



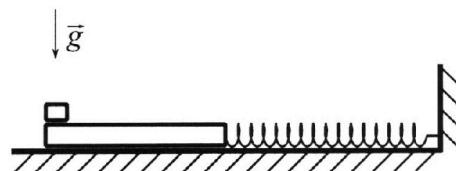
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинную доску массой $M = 2$ 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 жесткостью $k = 50$ Н/м, прикрепленная к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. 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 первого 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.

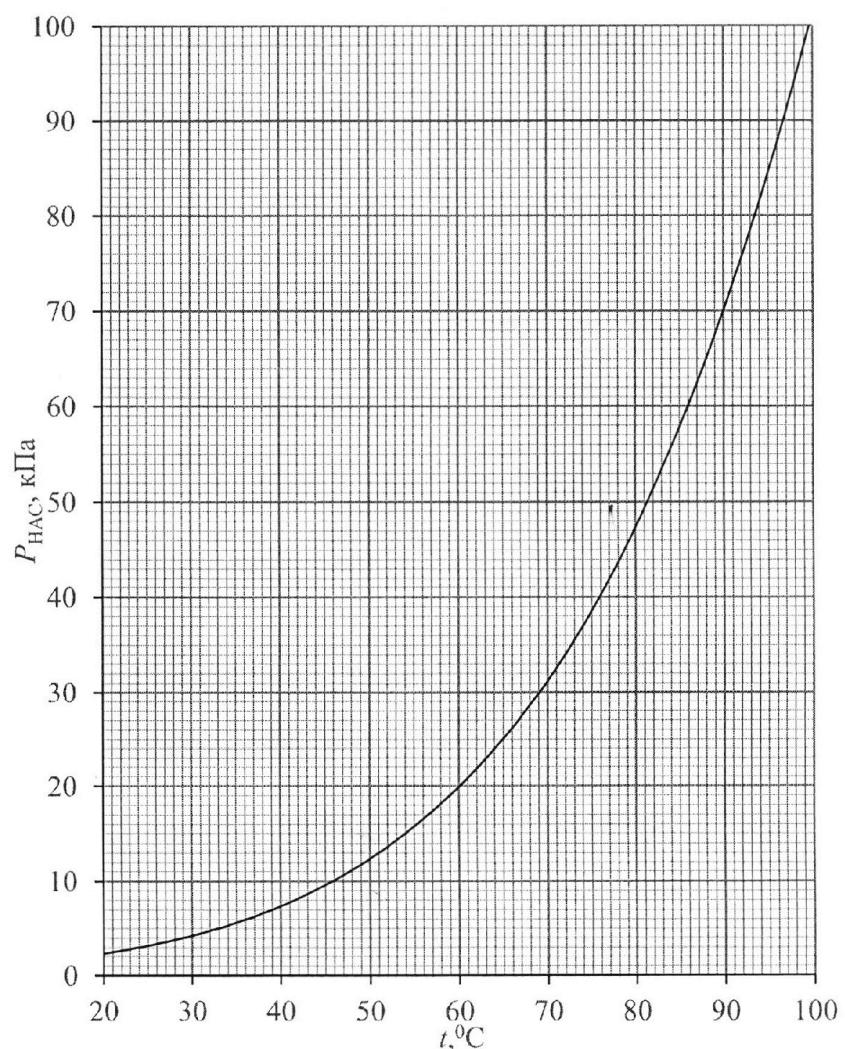


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °C и жидкую воду. Масса жидкой воды в 11 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 97$ °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.

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





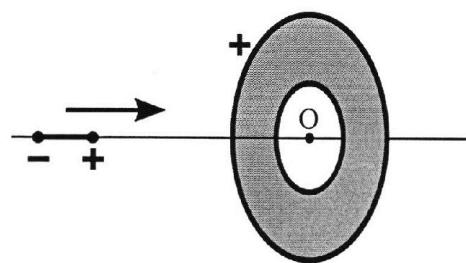
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02



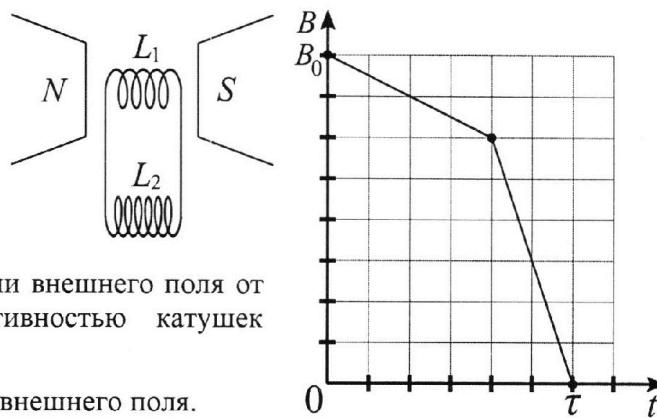
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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 2 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



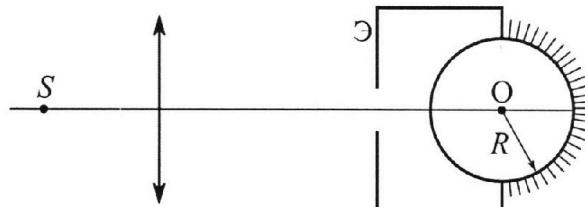
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ 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 $L_2 = 6L$ 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 (см. рис.). Расстояние между источником S и центром линзы $a = 2R$. 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 $b = 7R$, 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 $\Delta = 4R$, 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 $\sin \alpha \approx \alpha$.



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.

