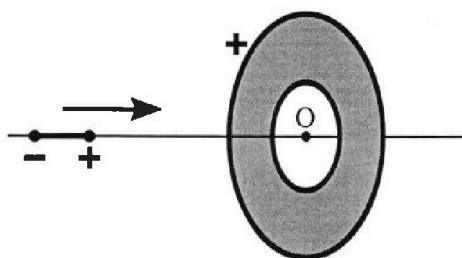


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

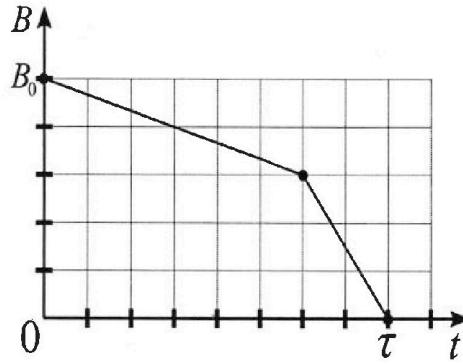
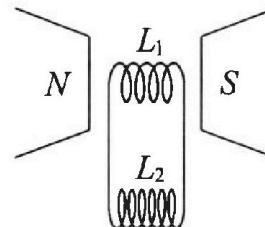
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется с некоторой начальной скоростью из бесконечно удаленной точки вдоль оси симметрии диска и пролетает через отверстие. Заряды диполя находятся на маленьких шариках, на диполь действуют только силы электрического поля диска, диск закреплен, при пролете диполь не отклоняется от оси диска. Минимальная начальная скорость диполя, необходимая для пролета, равна V_0 . Заряды диполя уменьшают по модулю в 3 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.

2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

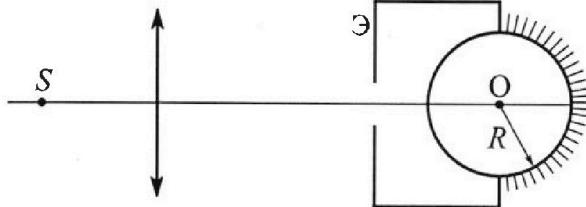
4. Катушка индуктивностью $L_1 = 5L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 8L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени τ . Зависимость индукции внешнего поля от времени показана на рисунке. Взаимной индуктивностью катушек пренебречь.



1) Найти ток I_0 через катушку L_2 в конце выключения внешнего поля.

2) Найти заряд, протекший через катушку L_2 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы расположены центр O прозрачного шара радиуса R и точечный источник S , удалённый от линзы на расстояние $a = 4,5R$ (см. рис.). На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. С шаром жестко скреплен непрозрачный экран \mathcal{E} с небольшим круглым отверстием. Если шар расположен так, что расстояние от центра линзы до ближайшей к нему точки шара равно $b = 8R$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



1) Найти фокусное расстояние линзы F .

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 3R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

2) Найти показатель преломления вещества шара.

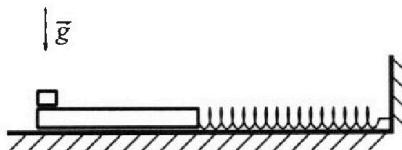
Отражение света от наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран \mathcal{E} обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинную доску массой $M = 4$ кг удерживают на горизонтальной гладкой поверхности. На одном конце доски лежит небольшой брускок массой $m = 1$ кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жёсткостью $k = 100$ Н/м, прикреплённая к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,4$. Доску отпускают, она начинает движение, а брускок начинает двигаться относительно доски. Начальное сжатие пружины подобрано так, что в момент, когда ускорение доски почти достигает нуля первый раз, относительное движение бруска по доске прекращается. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Число «пи» в расчётах можете считать равным $\pi \approx 3$. Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

