

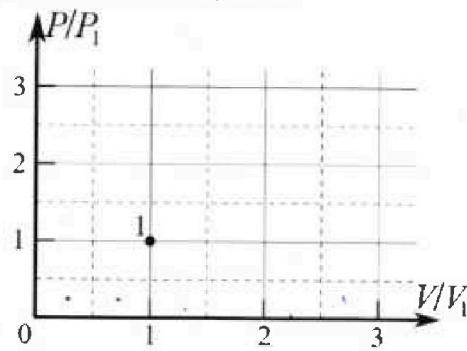
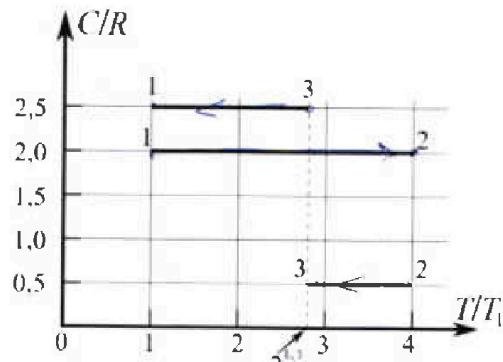
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023**

**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  $\eta$  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.



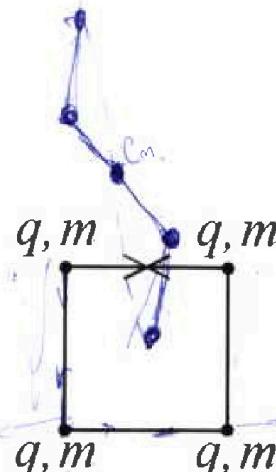
5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной  $b$  (см. рис.). Масса каждого шарика  $m$ , заряд  $q$ .

- 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 вверху (на рисунке)?

Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.



# 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.

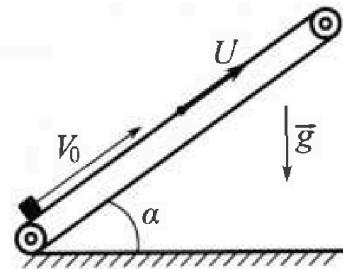
1) Найдите начальную скорость  $V_0$  мяча.

2) Теннисист посыпает 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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . 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  $\alpha$  такой, что  $\sin \alpha = 0,8$  (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость  $V_0 = 4 \text{ м/с}$ . 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  $S = 1 \text{ м}$ ?

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

2) На каком расстоянии  $L$  от точки старта скорость коробки во втором опыте будет равна  $U = 2 \text{ м/с}$ ?

3) На какой высоте  $H$ , отсчитанной от точки старта, скорость коробки во втором опыте станет равной нулю? 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 скорости  $V_0$  за одинаковое время.

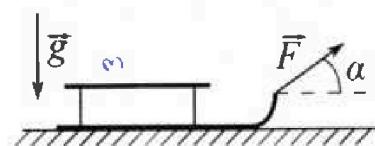
В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рис.).

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  $\mu$  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.



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!



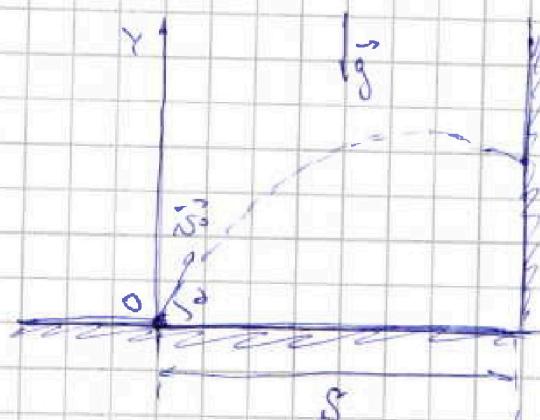
$$m \ddot{y} = -m g = -gT$$

$$v_0 = gT = 2 \cdot 10 = 20 \text{ (м/с)}$$

Ускорение мяча:  $\vec{g}$

2)

дано движение по оси  $ox$ :



$$x(t) = v_0 \cos \alpha t \quad (1)$$

дано движение по оси  $oy$ :

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

$$(1) \cdot t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow (2)$$

$$\begin{aligned} y &= v_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{v_0 \cos \alpha} - \frac{1}{2} \frac{g x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} \\ &= x \tan \alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} \end{aligned}$$

