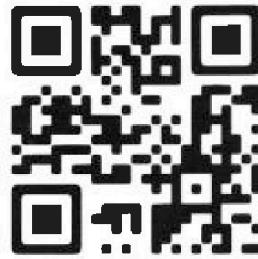


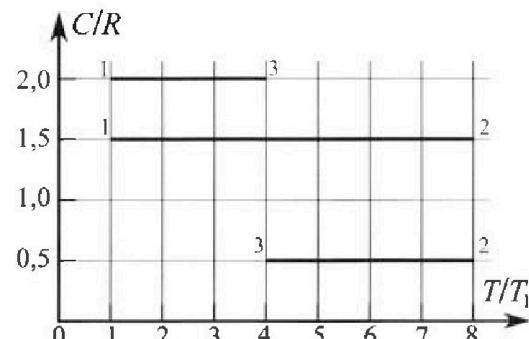
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-02

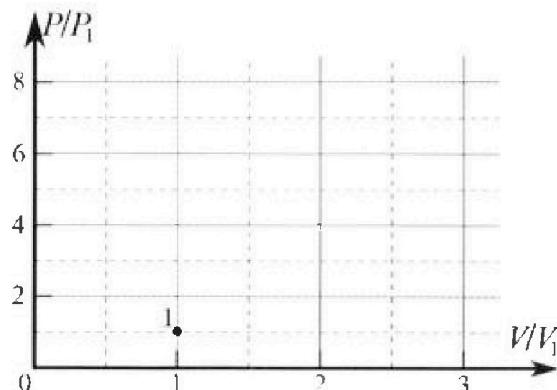


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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).

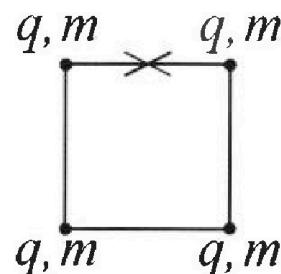


- 1) Найдите работу A_{31} внешних сил над газом в процессе 3-1.
- 2) Найдите КПД η цикла.
- 3) Постройте график цикла в координатах $(P/P_1, V/V_1)$, где P_1 и V_1 давление и объём в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует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





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.

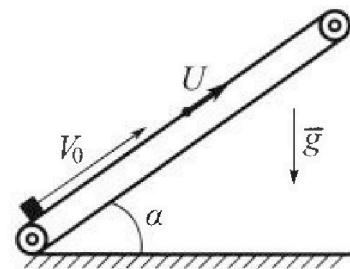
2) На каком расстоянии S от точки старта находится стенка?

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 покояющуюся 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

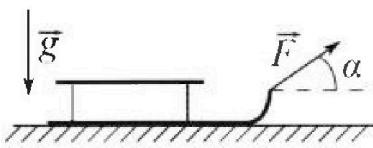
$$U = 1 \text{ м/с}?$$

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.

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!

1. Определим координаты тела в момент времени t :

$$\begin{cases} x = v_0 \cos \alpha t \\ y = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

Г - момент времени от нуля.

$\Rightarrow L = v_0 \cos \alpha t$, где L из симметрии параболы геометрической проекции от вершины ($y=0$) $t = 2 \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$

$$\Rightarrow L = 2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2 v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow v_0 = 10 \sqrt{2}$$

Пусть стена находится на расстоянии S от стартовой линии и ее высоте H . (видим под произвольным углом ψ).

Рассмотрим произошло через t_2 :

$$\begin{cases} v_0 \cos \alpha t_2 = S \\ v_0 \sin \alpha t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = H \end{cases} \Rightarrow t_2 = \frac{S}{v_0 \cos \alpha}$$

$$H = v_0 \sin \alpha t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = \frac{v_0^2 \sin \alpha \cdot S^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = H$$

Рассмотрим случай $\psi = 90^\circ$ (один из H/v_0 , где v_0 - параллел).
взаимная зависимость с α (тогда при $\psi = 90^\circ$)

$$H = v_0 \sin \alpha \frac{S}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g S^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = H$$

$$S \operatorname{tg} \alpha - \frac{g S^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = H \quad H(\cos^2 \alpha)$$

