



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

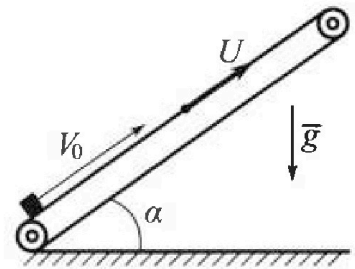
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



- ✓1. Мяч, посланный теннисистом вертикально вверх, поднимается на максимальную высоту за $T = 2$ с.
- ✓1) Найдите начальную скорость V_0 мяча.
 - ✓2) Теннисист посылает мяч с начальной скоростью V_0 под различными углами к горизонту в направлении высокой вертикальной стенки, находящейся на расстоянии $S = 20$ м от места броска. На какой максимальной высоте мяч ударяется о стенку?
- Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Мяч движется в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым. Все высоты отсчитываются от точки старта.

- ✓2. Лента транспортера, предназначенного для подъема грузов, образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,8$ (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость $V_0 = 4$ м/с. Коэффициент трения скольжения коробки по ленте $\mu = \frac{1}{3}$. Движение коробки прямолинейное.



- ✓1) За какое время T после старта коробка пройдет в первом опыте путь $S = 1$ м?

Во втором опыте коробку ставят на ленту транспортера, движущуюся со скоростью $U = 2$ м/с, и сообщают коробке скорость $V_0 = 4$ м/с.

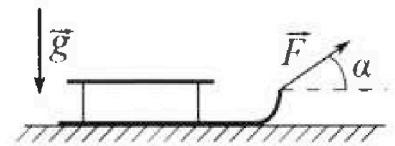
- ✓2) На каком расстоянии L от точки старта скорость коробки во втором опыте будет равна $U = 2$ м/с?

- ✓3) На какой высоте H , отсчитанной от точки старта, скорость коробки во втором опыте станет равной нулю? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Все кинематические величины измерены в лабораторной системе отсчета.

- ✓3. Санки дважды разгоняют из состояния покоя до одной и той же скорости V_0 за одинаковое время.

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 скорости V_0 действие внешней силы прекращается.



- ✓1) Найдите коэффициент μ трения скольжения санок по горизонтальной поверхности.
- ✓2) Через какое время T после прекращения действия силы санки остановятся? Ускорение свободного падения g .

Санки находятся на горизонтальной поверхности. Движение санок прямолинейное.

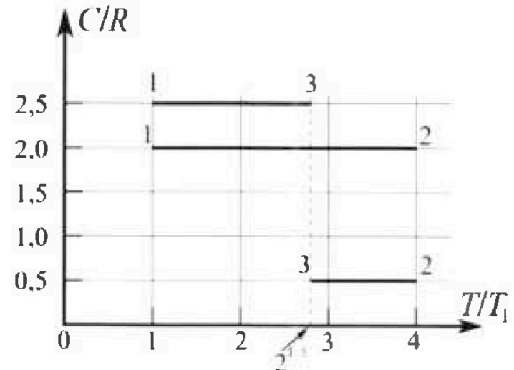
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 10-01

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



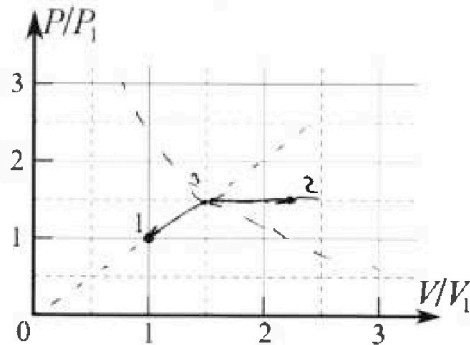
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости C газа (в единицах универсальной газовой постоянной R) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (см. рис.). Температура газа в состоянии 1 $T_1 = 400$ К, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).



✓1) Найдите работу A_{12} газа в процессе 1-2.