Основное уравнение:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 / \cos^2 \alpha$$

$$tg^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$y = x \tan \alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2} (tg^2 \alpha + 1)$$

$$\frac{q_0 x}{v_0} \times = S :$$

$$y = S \tan \alpha - \frac{g S^2}{2 v_0^2} (tg^2 \alpha + 1)$$

Представляем уравнение по  $tg \alpha$ :

$$y = S - \frac{g S^2}{2 v_0^2} \cdot x \tan \alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{tg \alpha}{v_0^2} = \frac{g S}{2 v_0^2} \quad \Rightarrow \quad tg \alpha = \frac{g S}{2 v_0^2}$$

$$y = S - \frac{g S^2}{2 v_0^2} \cdot \frac{v_0^2}{g S} = S - \frac{g S^2}{2 v_0^2} \cdot \frac{v_0^2}{g S^2} = S - \frac{v_0^2}{2 g}$$

$$S = \frac{v_0^2}{g} = \frac{20^2}{10} = 40 \text{ м}$$

получим  
уравнение  
третьей степени





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

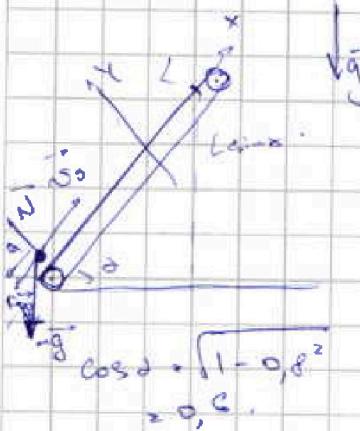
- |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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 1.

На коробку действуют:  
 $N$ ,  $mg$ ,  $F_{fr}$ .



На трение скольжения:  $F_{fr} = \mu N$   
один из них не может  
коробка скользить безнадежно

2-й и 4:

$$\underline{Ox}: -ma = mg \sin 50^\circ - \mu N$$

$$\underline{Oy}: 0 = mg \cos 50^\circ + N$$

$$\Rightarrow N = mg \cos 50^\circ$$

$$\Rightarrow ma = mg \sin 50^\circ + \mu mg \cos 50^\circ$$

$$a = g \sin 50^\circ + \mu g \cos 50^\circ$$

Равнуеться же...

$$S = N_0 T = a \frac{T^2}{2}$$

$$-\frac{(g \sin 50^\circ + \mu g \cos 50^\circ)}{2} T^2 + N_0 T - S = 0.$$

решаем кв. ур-е:

$$-10 \frac{0,2 + 0,2 T^2}{2} + 4T - 1 = 0.$$

$$-5T^2 + 4T - 1 = 0.$$

$$D = 16 - 4(-5)(-1) < 0.$$

(Рассмотрим случай, когда бруск не скользит.)

если  $\frac{1000}{2} > \mu g \cos 50^\circ + \mu g \sin 50^\circ$ .

$$L = \frac{N_0 T}{2(\mu g \cos 50^\circ + \mu g \sin 50^\circ)} = \frac{16}{2(0,2 + 0,8)} = \frac{16}{20} = 0,8 \text{ м} < 1 \text{ м.}$$

2) Сами движущие на коробку силы не изменяются в связи с вращением земли.  
Перенесём в ИСО новый.

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!

Задача 2.

$$v_0 = 2 \text{ м/с.} \approx 10\sqrt{2} \text{ м/с}$$

Задача Скорость в  $\omega$  земли будет равна  $6$ ,  
коробка остановится при  $6$  м/с.

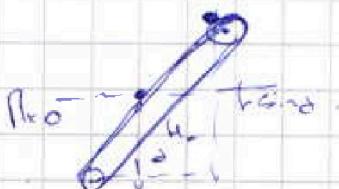
Задача: если  $\vec{F}$  не совершает работы:  $\Delta E_k$   
 $(0 + mg \sin \alpha) - (m v_0^2 / 2) = -mg \cos \alpha L$ .

$$L g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = \frac{m v_0^2}{2}$$

$$L \cdot \frac{v_0^2}{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = \frac{L^2}{2 \cdot 0 \cdot 1} = 0,2 \text{ (т.)}$$

3) Решение движением массы в системе коробка

нашелся скоординатой  $b$  из уравнения  $F_{\text{ре}} = F_{\text{норм}}$   
ее скорость будет равна  $v_0 = 6$  м/с  
и направлением  $b$  Тогда в РСО коробка  
будет остановка.  $\vec{F}_{\text{ре}} \rightarrow \vec{F}_{\text{норм}} = 0$ .