Рассмотрим данную группу как $H(\alpha)$, где $v_0 = \text{const}$, ось x вертикальна
Пусть $\cos^2 \alpha = k$, где угодована, т.е. не $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{1-\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}}$
 $\operatorname{tg} \alpha < 90^\circ \Rightarrow \sin, \cos, \operatorname{tg} > 0$

$$S \sqrt{\frac{1-k}{k}} - \frac{g S^2}{2 v_0^2 k} = H$$

$$S \sqrt{\frac{1-k}{k}} = H + \frac{g S^2}{2 v_0^2 k} \quad | : S$$

$$\sqrt{\frac{1-k}{k}} = \frac{H}{S} + \frac{g S^2}{2 v_0^2 k} \quad \text{Рассмотрим } \frac{H}{S} = a \quad \frac{g S^2}{2 v_0^2 k} = b$$

$$\sqrt{\frac{1-k}{k}} = a + \frac{b}{k} \quad a, b, k > 0$$

$$\frac{1-k}{k} = a^2 + \frac{b^2}{k^2} + \frac{2ab}{k} \quad | : k^2 \quad (k \neq 0)$$

$$1 - k^2 = a^2 k^2 + b^2 + 2abk$$

$$(a^2 + 1)k^2 + k \cdot (2ab - 1) + b^2 = 0 \quad \text{при } \max(h) \text{ и } \text{const } S, a - \text{const}$$

$$k = \frac{1 - 2ab \pm \sqrt{4a^2 b^2 - 4ab + 1 - 4b^2 a^2 - 4b^2}}{2a^2 + 2}$$

$$k = \frac{1 - 2ab \pm \sqrt{-4b^2 - 4ab + 1}}{2a^2 + 2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

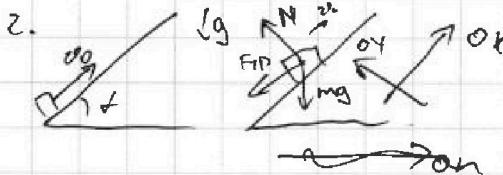
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



Задача:

$$ma = -\mu N - mg \sin \alpha$$

ОУ:

$$0 = N - mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow N = mg \cos \alpha$$

$$-a = mg \cos \alpha + g \sin \alpha$$

До полной остановки ($v_0 = 0$) проекция S за время T:

$$S = v_0 T - \frac{T^2}{2} \cdot (mg \cos \alpha + g \sin \alpha)$$

Т.к. за это время скорость = 0:

$$v_0 = (mg \cos \alpha + g \sin \alpha) \cdot T$$

$$T = \frac{v_0}{mg \cos \alpha + g \sin \alpha}$$

$$S = \frac{v_0^2}{mg \cos \alpha + g \sin \alpha} - \frac{v_0^2}{2(mg \cos \alpha + g \sin \alpha)}$$

$$S = \frac{v_0^2}{2(mg \cos \alpha + g \sin \alpha)} = \frac{36}{2 \cdot 10 (0,5 + 0,8 + 0,6)} = 1,8 \text{ м.}$$

Для времени $T = 0,36 \text{ с.}$:

$$S = v_0 T - \frac{a T^2}{2}$$

$$S = 6 - 10 \cdot 0,5 \cdot 0,36^2$$

$$S = 1 \text{ м}$$

Во втором опыте коробка перестает скользить в этот момент и вновь относит скорость (отн. транспортера)

$$(v_0 - u) = a T_1$$

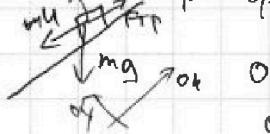
$$T_1 = \frac{s}{v_0} = 0,5 \text{ с.}$$

Обратится в чисто \Rightarrow отн. транспортера станет $= -u_0$

Отсчитываем отн. = 0 (перемещение бывш.)



Опыт № 2 транспортер



При Равн. новое ускорение $= a_1$ (но мод. как a)

$$OY: \quad 0 = N - mg \cos \alpha$$

$$a_1 = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

Отсчитываем отсчитываем OT отн. = 0:

$$S = \frac{v_0^2 - T_2^2}{2a_1}, \text{ где } T_2 - \text{ время OT}$$

$$T_2 = \frac{u}{a_1}$$

$$\Rightarrow a_1 S = \frac{u^2}{2a_1} = \frac{1}{2 \cdot 10 (0,6 - 0,5 \cdot 0,8)} = \frac{1}{4} \text{ м}$$