✓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.



$$p \Delta V = pV_2 - pV_1 = \\ = \nu RT_2 - \nu RT_1 = \nu R \Delta T$$

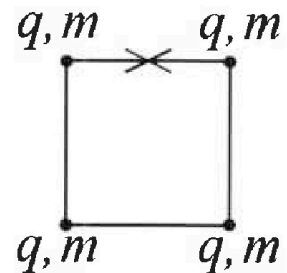
5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной b (см. рис.). Масса каждого шарика m , заряд q .

✓1) Найдите силу T натяжения нитей.

Одну нить пережигают.

✓2) Найдите скорость V 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 сверху (на рисунке)?



Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . 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



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



Дано:

$T = 2 \text{ c};$
 $g = 10 \text{ м/с}^2;$
 $S = 20 \text{ м};$
 $V_0 = ?$
 $H_{\text{max}} = ?$

Решение:

1) Очевидно, что на макс. высоте мячик будет обладать нулевой скоростью $\Rightarrow V_0 = T \cdot g \Rightarrow$

$V_0 = 2 \cdot 10 \text{ м/с} = \underline{20 \text{ м/с}}$

$\frac{400}{400}$

2)

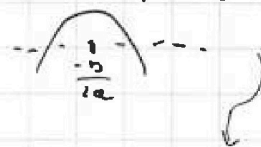
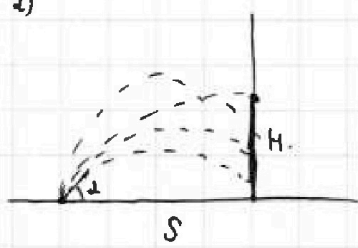
Пусть мы отправим шарик под углом α к горизонту.

Время полета $\tau = \frac{S}{V_0 \cdot \cos \alpha}$

Высота точки удара $H = V_0 \cdot \sin \alpha \cdot \tau - \frac{g \tau^2}{2}$

$H = V_0 \cdot \sin \alpha \cdot \tau - \frac{g \tau^2}{2}$

Вершина параболы при $\tau = \frac{V_0 \cdot \sin \alpha}{g}$



$H = S \cdot \tan \alpha - \frac{g S^2}{2 V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}$

$H = S \cdot 1 - \frac{g S^2}{2 V_0^2 \cdot \tau^2} =$

$= 20 \text{ м} - \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot 400 \text{ м}^2}{400 \text{ м}^2/\text{с}^2} = \underline{10 \text{ м}}$

$\frac{S}{V_0 \cdot \cos \alpha} = \frac{V_0 \cdot \sin \alpha}{g}$

$\frac{S g}{V_0^2} = \sin \alpha \cdot \cos \alpha$

$\frac{2 S g}{V_0^2} = \sin 2 \alpha$

$\alpha = \frac{\arcsin \left(\frac{2 S g}{V_0^2} \right)}{2}$

$\alpha = 45^\circ$

Ответ: 1) $V_0 = 20 \text{ м/с}$
 2) $H_{\text{max}} = 10 \text{ м}$

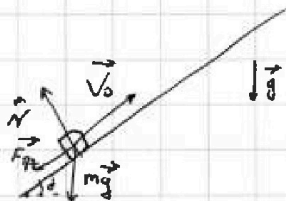
1 2 3 4 5 6 7

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



Дано:
 $\sin \alpha = 0,8$
 $V_0 = 4 \text{ м/с}$
 $\mu = \frac{1}{3}$
 $T = ?$
 $S = 1 \text{ м}$
 $U = 2 \text{ м/с}$
 $V_0 = 4 \text{ м/с}$
 $L = ?$
 $H = ?$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

Решение:



1) Посчитаем ускорение коробки // ~~по II з. Ньютона~~
 по II з. Ньютона:

$$m'a = m'g \cdot \cos \alpha \cdot \mu + m'g \cdot \sin \alpha,$$

где m - масса коробки
 a - её ускорение

$$a = g \cdot \cos \alpha \cdot \mu + g \cdot \sin \alpha; \quad \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,6,$$

$$S = V_0 \cdot T - \frac{aT^2}{2}, \quad \text{т.к. } d = 0 \text{ м.}$$

$$\frac{aT^2}{2} - V_0 T + S = 0$$

Т.к. \dots

$$T = \frac{V_0 \pm \sqrt{V_0^2 - 2aS}}{a} = \frac{V_0 - \sqrt{V_0^2 - 2aS}}{a}$$

$$= \frac{V_0 - \sqrt{V_0^2 - 2S \cdot (g \cdot \cos \alpha \cdot \mu + g \cdot \sin \alpha)}}{a}$$

$$= \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \sqrt{16 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - 2 \text{ м} \cdot (10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,6 \cdot \frac{1}{3} + 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,8)}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

$$= \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \sqrt{16 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - 20 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} \Rightarrow \varnothing < 0$$

Коробка не доедет до 1 м.

$$V_0 = a \cdot \tau, \quad \text{где } \tau - \text{ время до остановки.}$$

$$\tau = \frac{V_0}{a}$$

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!



$$S_1 = v_0 \cdot \tau - \frac{a\tau^2}{2} = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2a}, \text{ где } S_1 - \text{ тормозной путь.}$$

↓

$$S_2 + S_1 = S, \text{ где } S_2 - \text{ путь после остановки.}$$

↓

$$S_2 = S - S_1$$

$$S_2 = \frac{a't^2}{2}, \text{ где } t - \text{ время движения после остановки}$$

a' - новое значение

по II з.к.

$$m a' = m g \cdot \sin \alpha - m g \cdot \cos \alpha \cdot \mu$$

$$a' = g \cdot \sin \alpha - g \cdot \cos \alpha \cdot \mu$$

$$S - \frac{v_0^2}{2a} = \frac{a't^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S - \frac{v_0^2}{a}}{a'}} = \sqrt{\frac{2m - \frac{18 \text{ м}^2/\text{с}^2}{10 \text{ м}/\text{с}^2}}{9.6 \text{ м}/\text{с}^2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{0.4 \text{ м}}{9.6 \text{ м}/\text{с}^2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{24}} \text{ с} = \frac{\sqrt{60}}{30} \text{ с} = \frac{\sqrt{15}}{15} \text{ с}$$

$$T = \tau + t = \frac{v_0}{a} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{24}} \text{ с} = \frac{4}{10} + \frac{\sqrt{60}}{30} \text{ с} = \frac{12 + 2\sqrt{15}}{30} \text{ с}$$

$$= \frac{12 + 10\sqrt{15}}{30} \text{ с} = \frac{6 + 5\sqrt{15}}{15} \text{ с} = \frac{6 + \sqrt{15}}{15} \text{ с}$$

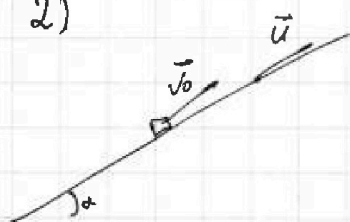
$$S = v_0 \cdot \tau - \frac{a\tau^2}{2}$$

$$\tau = \frac{v_0 - u}{a}$$

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

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

2)



В α время на коробку действует сила трения против напр. движения.

$$m a' = m g \cdot \cos \alpha \cdot \mu + m g \cdot \sin \alpha$$

По формуле тормозного пути:

$$L = \frac{v_0^2 - u^2}{2a} = \frac{16 \text{ м}^2/\text{с}^2 - 4 \text{ м}^2/\text{с}^2}{10 \text{ м}/\text{с}^2} = 9.6 \text{ м}$$

Но коробка может остановиться и снова разогнаться до $u = 2 \text{ м}/\text{с}$.

Из предыдущей задачи: $L = S_1 + S_2$, где S_2 - путь разгона от $u = 2 \text{ м}/\text{с}$.