$$\text{Задача: } \left( \frac{mv^2}{2} \right)_a - (0 + mg(L \sin \alpha - b)) = -mg(L - \frac{b}{\sin \alpha})$$

$$\frac{v^2}{2} + g(L \sin \alpha - b) \sin \alpha = mg(L - \frac{b}{\sin \alpha}) \cos \alpha = 0$$

$$\frac{v^2}{2} - gl \sin \alpha - g b \cos \alpha + g L \cos \alpha - g b \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 0$$

$$\frac{v^2}{2} - gl \sin \alpha + mg b \cos \alpha = g h \left( 1 + \mu \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)$$

$$\frac{v^2}{2} = 10 \cdot 0,2 \cdot 0,8 + \frac{1}{3} \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 0,6 = 10 \cdot 1,1 \left( 1 + \frac{0,1}{0,6} \right)$$

$$2 = 1,6 + 0,6 = 10 \cdot 1,25 \text{ м.}$$

$$1 = 12,5 \text{ м.}$$

$$\frac{2}{25} = 12,5 = 0,08 \text{ (м).}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

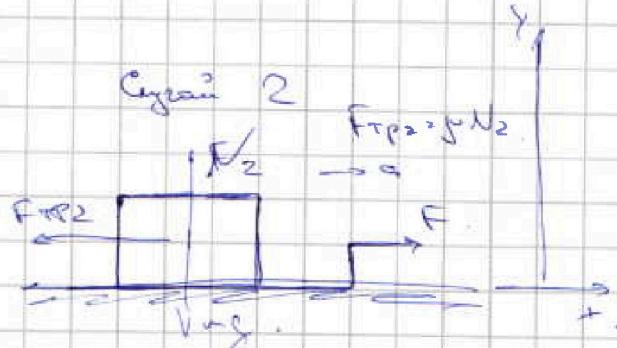
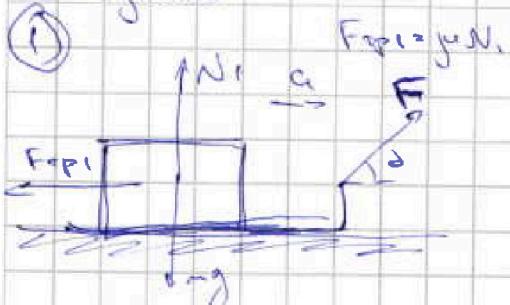
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ.

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

Судан!



т.е. где судан + то же самое Равнение  
одинаково. Следовательно, то же самое  
одинаково.

2-3-и л.

1) ox:  $F_{\text{cos}\alpha} - mg + N_1 = 0$ ,  $N_1 = mg - F_{\text{cos}\alpha}$ .

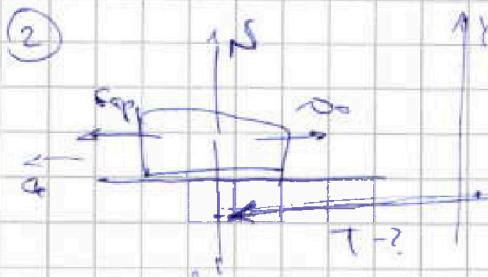
2) y:  $-mg + N_2 = 0$ ,  $N_2 = mg$ .

3) ox:  $F_{\text{sin}\alpha} - \mu N_1 = ma$ ,

2) ox:  $F + \mu N_2 = ma$ .

$$F_{\text{cos}\alpha} - \mu g + \sqrt{F_{\text{cos}\alpha}^2 + F^2} = F - \mu g$$

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



ox:  $0 = N - mg$

$mg = N$

ox:  $fa = F_{\text{Fr}} = \mu N = \mu mg$

$a = \mu g$

движение равноускоренное:

~~$\ddot{x}_0 = \mu g T$~~ 

$$\ddot{x}_0 = \mu g T, \quad T = \frac{\ddot{x}_0}{\mu g} = \frac{\ddot{x}_0}{(\frac{1 - \sin\alpha}{\cos\alpha})g}$$



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!