а гд отн. = 0

$$S = (v_0 u) T_1 - \frac{u^2}{2a_1} = 5 \cdot 0,5 - \frac{0,6^2}{2 \cdot 0,1} = 1,25 \text{ м}$$

$$\Rightarrow L = S - aS = 1 \text{ м.}$$

Ответ: 1 м. 0,5 с.; 1 м.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

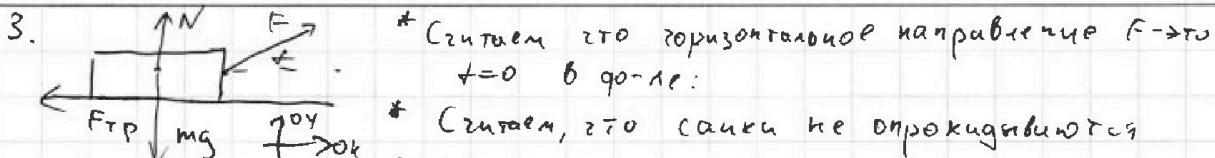
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$m\ddot{x} = F_{\text{cos}\alpha} - F_{\text{f}} \quad F_{\text{f}} = \mu N$$

$$\Rightarrow \ddot{x} = \frac{F_{\text{cos}\alpha} - \mu(mg - F_{\text{sin}\alpha})}{m} \quad 0 = N + F_{\text{sin}\alpha} - mg \quad N = mg - F_{\text{sin}\alpha} \quad (\text{при } \ddot{x} = 0)$$

Задача \ddot{x} :

$$k - 0 = F_{\text{cos}\alpha} + S_1 - \mu(mg - F_{\text{sin}\alpha})S_1 \quad \text{здесь - перемещение скл.}$$

Задача горизонта:

$$k - 0 = FS_2 - \mu mg S_2$$

У3 кинематика:

$$S_1 = a_i \cdot t^2, \quad \text{здесь } a_i = \sqrt{\frac{2k}{m}} \quad (0 > 0) \quad t^2 = \frac{2k}{m a_i^2}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{k}{m a_i}$$

$$k = \sqrt{F_{\text{cos}\alpha} + \mu(mg - F_{\text{sin}\alpha})}$$

У3 второго

$$\frac{m}{S_2} = \frac{k}{m a_i}$$

$$\frac{m}{S_2} = F - \mu mg \quad \text{здесь } a_i = \frac{F - \mu mg}{m}$$

Чтобы разгон был возможен

$a > 0$ т.к. санки скользят рукою, поэтому не удивляйтесь
 сиюминуту

$$\frac{F_{\text{cos}\alpha} - \mu(mg - F_{\text{sin}\alpha})}{m} > 0 \quad m(\cos\alpha + \sin\alpha) > mg \quad \begin{cases} m > \frac{F}{mg} / (\cos\alpha + \sin\alpha) \\ m < \frac{F}{mg} \end{cases}$$

$$\text{здесь } \cos\alpha + \sin\alpha = \sqrt{2} \cdot (\cos\alpha \sin\alpha + \sin\alpha \cos\alpha) = \sqrt{2} \sin(45^\circ) < \sqrt{2}$$

то бывшо, и когда подскажу

У3 кинематика

$$S_1 = \frac{a_i t^2}{2}, \quad \text{здесь } a_i = \sqrt{\frac{2k}{m}}, \quad \Rightarrow t^2 = \frac{2k}{m a_i^2} \quad (\text{здесь } a_i \text{ - ускорение в конкретном случае})$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{2k}{m a_i}, \quad S_1 = \frac{k}{F - \mu(mg - F_{\text{sin}\alpha})}$$

$$S_2 = \frac{k}{F - \mu mg}$$

$$\text{Однако:} \quad \begin{cases} m < \frac{F}{mg} / (\cos\alpha + \sin\alpha) \\ m < \frac{F}{mg} \end{cases} \quad \frac{k}{F - \mu mg}$$

перенесено

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"/> | <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!