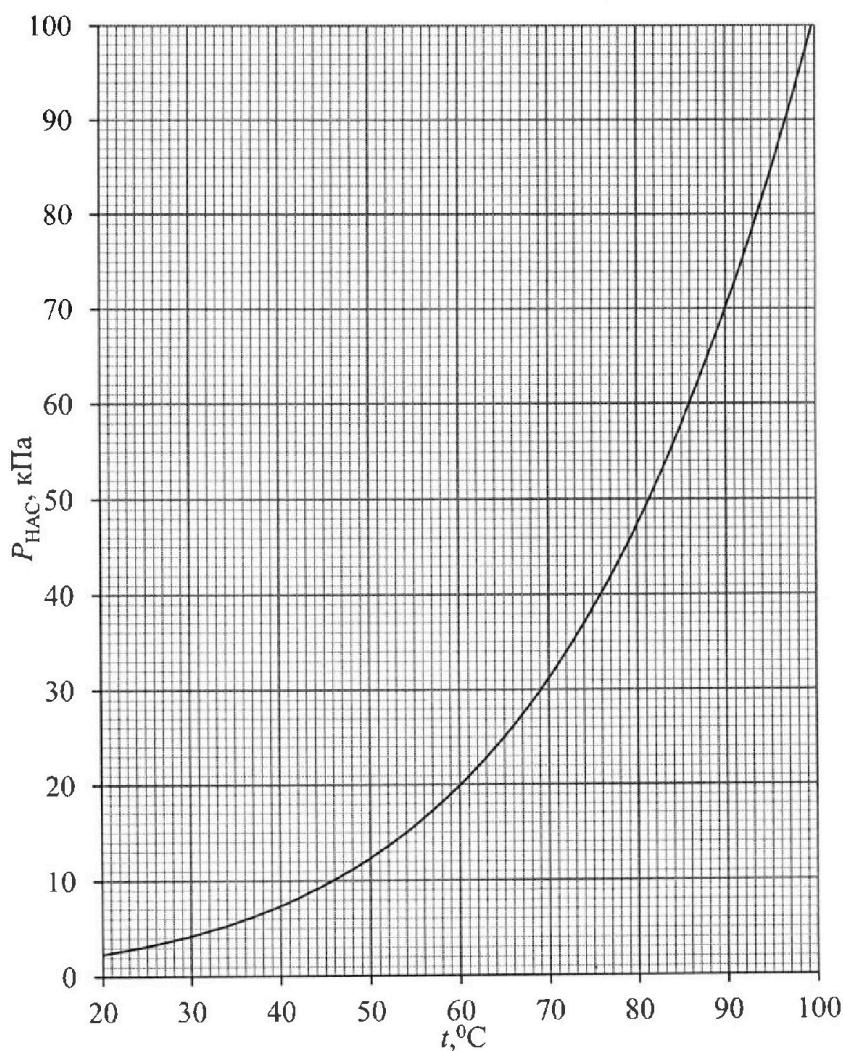


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °C и жидкая вода. Масса жидкой воды в 7 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 90$ °C. В результате вся вода превращается в пар. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти отношение масс пара в конце и в начале нагревания.
- 2) Найти температуру t^* , при которой прекратится испарение воды.
- 3) Найти относительную влажность ϕ в конце нагревания.

Объёмом жидкости по сравнению с объёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.





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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 из 3

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

$$Mv_0 v = kn_0 \Delta n - kn_0 n - Mm g \Delta n$$

$$\frac{Mv_0^2}{2} = kn_0 L_1 - \frac{kL_1^2}{2} - Mm g L_1$$

~~Используйте формулу~~

$$v_1 = \sqrt{\frac{2k}{M} n_0 L_1 - \frac{kL_1^2}{M} - \frac{2Mm g L_1}{M}} =$$

$$= \cancel{\sqrt{2}} \sqrt{0,2} \text{ м/с}$$

Ответ: ~~11~~ $n = 0,2 \text{ м}$, ~~a~~

укрепление фиксируем момент.

$$M_{an} = kn_0 - Mm g$$

$$a_m = \underline{100 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 10} = 6 \text{ м/с}^2$$