1)

$Q = A + \Delta U$  - первое начало термодинамики.

$$SQ = C_d T \quad (\text{б. конс. из процессов } C = \text{const}) \Rightarrow Q = C_d T.$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} S P_d T.$$

т.к. однотемп., однор.

$$\Delta C_p \Delta T = A + \frac{3}{2} S P_d T.$$

шаги при  
теплопередаче  
для процесса 12

$$A_{1-2} = \Delta C_p \Delta T_{1-2} - \frac{3}{2} S P_d T_{1-2}.$$

$$C_p = 2R.$$

$$\Delta T_{1-2} = 3T_1 - T_2.$$

$$= 1 \cdot 2R \cdot 3 \cdot 400 - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R \cdot 3 \cdot 400$$

$$= 2400R - 1800R = 600R = 600 \cdot 8,31 = 6 \cdot 831 \quad (8) \\ = 4986.$$

2)

$$\dot{Q} = \frac{\dot{A}}{2}$$

$$\dot{Q}_1 = Q_{12} = \Delta C_p \Delta T_{1-2} = 1 \cdot 2R \cdot 3 \cdot 400 = 2400R.$$

исходно сложенная работа.  $A = A_{12} + A_{23} + A_{31}$  с учётом знака.

$$1 \rightarrow A_{12} = 600R$$

$$C_p = 0,5R$$

$$\Delta T_{1-2} = T_1 - T_2$$

$$A_{1-2} = \Delta C_p \Delta T_{1-2} = \frac{3}{2} S P_d T_{1-2}$$

$$H_{21} = \Delta C_p \Delta T_{21} = \frac{3}{2} S P_d T_{21} \quad C_p = 2,5R$$

$$A_{21} = (1 \cdot 0,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R)(-T_1(9-8)) \quad A_{21} = \Delta C_p \Delta T_{21} = \frac{3}{2} S P_d T_{21} \quad \Delta T_{21} = T_1(8-1)$$

$$= T_1 R (4-8)$$

$$A_{31} = (1 \cdot 2,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (8-1)$$

$$= -T_1 R (8-1).$$

$$A_{23} = (1 \cdot 0,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (4-8) = -R T_1 (4-8)$$

$$A_{32} = (1 \cdot 2,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (4-8) =$$

$$A = 600R + 7,2 \cdot 4 - 7,2 \cdot 8 - 7,2 \cdot 8 + 7,2.$$

$$= 600R + 2000R - 800R = 800R.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

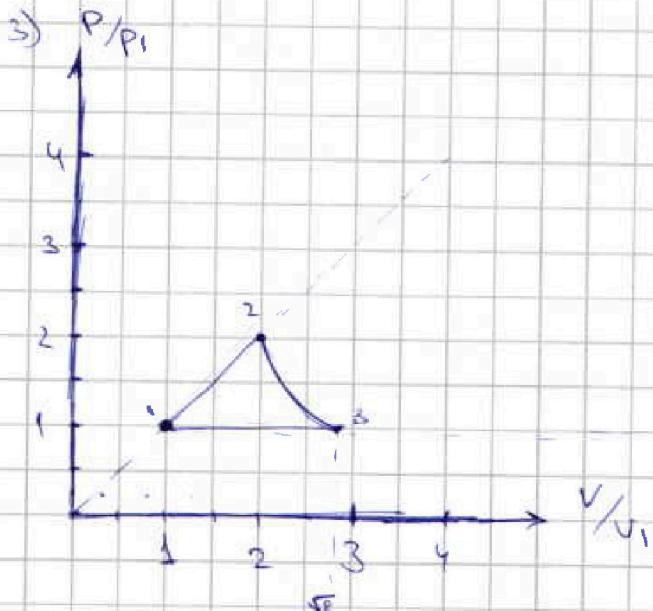
- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------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

МФТИ

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

$$3) \frac{600 R + 2000 R - 600 R}{2400 R}$$

$$\frac{26R - 268R}{24R} = \frac{13R - 48R}{12R} = \frac{13 - 48}{12}$$



Изотермический цикл:  
Процесс 1-2 изотермический  
не изотермический  
 $PV^n = \text{const.}$ , где

$n$  — показатель политропы.

$$n = \frac{C_p - C_v}{C_p + C_v}$$

$$C_p = \frac{3}{2} R$$

$$C_v = \frac{5}{2} R$$

$$\text{Процесс } 1-2: n = \frac{2 - 1,5}{2 - 1,5} = \frac{-0,5}{0,5} = -1.$$

процессы:  $\frac{P}{V} = \text{const.}$  : прямой уравнение прямой  
 $P \propto V$ .

$$\text{Процесс } 2-3: n = \frac{0,5 - 2,5}{0,5 - 1,5} = \frac{-2}{-1} = 2.$$

процессы:  $PV^2 = \text{const.}$  или  $P = \frac{\text{const}}{\sqrt{V}}$ .  
Квадратичная кривая, параллельно прямой.

$$\text{Процесс } 3-1: n = 0.$$

процессы:  $P = \text{const.}$  изотермический процесс.