4. $A_{31} = \Delta U - Q_2$

$$A_{31} = \frac{3}{2} R \cdot (8T_1 + 2T_2) - C_{31}(T_1 - 3T_2) \text{ со знаком предложн- смотря}$$

\Rightarrow то бы имела виду $(S_{-1} \dots S_{-3})$

$$A_{31} = \left(\frac{3}{2}R - 2R\right) \cdot (T_1 - 3T_2)$$

$$A_{31} = \frac{1}{2}R \cdot 2T_1$$

$$A_{31} = RT_1$$

2. $(\Delta U_{31} - T_1) \cdot 2R + 1,5R \cdot (8T_1 - T_2) \neq$

$$\Delta = \frac{A_{31} - A_{31}}{Q_h} = \frac{\frac{3}{2}R(8T_1 + T_2) \cdot 2R - (8T_1 - T_2) \cdot 1,5R + \frac{3}{2}(4T_1 - 3T_2)}{1,5R(8T_1 - T_2)} = 0,5R - 1$$

$$\Delta = \frac{A_{31} - A_{31}}{Q_h} = \frac{\frac{3}{2}R(8T_1 - T_2 + 4T_1 + 8T_1 + T_1 - 4T_1) - 1,5R(8T_1 - T_2) - 0,5R(4T_1 - 3T_2) - 2R(4T_1)}{1,5R(8T_1 - T_2)}$$

$$\Delta = T_k \quad A_{31} = -A_{31}$$

$$\Delta = \frac{1,5R(8T_1 - T_2) - 2R(4T_1) - 6RT_1}{1,5R(8T_1 - T_2)} = \frac{7,5}{10,5} = \frac{5}{7}$$

T_k теплоёмкость в процессе не мен. \rightarrow мин. дозуяд (6 p(V))

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

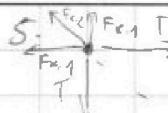
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

5.  Т.е. одна из вершин левого соседа действует симметрично
расположена на одинаковом расстоянии

Их сила Кулона равна по модулю F_{x1} , а
от противоположного будет F_{k2}
 F_{x1} и T симметричны относительно оси. (бот этого) и
компенсируют оставшиеся направления.
отн. ок-диск.

$$0 = 2T \cos 45^\circ - 2 \cos 45^\circ \cdot \frac{kq^2}{a^2} - \frac{kq^2}{2a^2} \quad (\text{угл. вдоль} = \sqrt{2}\alpha)$$

$$\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$0 = \sqrt{2}T - \frac{2\sqrt{2}kq^2}{2a^2} - \frac{kq^2}{2a^2}$$

$$\sqrt{2}T = \frac{kq^2 \cdot (2\sqrt{2}+1)}{2a^2}$$

$$q^2 = \frac{\sqrt{2}\pi \cdot \sqrt{2}T \cdot 2a^2}{k(2\sqrt{2}+1)}$$

$$|q| = a \sqrt{\frac{2\sqrt{2}T}{k(2\sqrt{2}+1)}} = a \sqrt{\frac{8\sqrt{2}\pi + 80}{2\sqrt{2}+1}}$$

Рисуя мы переместили итак:

или одна итак не сократится и она останется компенсировать
продольные F_x . Судя в том, что в ряд они встали
с начальными итаки. Всё приращение потенц. энергии
йдёт на ок

Для тех, по которым разрезали:

$$W_1 = \sum q \cdot q = \left(\frac{2kq}{a} + \frac{kq}{a\sqrt{2}} \right) q \quad \text{стадо: } W_2 = q \left(\frac{kq}{a} + \frac{kq}{2a} + \frac{kq}{3a} \right)$$

Для тех оставших:

Видо:

$$W_3 = \left(\frac{2kq}{a} + \frac{kq}{a\sqrt{2}} \right) q$$

$$\text{стадо: } W_4 = \left(\frac{2kq}{a} + \frac{kq}{2a} \right) q$$

Для того, по которому переместили, например

$$(k) = q \left(\frac{2kq}{a} + \frac{kq}{a\sqrt{2}} - \frac{kq}{a} - \frac{kq}{2a} - \frac{kq}{3a} \right)$$

$$\text{ки. } (k) = q \frac{12kq + 3\sqrt{2}kq - 6ka - 3ka - 2ka}{6a}$$

$$(k) = \frac{kq^2 \cdot (1+3\sqrt{2})}{6a} = \frac{q^2(1+3\sqrt{2})}{24a\pi\epsilon_0}$$

3. Переместится крайнее на $a\sqrt{2}$

$$\text{Ответ: } a \sqrt{\frac{8\sqrt{2}\pi + 80}{2\sqrt{2}+1}}; \frac{q^2(1+3\sqrt{2})}{24a\pi\epsilon_0}, a\sqrt{2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

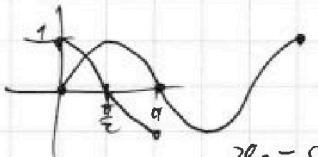
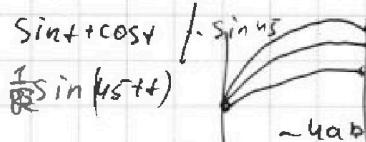