Ответ: ~~11~~ $n = 0,2 \text{ м}$, $a_0 = 6 \text{ м/с}^2$,

$$v_1 = \cancel{\sqrt{2}} \sqrt{0,2} \text{ м/с}$$

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



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

СТРАНИЦА
2 из 3

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

Две задачи

$$\Delta n = v_0 t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta n}{v}$$

$$M \Delta V = k(n_0 - n) - m_{\text{ту}} \Delta t$$

$$M \Delta V = k n_0 t - k n t - m_{\text{ту}} \Delta t$$

$$\frac{M V^2}{2} = k n_0 L - \frac{k L^2}{2} - m_{\text{ту}} L$$

с другой стороны

$$m_{\text{ту}} = k(n_0 - L) \Rightarrow n_0 = \frac{m_{\text{ту}}}{k} + L$$

$$\text{т. } \frac{M \cdot (m^2 g^2 \cdot \frac{\pi^2 M}{4L^2})}{2} = m_{\text{ту}} L + k L^2 -$$

$$- \frac{k L^2}{2} - m_{\text{ту}} L$$

$$\frac{L^2}{2} = m_{\text{ту}} \frac{\pi^2 M}{2k} = 0,4 \cdot 10 \cdot \frac{3^2}{2} \cdot \frac{4}{700} =$$

$$= 0,24 \text{ м}$$

$$n_0 = \frac{m_{\text{ту}}}{k} + L = 0,24 \text{ м}$$

$$\Rightarrow \text{в момент } t = 0 \text{ } \Delta n = 0$$

$$\text{из пункта 1 } n = 0,2$$

$L_1 = n_0 - n = 0,08$ - пройденное расстояние

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

1

2

3

4

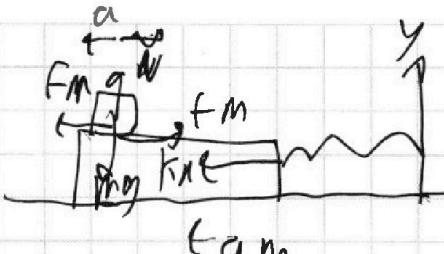
5

6

7

СТРАНИЦА
1 из 3

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



11 23 Найдите амплитуду
перемещения диска
из узловые $a_m = a = g$

$a_m = a$ - ускорение диска

$Mg = kn - Mgy$

$y = \frac{Mg}{k} = \frac{M+mg}{k} = 0,2m$

2) Движение ~~стола~~ диска -
это замкнутые колебания
принципиально не отличаются

$T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$, время от начала

если $a_m = 0$ замыкает I волны.
диск раздастся в $\frac{1}{4}$ времени

$V = MgT$

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



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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

аналогичная задача

$$P = \frac{7}{75} (t + 273) \text{ ватты}$$

максим

$$t = 27 \quad 74,5$$

$$P = 21 \quad 24,5$$

нахождение пересечения

$$t^* = 64^\circ\text{C}$$

$$31) V_{PK} = VR t \quad - \text{для } t = 90$$

$$P_K = VR t = \frac{7}{606} \cdot (90 + 273) = \frac{363 \cdot 7}{600} = \frac{2541}{200} \text{ кВт}$$

$$P_M (+) = 70 \text{ кВт}$$

$$\varphi = \frac{P_K}{P_M} = \frac{2541}{200 \cdot 70} = \frac{121,8}{2000} = 700\%$$

$$= 0,0605 \cdot 700\% = 42,4\%$$

Ответ: 1) ~~700~~ 2) $t^* = 64^\circ\text{C}$ ~~700%~~

$$3) \varphi = 42,4\%$$

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



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 из _____

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

7123 Н где бруска
 $Oy N = mg$ а-ускорение
 $Ox ma = Mmg \Rightarrow a = \mu g$
 $a_{om} = 0 \Rightarrow a_m = a$, где a_m -ускорение
брюса