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 checked="" type="checkbox"/>	<input 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!

Тогда $L' = S_0 - S_{01}$, где L' - другое L

S_0 - тормозной путь на высоте.

S_{01} - путь при разгоне обратно до u .

$$S_0 = L + S_2, \text{ где } S_2 \text{ - путь тормоза пути после } \text{возвращения } u?$$

По дороге вниз u ускорен увеличивается и становится равным a' (увеличит напр. сила трения).

$$S_2 = \frac{u^2}{2a'}$$

$$S_0 = L + \frac{u^2}{2a'}$$

$$S_{01} = \frac{u^2}{2a'}$$

$$L' = L$$

Другие пути со скоростью u не

будет, т.к. дальнее корабля только разгоне тол ($\mu < \frac{g}{g_0} = \frac{1}{3}$)

3) $M u$ где u - скорость вим, где $S_0 = L + \frac{u^2}{2a'}$

$$S_0 = \frac{H}{a}$$

$$H = \left(L + \frac{u^2}{2a'} \right) \cdot \sin \alpha = \left(0,6 + \frac{4}{12} \right) \cdot 0,8 =$$

$$= \frac{1}{12} \cdot \frac{8}{10} = \frac{32}{75} \text{ м} \quad \text{или} \quad \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{16} = \frac{32}{225} \text{ м}$$

Ответ: 1) $T = \frac{6 + \sqrt{15}}{15} \text{ с}$

2) $L = 0,6 \text{ м}$

3) $H = \frac{32}{75} \text{ м}$

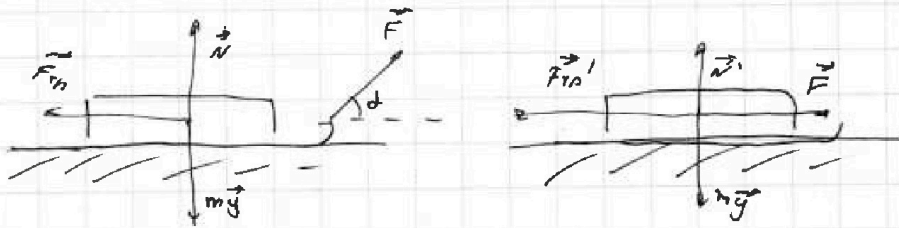
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



- 1) Если шарики разгоняют за одинаковое время, то и ускорение равное:
Запишем II з. Ньютона:

$$ma = F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = F - F_{\text{тр}}, \text{ где } a - \text{ уск.} \quad F_{\text{тр}} = N \cdot \mu$$

$$F \cdot \cos \alpha - (\cancel{mg} - F \cdot \sin \alpha) \mu = F - \cancel{mg} \mu$$

$$F_{\text{тр}}' = N' \cdot \mu$$

$$N' = mg; \quad N' = mg - F \cdot \sin \alpha$$

$$\cancel{F} - \cancel{F} \cdot \cos \alpha = \cancel{F} \cdot \sin \alpha \cdot \mu$$

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

- 2) (куда не улетит шарики) $\Rightarrow N'$ и $F_{\text{тр}}'$
и по II з. Ньютона
 $ma = \cancel{mg} \mu$.

$$T = \frac{V_0}{a} = \frac{V_0}{\mu g} = \frac{V_0}{\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot g}$$

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

2) $T = \frac{V_0}{\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot g}$

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!



