1 \cdot \frac{1}{4} = 2p_1 \quad \frac{V_2 T_2 / R}{V_3 T_3 / R} = \frac{V_2}{V_3} \cdot \frac{T_2}{T_3} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow V_3 = 2V_2, V_3 - 2V_2 = 2V_1$$

т.е. в 23 $p = \frac{c}{V^2}$, гипотеза

$$n_{31} = \frac{C_{31} - C_p}{C_{31} - C_v} = \frac{2 - 1,5}{2 - 1,5} = -1, \text{ т.е. } p = c \cdot V - \text{прямая}$$



Очевидно: $A_{31} = 2493 \text{ Дж} \text{ при } l = \frac{13}{21} \text{ н2, градус } n^3$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

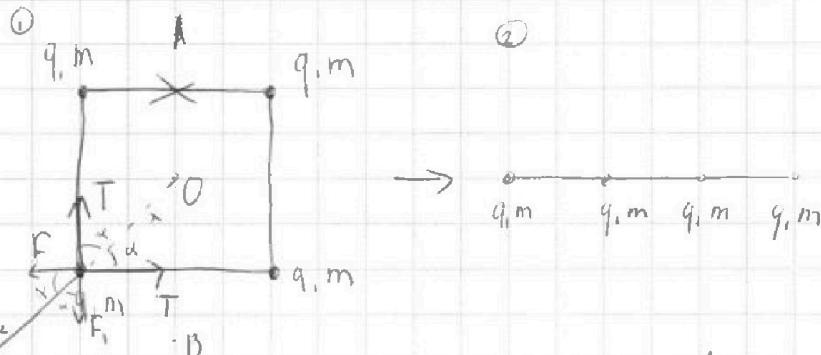


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{array}{l} \text{~5} \\ \hline 1) a, T, \epsilon_0 \\ 2) k - ? \\ 3) d - ? \end{array}$$



1) Заданы, что картина симметрична. Рассмотрим силы на один из зарядов. F_2, F_3 - силы库仑ов. F_2 - силы пары по диагонали, F_1 - пары $F_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{2a^2}$ и $F_3 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2}$ симметричны.

Заданы, что ЛИМ системы в равнодействии, \Rightarrow они не движутся, т.е. массы покоятся и уравновешены.

$$\Rightarrow \text{по } z \text{ направлению } 2T \cos \alpha = F_2 + F_1 \cos \alpha \quad \alpha = 45^\circ \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2} \left(\frac{1}{2} + 2 \cos \alpha \right) = 2T \cos \alpha \quad q = 2a \cdot \sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 \sqrt{2}}{2\sqrt{2}+1}}$$

2) Заданы, что т.е. внешних сил нет, то ЛИМ покоятся, это означает, что симметрические силы O . \Rightarrow Он будет тем же, где и начально. Картина симметрична относительно $AB \Rightarrow$ Аксис проходит через O и AB .

Также заметим, что действует одна сила в этом направлении, действие пары сил (одинаково по Ox и скрещиваются) и сила тяжести (одинакова). Но эти тройственные, \Rightarrow масса покояется

$$k=0$$

$$\begin{array}{c} 3) \\ \phi = \frac{\pi}{2} \\ a \end{array}$$

Будем считать начальную положение зарядов №1. Расстояние $d = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{2}} =$

$$= \frac{a}{2}\sqrt{5}$$

$$\text{Однако: } q = 2a \sqrt{\frac{2\pi\epsilon_0 F}{2\sqrt{2}+1}} \quad n1, \quad k=0 \quad n2; \quad d = \frac{a}{2}\sqrt{5}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

300

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

$$\frac{mL \cdot m^2}{c^2}$$

$$\frac{m^2}{c}$$

4200

$$\begin{array}{l} v \\ \backslash \\ \diagup \\ \times 8.31 \\ 300 \\ \hline 2493 \end{array}$$

$$g\tau = \frac{\sin \alpha}{v \cos \alpha}$$

$$\tau = \frac{v \cos \alpha}{g}$$

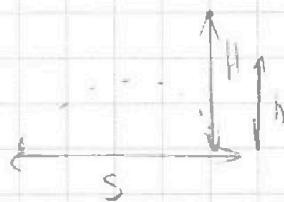
$$L = v \cos \alpha \cdot 2$$

m

4200

$$\Rightarrow L = \frac{v^2 \sin \alpha \cos \alpha \cdot 2}{g} =$$

$$= \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$$



$$S = v \cos \alpha \cdot t$$

$$t = \frac{S}{v \cos \alpha}$$

$$H = v \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = v \cos \alpha \cdot S \tan \alpha - \frac{g}{2} \frac{S^2}{v^2 \cos^2 \alpha}$$

$$H = S \frac{(-\cos^2 \alpha) \cos \alpha - \sin \alpha \sin \alpha}{\cos^2 \alpha} - \frac{g S^2}{2 v^2 \cos^2 \alpha}$$

$$= 0 \quad 1 + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{g S}{4 v^2 \cos \alpha \sin \alpha}$$

$$\frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{-g S}{4 v^2 \cos \alpha \sin \alpha}$$



$$\frac{g S}{4 v^2} = \frac{-\sin \alpha}{\cos \alpha} = -tg \alpha$$

1600

$$H_{\max} = \frac{g S}{4 v^2}$$

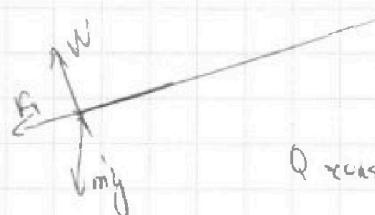
$$S = \sqrt{g \alpha} \frac{4 v^2}{g}$$

$$\frac{g S}{4 v^2}$$

4

$$\frac{400}{1600}$$

1600



$$\frac{mv^2}{2} = k$$

v²

a =

$$\frac{26}{42} = \frac{13}{21}$$

$$C = \frac{Q}{V_0 T} \quad ()$$

$$A_3 = Q V_0 T (C - C_1)$$

C₀T

$$Q = \lambda \cdot \Delta H \quad (W/V_0 T)$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

 МФТИ



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!