$$M a_m = Mmg + kx$$

$$x = \frac{mg(M+m)}{k} = 0,2\text{ м}$$

2) движение бруска предста-
вляет собой гармоническое
качание пружинного ма-
териала $\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$
при движении бруска изменяется
 $a_m = 0$ приходит в $\frac{T}{4}$ времени
 m, k . бруск движется с по-
ускорением $\Rightarrow v = mg \frac{T}{4} = \frac{\pi T}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} \text{ м/с}$
 $I = \frac{a t^2}{2} = \frac{mg}{2} \left(\frac{T}{4}\right)^2$ - I начальное
брюса по бруку



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

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

1) материальная масса воздуха и пара одинакова \Rightarrow при испарении воздуха её масса не изменится

$$\text{так } \frac{m_{\text{пар}}}{m_{\text{возд}}} = \frac{1}{1+4} = \frac{1}{5}$$

2) пар в воздухе

$$V\rho_H(27) = VR(t_0 + 273) \quad (1)$$

Воздух: в конечном состоянии:

$$\rho_A V\rho_H(t^*) = \rho V R(t^* + 273) \quad (2)$$

так ~~из уз 1~~ ~~из уз 2~~ ~~из уз 3~~ ~~из уз 4~~ из уз 5

~~из уз 1~~ ~~из уз 2~~ ~~из уз 3~~ ~~из уз 4~~ ~~из уз 5~~ ~~из уз 6~~ ~~из уз 7~~

~~из уз 1~~ ~~из уз 2~~ ~~из уз 3~~ ~~из уз 4~~ ~~из уз 5~~ ~~из уз 6~~ ~~из уз 7~~

~~$$VR \approx 3,9/t^* \quad \frac{3,9}{27+273} = \frac{3,9}{300} = \frac{1}{75}$$~~

на графике ищем разницу

~~$$\rho_H(t^*) = \frac{3,9}{t^*} = \frac{3,9}{27+273} = \frac{3,9}{300}$$~~

$$\text{из (1)} \quad VR = \frac{3,9}{t^*} = \frac{3,9}{27+273} = \frac{3,9}{300} = \frac{3,9}{300}$$

$$\text{из (2)} \quad \rho_H(t^*) = \frac{3,9}{t^*} = \frac{3,9}{27+273}$$



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

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

1) Тут движение к ~~один~~ движу
головой будем отталкиванием
им.к. + физме), если при отмите
он будет притягиваться,
но в обоих случаях сила
направлена против движения.
В силу симметрии ~~один~~ ~~один~~-
же будет Акелю -
радиус си на головы ~~один~~ к
движу и от радиуса

$$3(7): 2A = \frac{mV_0^2}{2} \Rightarrow A = \frac{mV_0^2}{4}, \text{ где } A - \text{радиус си на головы}$$

2) А как
 $A \sim r$, а М.к. в 2 раза эта зара-
га увеличивается в 3 раза

$$A_2 = \frac{A}{3} = \frac{mV_0^2}{72}$$

$$3(7): \frac{mV_0^2}{2} - A_2 = \frac{mV_0^2}{2} - \frac{mV_0^2}{72} = \frac{5mV_0^2}{72}$$
$$= m(\sqrt{5})V_0^2 \cdot \frac{m}{2} \cdot (\sqrt{\frac{5}{6}}V_0)^2 \Rightarrow$$



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

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

скорость в верху $\sqrt{\frac{5}{3}} v_0$

3) м.к. ~~одна~~ рабочая син ≤ 0 всегда,

$$m \cdot v_{\max} = v_0$$

• 3 (3) для всех полетов

$$\frac{m v_0^2}{2} - 2 A_2 = \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v_0^2}{6} = \frac{m}{2} \cdot \frac{2 v_0^2}{3} =$$

$$= \frac{m}{2} \left(\sqrt{\frac{2}{3}} v_0 \right)^2$$

Омблен: 1) $\sqrt{\frac{5}{6}} v_0$ 2) $v_{\max} = v_0$

$$v_{\min} = \sqrt{\frac{2}{3}} v_0$$



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

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

$$1) L_0 I = \varepsilon = \Phi = \frac{nBS}{t} \quad | \cdot 0 + \cancel{L_0} \quad L_0 = L_1 + L_2$$

$$L_0 S = nS \cancel{\Phi}$$

~~$$L_0 I_1 = nS \left(-\frac{3}{5} \rho_0 + \rho_0 \right) = nS (0,4 \rho_0) -$$~~