Дано:

$V = 1 \text{ моль}$
 $i = 3$
 $T_1 = 400 \text{ К}$
 $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
 $A_{1-2} = ?$
 $\eta = ?$

Решение:

Запишем I начало термодинамика:

$$\Delta Q = \Delta U + A$$

$$\Delta Q = \frac{i}{2} \nu R \Delta T + A$$

$$C' = \frac{i}{2} \nu R + \frac{A}{\Delta T}$$

$$C = \frac{i}{2} R + \frac{A}{\nu \Delta T}$$

$$C = \frac{3}{2} R + \frac{A}{\nu \Delta T}$$

$$C_{1-2} = 2R$$

$$\frac{1}{2} R = \frac{A_{1-2}}{\nu \Delta T_{1-2}}$$

$$2,1^{\frac{1}{2}} = 2 \cdot \sqrt{2} \approx 2 \cdot 1,41 = 2,82$$

$\Delta Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + A$
 $\nu \Delta T > 0, A > 0$

$$\Delta T_{1-2} = 1600 \text{ К} - 400 \text{ К} = 1200 \text{ К}$$

$$A_{1-2} = \frac{1}{2} \nu R \Delta T_{1-2} = \frac{1}{2} \cdot 9972 \text{ Дж} = \underline{\underline{4986 \text{ Дж}}}$$

$$2) \quad \eta = \frac{A_{\Sigma}}{\Delta Q_{\Sigma}} = \frac{A_{1-2} + A_{2-3} + A_{3-1}}{\Delta Q_{1-2} + \Delta Q_{2-3} + \Delta Q_{3-1}}$$

Запишем I начало:

$$\Delta Q = \Delta U + A$$

$$A_x = (C_x - \frac{3}{2} R) \cdot \nu \cdot \Delta T_x$$

$$8,31 \cdot 400 = 831 \cdot 4 = 8320 + 1904 = 3324$$

$$\Delta Q_x = A_x + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_x$$

$$A_{1-2} = 4986 \text{ Дж}$$

$$A_{2-3} = +R \nu \cdot T_1 \cdot (4 - 2,82) = 3324 \text{ Дж} \cdot 1,18 = 3922,32 \text{ Дж}$$

$$A_{3-1} = -R \nu \cdot T_1 \cdot (2,82 - 1) = -3324 \cdot 1,82 = -6049,68 \text{ Дж}$$

$$\begin{array}{r}
 3324 \\
 26592 \\
 \hline
 6049,68
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3324 \\
 3324 \\
 26592 \\
 \hline
 3922,32
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3324 \cdot 8 = 24000 \\
 24000 \\
 18000 \\
 32 \\
 \hline
 28592
 \end{array}$$

$$= -6049,68 \text{ Дж}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

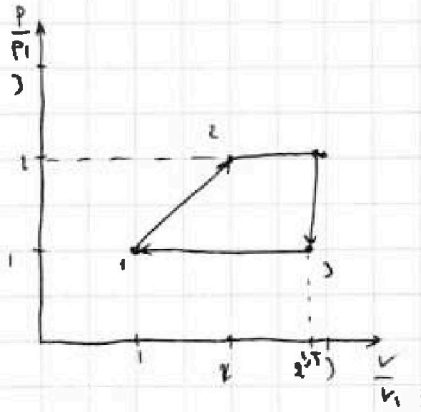
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Изобразим полученный график:



~~$A_2 = \dots$~~
 ~~$= \dots$~~
 ~~$P_2 V_2$~~

Ответ: 1) $A_1 = 4986 \text{ Дж}$

2) $\eta \approx 20\%$

3) см. рас.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

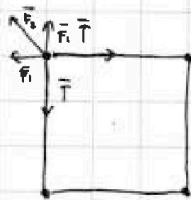
Отметьте крестиком номер задачи.

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!



Дано:
 $q; b;$
 $T=?$
 $v=?$
 $d=?$

Решение:

Запишем рав-во сил, прилож
 к верхнему левому углу
 по горизонтальной оси:

$$T = F_1 + F_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ где}$$

F_1 - сила отталкивания с верхним
 углом

F_2 - сила отталкивания с нижним
 углом.