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\sin^2 \varphi - \frac{g s^2}{2 v_0^2 \cos^2 \varphi} = h$$

$$S. \frac{g \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi}{2 v_0^2 \cos^2 \varphi} \left| \frac{2 v_0^2 \cdot \sin \varphi \cos \varphi - g s^2}{2 v_0 \cos^2 \varphi} \right| = h$$

$$S. \frac{\sin^2 \varphi + v_0^2 - g s^2}{2 v_0 \cos^2 \varphi} = h \quad \max \sin 2\varphi - \pi n \pi + 45^\circ \\ \max(\sin 2\varphi) \quad 2\varphi = 2n\frac{\pi}{2} + 2\pi n$$



$$v_0 = 5\sqrt{2}$$

$$\vartheta = \frac{v_0}{g} = \frac{\pi}{4}$$

$$\vartheta = \frac{\pi}{4} + \pi n \quad \frac{\pi}{4} - \frac{v_0^2 g}{2 s^2}$$

$$\vartheta = \frac{v_0 \cos \varphi}{g} \quad \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2 \cos^2 \varphi}{2 s^2} = 36$$

$$-4b^2 - 4ab + 16a = 0$$

$$k \tan \varphi - \frac{g k^2}{2 v_0^2 \cos^2 \varphi} = h$$

$$k \tan \varphi \cdot \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} - \frac{g k^2}{2 v_0^2 \cos^2 \varphi} = h \quad \max h \text{ при } k =$$

$$k \sin \varphi \cos \varphi - \frac{g k^2}{2 v_0^2} = h \cos^2 \varphi$$

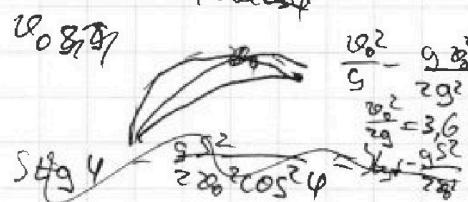
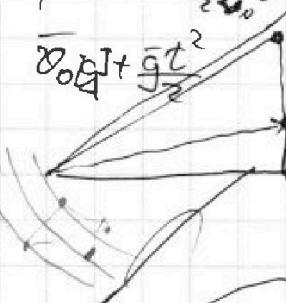
$$\cos^2 \varphi = 1 - \sin^2 \varphi$$

$$\frac{k}{m} = \frac{g}{v_0^2}$$

$$k \sin \varphi \cos \varphi - h \cos^2 \varphi - \frac{g k^2}{2 v_0^2} = 0 \quad 1,5P-77, -47, 05P-6RT_1$$

$$\sin \varphi = \frac{v_0 \sin \varphi}{\sqrt{v_0^2 - g s^2}} \quad 2RT_1 - 62m$$

$$1-2ab \geq 0 \quad a \leq \frac{1}{2b}$$



$$\frac{\sin \varphi \cos \varphi - h}{\cos^2 \varphi} = k$$

$$\frac{1}{2} \sin 2\varphi - h = k$$

6.2

$$b = gJ$$

$$J = \frac{6}{g}$$

$$\frac{36 - 720}{g} = 0$$

$$\frac{36 - g \cdot 36}{g} = 0$$

$$= \frac{36}{g} - \frac{10}{g} = \frac{18}{g}$$

$$\tan^2 \varphi = \frac{\sin^2 \varphi}{\cos^2 \varphi} = \frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi}$$

$$\cos^2 \varphi = k$$

$$\sqrt{\frac{1-k}{k}} - \frac{k}{k} \neq h - H = 0$$

$$\sqrt{\frac{1-k}{k}} = h + \frac{k}{k}$$

$$\frac{1-k}{k} = h^2 + 2kh + \frac{k^2}{k^2}$$

$$k - k^2$$

$$y = b x - ak^2$$

$$A: x=0, y=a(0,0)$$

$$B(k)$$

$$\max y = k \cdot (b - ak)$$

$$\max(b - ak) \quad 10 - 3,6$$

$$\tan^2 \varphi - k \frac{1}{\cos^2 \varphi} \quad v_0^2 = 6,4$$

$$v_0 = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{200}{20} = 3,6$$

$$\frac{10}{400}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

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!



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

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

МФТИ