для 1 части графика, I_1 - ток
перемагнитывания

$$L_0 (I_0 - I_1) = nS \left(0 + \frac{3}{5} \rho_0 \right)$$

$$L_0 I_0 = L_0 I_1 + \frac{3}{5} \rho_0 nS$$

$$I_0 = \frac{\cancel{\rho_0} + nS \rho_0}{L_0} (0,4 + 0,6) =$$

$$= - \frac{nS \rho_0}{L_0} = + \frac{nS \rho_0}{73 L}$$

также через L_1 и L_2 можно однока-
ковый $\Rightarrow (I_1' = I_2')$

~~$$2) \text{коэффициент } L_0$$~~

$$L_0 S = nS \rho$$

$$L_0 I = nS \rho \quad | \cdot 0 +$$

$$L_0 S g = nS \rho 0 +$$

для участка 1:

$$\text{из графика } \rho_0 = \frac{2}{6} t + \frac{\rho_0}{6}$$



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

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

СТРАНИЦА
2 из 2

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

$$L_0 q_1 = n S \cdot \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{2\pi}{3}} t \alpha + \beta dt = -\frac{2}{6} n S \left(\frac{\beta T}{\alpha} \right)^2 \cdot \frac{\beta_0}{T} = \\ = -\frac{1}{18} + \frac{3}{32} n S \beta_0 T$$

~~L_0 q~~-аналогично для 2010:

$$L_0 q_2 = n S \cdot \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} t \alpha + \beta dt = +\frac{3}{2} n S \beta_0 \cdot \\ \cdot \left(\frac{T^2 - (\frac{\beta T}{\alpha})^2}{2} \right) = +\frac{27}{64} n S \beta_0 T$$

$$L_0 q_2 = L_0 q_1 + \frac{27}{64} n S \beta_0 T = +\frac{27}{64} n S \beta_0 T$$

$$q_2 = +\frac{27}{64} \frac{n S \beta_0 T}{L}$$

$$\text{Ответ: 1) } \frac{1}{3} = \frac{n S \beta_0}{L} \quad 2) \frac{27}{64} \frac{n S \beta_0 T}{L}$$

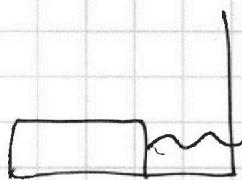


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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



$$mg \quad W = \sqrt{k/m}$$

$$\Delta h = v \Delta t$$

$$\Delta V = K(x_0 - x) + \mu m g \Delta t$$

$$v \frac{\Delta V}{\Delta t} = K(x_0 - x) \Delta t - \mu m g \Delta t$$

$$0,76 \cdot \frac{700}{200} \left(-\frac{1}{2} + \frac{2}{2} \right)^2 = 0,76 \cdot 0,26^2 = \\ 0,76 \cdot \frac{36}{4} \cdot 0,76^2 = 39 \cdot 0,76^2 = \\ \frac{28}{4} = 7$$

$$\frac{v^2}{2} = Kx_0 L - \frac{K L^2}{2} - M m g L$$

$$0,76 \sqrt{0,08} \left[2 \cdot \frac{700}{200} \cdot 0,26 - 700 \cdot 0,08 \right] =$$

$$-2 \cdot 0,4 \cdot 70 \\ \cancel{-2 \cdot 0,4 \cdot 70}$$

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



СТРАНИЦА
1 ИЗ _____

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

$$L = \frac{m \cdot g}{k} \frac{l}{2} = 0,4 \cdot 7 \cdot \frac{10}{700} \cdot \frac{3}{2} = 0,06 \text{ м}$$