Заметим, что для изотермического процесса  $PV = \text{const.}$   
температура в данной точке  $\rightarrow$  все 2 линии на  $V/V_1 = 2,5$   
а 3 на  $P/P_1 = 1$  и  $V/V_1 = \sqrt{2}$ .



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

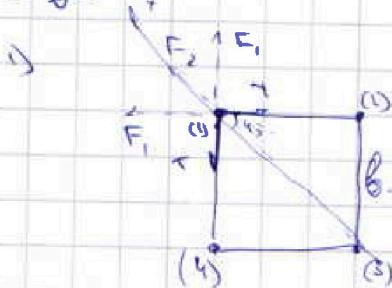
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

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

~~Задача 5~~



т.к. система симметрична, все  
линейчатые единичные изгибы

по закону Кулона, (1) взаимодействует с  
(2), (4) т.к.  $F_1 = \frac{Kq^2}{B^2}$ .

$$\text{и } (3) \text{ т.к. } F_2 = \frac{Kq^2}{2B^2}.$$

2 з-и  $F_1$ :

$$\text{т.к. } F_2 + 2F_1 \cos 45^\circ = 2F_1 \cos 45^\circ = 0.$$

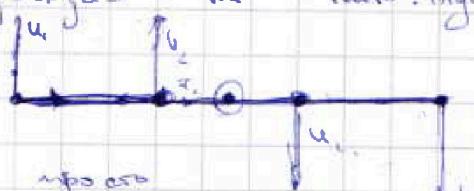
$$\frac{Kq^2}{2B^2} + \sqrt{2} \frac{Kq^2}{B^2} - 2\sqrt{2} \frac{1}{B^2} = 0.$$

$$\frac{Kq^2}{B^2} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{2} \right) = \sqrt{2}$$

$$T = \frac{Kq^2}{B^2} \left( \frac{1}{18} + 1 \right);$$

3) по т. о гибкости ул., т.к. вспомогательная  
г.м. система (изогнутая - дешево гибкая) недвижим.

Несколько раз из шариков она соединялась спиралью  
и проверялась на гибкость. Тогда, т.к. bei спирале гибкость  
здесь будет "горизонтальная"  
соединяющая спираль в узле  
и в узле гибкость.



Чтобы проверить  
всю систему какую-  
лишь часть будем менять.

Система имеет не  
гибкость висячего (то есть из-за того что  
здесь нет гибкости (такой  
гибкости)).

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!

Узлы этих соображений:

$$U_1 = 3U_2.$$

По кругу Бюрга ЗСЗ.

Положительный зигзаг заряды винтовые моменты  
вращения

$$W_R = \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36}$$

$$W_R = 2 \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36}$$

$$W_R = 2 \left( \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} \right) = \frac{kg^2}{36} + 2 \left( \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} \right) = \frac{kg^2}{36}$$

$$= \frac{8kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} = \frac{kg^2}{6}$$

Кругом скорость трехных шариков: предполож:

Эфект

$F_1, T_1$

эти идентичны.

$$F_1 = \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} + \frac{kg^2}{36} = \left( \frac{10}{9} + \frac{1}{4} \right) \frac{kg^2}{36}$$

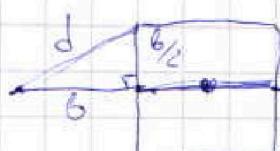
$$F_2 = \frac{kg^2}{36}$$

$$\frac{10}{9} \frac{kg^2}{36} + \frac{1}{4} \frac{kg^2}{36}$$

$$\frac{9kg^2}{36} = \left( \frac{10}{9} + \frac{1}{4} \right) \frac{kg^2}{36} + T_1 \Rightarrow \frac{8}{6} \frac{kg^2}{36}$$

$$\frac{mU^2}{0,5L} = \frac{1}{4} \frac{kg^2}{36} + T_2 - T_1 \Rightarrow \frac{2mU^2}{36}$$

3)



Взгляд на избыточность г.н.:

$$d = \sqrt{0^2 + \frac{6^2}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} L$$

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

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

**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

 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

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                        |
| <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