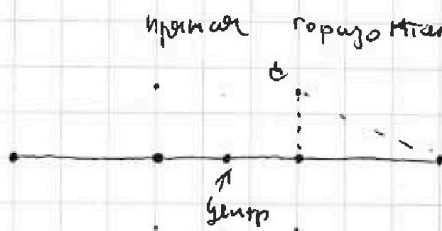
По 3. Кулона: $F_1 = \frac{kq^2}{b^2}$

$$F_2 = \frac{kq^2}{2b^2}$$

$$T = kq^2 \left(\frac{1}{b^2} + \frac{\sqrt{2}}{4b^2} \right) = \frac{kq^2}{b} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{4} \right)$$

2) По т. о движении центра масс. у.п. системы не
 сдвинулся \Rightarrow центр масс "пятиугольн" в центре квадрата.

Из соображений симметрии система должна была остаться
 симметричной по верт. осц, проходящей через центр квадрата.



прямая горизонтальная (не верт, т.к. тогда нарушилась бы
 симметрия) \Rightarrow процессе движения)

Или энергетически, потому не могут
 запасать энергию. Запишем
 ЗСЭ у.п. крайнего угла:

$$\frac{d k q^2}{b} + \frac{4 k q^2}{\sqrt{2} b} = \frac{2 m v_1^2}{2} + \frac{2 m v_2^2}{2} \rightarrow \frac{k q^2}{b} + \frac{k q^2}{b} + \frac{k q^2}{\sqrt{2} b} = \frac{m v^2}{2} \rightarrow \frac{k q^2}{b} + \frac{k q^2}{b} + \frac{k q^2}{\sqrt{2} b}$$

$$\frac{k q^2}{b} + \frac{k q^2}{\sqrt{2} b} = \frac{m v^2}{2}$$

$$k q^2 \left(\frac{6\sqrt{2} + 6 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2}}{6\sqrt{2} b} \right) = \frac{m v^2}{2}$$

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

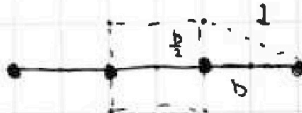
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$kq^2 \frac{mv^2 + 6}{6bv^2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$kq^2 \frac{mv^2 + 6}{3bm^2} = v$$

3) Теперь ещё раз наметим гипотенуз и квадрат:



Как видно, гипотенуз вертикаль образует с $\frac{b}{2}$ квадрат

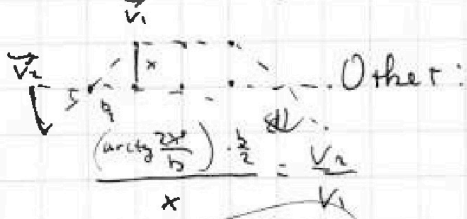
и на b образует $\Rightarrow d = \sqrt{(\frac{b}{2})^2 + b^2} = b\sqrt{\frac{1}{4} + 1} = b\frac{\sqrt{5}}{2}$

1) $T = \frac{kq^2}{b} (1 + \frac{\sqrt{5}}{4})$

2) $V = \sqrt{\frac{kq^2(6+mv^2)}{bm \cdot 3\sqrt{2}}}$

3) $d = b\frac{\sqrt{5}}{2}$

Рассм начав
вспомогат. x



$v_1 = v_2 \cdot \frac{x}{(\arctan \frac{2x}{b}) \frac{b}{2}}$

1) $T = \frac{kq^2}{b} (1 + \frac{\sqrt{5}}{4})$

2) $V = \sqrt{\frac{kq^2(6+mv^2)}{\sqrt{2}bm(1 + \frac{b}{2}(\arctan \frac{2x}{b})^2)}}$

3) $d = b\frac{\sqrt{5}}{2}$

~~$\frac{8kq^2}{bm} + \frac{2kq^2}{\sqrt{2}bm}$~~

$\frac{8kq^2}{bm} + \frac{2kq^2}{\sqrt{2}bm}$

$\frac{8kq^2 + \frac{4kq^2}{\sqrt{2}}}{1 + \frac{x}{\frac{b}{2}(\arctan \frac{2x}{b})}} = v_2$

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



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