$$\frac{363,7}{600} \text{ н} = \frac{m \cdot g}{k} + L = 0,4 \cdot \frac{7 \cdot 10}{700} + 0,06 = \frac{33,7}{56} \text{ м}$$

$$= 0,7 \text{ м}$$

~~0,7 м~~ 23 н в начале

$$60,5 \text{ Н} = -m \cdot g + k \cdot x_0$$

$$a_m = \frac{700 \cdot 0,7 - 0,4 \cdot 7 \cdot 10}{700} = \frac{224}{700} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

$$= \sqrt{0,02 \cdot \left(\frac{2 \cdot 700 \cdot 0,28}{700} - \frac{700 \cdot 0,06}{700} - 2 \cdot 0,4 \cdot 10 \right)} = \sqrt{0,02 (4,9 - 2,8)} = \sqrt{0,02 \cdot 2,1} = \sqrt{0,042} = 0,2 \text{ м/с}^2$$

$$25 = \frac{4 \sqrt{0,002} \sqrt{2 \cdot 10^{-3}}}{5 \cdot 5 \cdot 3} \frac{27}{75} = \frac{337,5}{75} = 44,5 \text{ м/с}^2$$



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 из 1

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

$$3kx_0^2 + 3\pi_0 m \dot{y} + \frac{m^2 g^2}{k} - \frac{m^2 + \pi^2}{2} \cancel{m^2 + \pi^2} + \cancel{\pi^2 m^2} = 0$$

~~$$300x_0^2 + 12\pi_0 + 2\pi^2 = 0 \quad | \cdot 5$$~~

~~$$1500\pi_0^2 + 60\pi_0 + 74 = 0$$~~

~~$$\frac{D}{q} = 100$$~~

x_0 - нач напр. пружины

из уравнения:

$$m \dot{y} = k(x_0 - L) + L - \text{где } L \text{ - фиксированное расстояние}$$

$$m \ddot{y} = v \dot{y} + \frac{d}{dt} \left(\frac{m}{v} \right)$$

$$M \ddot{y} = k(x_0 - L) - m \dot{y} +$$

$$M \ddot{y} = kx_0 - kx_0 - m \dot{y} +$$

$$M \frac{\ddot{y}^2}{2} = kx_0 L - k \frac{L^2}{2} - m \dot{y} L \quad | \cdot 2$$

$$M \left(\frac{M^2 g^2}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} \right)^2 = 2kL \left(\frac{m \dot{y}^2}{k} + L \right) - kL^2 -$$

$$- 2 M m \dot{y} L$$

$$M \frac{M^2 g^2}{2} \frac{M}{k} = 2 M m \dot{y} L + 2 k L^2 - k L^2 -$$

$$- 2 M m \dot{y} L$$

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



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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$\frac{M_{\text{ам}}}{t} = k(n - m) \cancel{\nu} = M \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$0 \cancel{\nu} \cancel{t} = 0 \cancel{n} \Rightarrow \cancel{t} = \cancel{n} \frac{M}{V}$$

$$k(n - m) \cancel{\nu} = M \cancel{\nu} V$$

$$L \cancel{J}' k \frac{L^2}{2} = M mg L = M \frac{v_0^2}{2}, \text{ где } L - \text{ путь}$$

$$\epsilon = L_2 J' + (J_1)$$

$$A = M L_b^2$$

$$\frac{3}{75} \cdot \frac{2}{82} = \frac{3}{16}$$

фактически, это - скорость

~~Чудесное движение радиоупорядоченное~~

$$M \cancel{\nu} = k(n_0 - n) - M m \cancel{\nu}, \epsilon = L J'$$

$$M \cancel{\nu} = k(n_0 - n) - M m \cancel{\nu}, \epsilon = L J'$$

$$L J = v_0 = \frac{2}{6} \tau, k(n_0 - n) = M m \cancel{\nu}$$

$$L_2 J = L_1 J' k(n_0 - n) \neq k \frac{L^2}{2} - M mg L = \frac{v_0^2}{2} - M mg L$$

$$L_0 J = L_2 J + L_1 J' \frac{2 \cdot 4}{27} = \frac{2 \delta}{27} \quad 273$$

$$\frac{35}{27} \cdot \delta = 3,5 \quad \rho_H = \frac{v_0^2}{L} + \frac{3,5}{27} \quad \frac{750}{225}$$

$$\frac{3,5}{27} \cdot \delta = \frac{2 \delta}{27} +$$

$$\frac{4 \cdot 2}{300} = \frac{2}{75}$$

$$\frac{7}{75} +$$

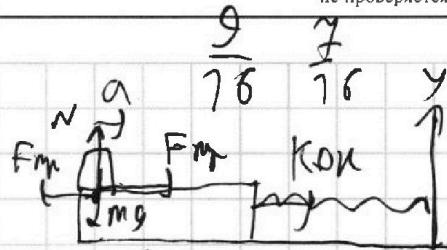


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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



$$1) \text{ из } 2 \text{ ЗН для диска}$$

$$N = m g$$

$$M g = m a$$

$$\frac{40,75}{7} = \frac{273}{7} = 39 \text{ Н}$$

$$m = \frac{6}{7} \text{ кг}$$

$$a = \frac{54}{32} \text{ м/с}^2$$

2) В момент когда $a_m = 0$

$a_m = a$, где a_m - ускорение диска

$$\frac{4 \cdot 7 \cdot 273}{300} = M g - m g = M a = M m g$$

$$a = \frac{2,04 \cdot 4 \cdot 16}{700} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

3) рассмотрим движение диска ~~когда~~ до $a_m = 0$

$$M a_m = M m g$$

$$k \Delta x - M m g = M a = M m g$$

$$\Delta x = \frac{M g (M + m)}{700} = \frac{0,4 \cdot 10 (4 + 1)}{700} =$$

$$= 0,2 \text{ м}$$

3) рассмотрим движение диска от начала до $a_m = 0$



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

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

~~3(6) пружина:~~

$$m\ddot{y} - my = 0$$

$$0,4 \cdot 10 \\ 300 - 273 \\ 27$$

$$\frac{27}{300} \frac{19}{750} \frac{7}{75} \\ 75 \cdot 750$$

~~3(7) пружина + пружина:~~ 225 300

$$\frac{kx_0^2}{2} = \frac{k(x_0 - L)^2}{2} + \frac{My^2}{2} + my(L) \quad (1)$$

~~также из условия: ~~стационар~~~~

$$Mg + my = k(x_0 - L)$$

$$L = -\frac{My}{k} + x_0$$

$$\frac{300}{(1+27)} = \frac{225}{\rho h}$$

$$(1) \quad \frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2} - 2\frac{kx_0L}{2} + \frac{kL^2}{2} + \frac{M}{2} \cdot$$

$$\cdot \left(\frac{MgI}{4}\right)^2 + \cancel{Mg \cdot my} + \cancel{L^2} + myL$$

$$0 = + kx_0 my + kx_0^2 + k \frac{M^2 g^2}{2} +$$

$$- \frac{kx_0 my}{K} + \frac{kx_0^2}{2} + \frac{M^2 g^2}{2} \left(\frac{I}{4}\right)^2 (M + \frac{2}{K}) +$$

$$+ \frac{M^2 m^2 g^2}{K} + my x_0$$

$$- \frac{M^2 m^2 g^2}{K}$$

$$1,5 x_0 my + 1,5 kx_0^2 - \cancel{\frac{M^2 m^2 g^2}{K}} +$$

$$+ \left(\frac{M^2 g I}{4}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} M + \cancel{M} = 0 \quad | \cdot 2$$