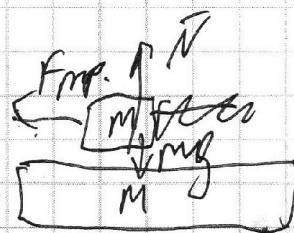
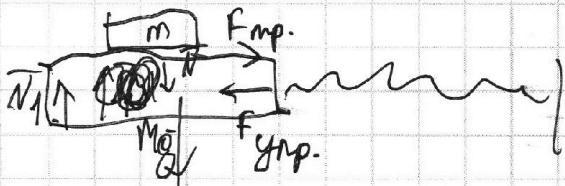
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
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

Рассставим силы на груз и доску
в этот момент:



№ 3 б) Очевидно, что гориз. в этот момент $\neq 0$ м.к. если бы это было $= 0$, то доска для спорта не могла бы висеть на грузе, а он для этого потребовал бы гораздо большей силы на себе.



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 type="checkbox"/> 3 | <input 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!

$\Rightarrow a_{\text{отн.}} \neq g$

Противоречие. Значит $a_{\text{отн.}} \neq 0$

$$F_{\text{нр.}} = F_{\text{нр. ск.}} = \mu N = \mu mg$$

~~При~~ $a_x \text{ доски} = a_x \text{ груза} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{F_{\text{упр.}} - F_{\text{нр.}}}{m} = \frac{F_{\text{нр.}}}{m} \text{ по } F_{\text{зат}}$$

Нет отпора

$$\frac{kx - \cancel{\mu mg}}{m} = \frac{\cancel{\mu mg}}{m}$$

$$x = \frac{mgM + \cancel{mg}}{k} = \frac{3mg}{k}$$

$$x = 0,18 \text{ м.}$$

Ответ: 1) 0,18 м.



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

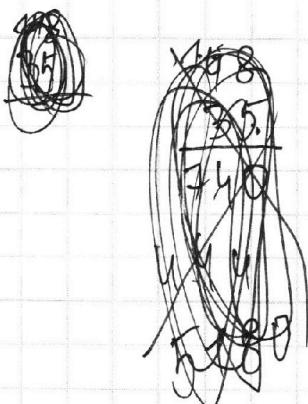
СТРАНИЦА
5 ИЗ 5

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!

$$\frac{P_{\text{кон.}}}{P_{\text{изл.}}} = \frac{12 T}{T_0} = \frac{370 k \cdot 27}{380 k} = 10$$

$$= 14,8$$

$$P_{\text{изл.}} = P_{\text{нам.}} \cdot 14,8 \approx 3,5 kPa \cdot 14,8 \approx 51,8 kPa$$



$$\varphi = \frac{P_{\text{изл.}}}{P_{\text{нам.}(t)}} = \frac{51,8 kPa}{91 kPa} \approx 0,57$$

Ответ: 1) 12 2) 81° 3) 0,57



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 5

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!

Тогда ~~эквивалентная~~ проведенная прямой будет эквив. Прямой прох. через точки $(27^\circ\text{C}, \cancel{30^\circ\text{C}})$,
 $(77^\circ\text{C}, 42 \text{ kPa})$ она пересечет график $P_{\text{нас.}}(t)$ в точке $(\sim 81^\circ\text{C}, 50 \text{ kPa})$ проверив:

~~Будет~~

$$\frac{P_{\text{нас.}}(t^*)}{T^*} = \frac{50}{354} \approx \frac{7}{50}$$

$$3) \varphi = \frac{P_{\text{кон.}}}{P_{\text{нас.}}(t)}$$

$$P_{\text{кон.}} = \frac{12 \text{ m}}{\mu_{\text{H}_2\text{O}}} \frac{R T_0}{V_{\text{кон.}}} \Rightarrow \\ P_{\text{нас.}} = \frac{m}{\mu_{\text{H}_2\text{O}}} \frac{R T_0}{V_{\text{кон.}}}$$



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 5

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!

Тогда.

$$\frac{P_{\text{рас}}(t^*)}{T^*} = 12 \underbrace{\frac{P_{\text{рас. пара.}}(t_0)}{T_0}}_{\approx} \approx 12 \cdot \frac{3,5}{300K}$$

$$\approx \frac{42}{300} \frac{kPa}{K} \approx \frac{7}{50} \frac{kPa}{K} \quad \text{Можем мысленно}$$

~~Построим~~ перестроим график

координаты $P(T)$ и провести

прямую с таким к-фом

наклона, првх. через 0.

Такой престрой будет эквивалентна
сдвигу данного графика

Справа на 273 единиц оси

x и ~~изм.~~ изм. $t, {}^\circ C$ на T, K ,
относительное по оси x .



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 5

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!

$$\rho_{\text{пар}} \cdot \frac{m_{\text{кон}}}{m_{\text{пар}}} = \frac{m_{\text{пар}} + m_{\text{воды}}}{m_{\text{пар}}} = \frac{m + 11m}{m} = 12.$$

В момент того как весь пар испарится
его давление будет равно
~~давление~~ $P_{\text{нас.}}(t^*)$ пусть ~~давление~~

$$t^*(\bar{c}) \Leftrightarrow T^* [K]$$

Запишем Уравнение Менделеева для
момента испарения всей воды

$$P_{\text{нас.}}(t^*) \cdot V_{\text{сосуда}} = \frac{m_n + m_{\text{воды}}}{M_{H_2O}} RT^*$$

$$P_{\text{нас.}}(t^*) \cdot V_{\text{сосуда}} = \frac{12m}{M_{H_2O}} RT^*$$

$$\frac{P_{\text{нас.}}(t^*)}{T^*} = \frac{12m}{M_{H_2O}} \frac{R}{V}$$

из (1) выражим:

$$\underline{\underline{P_{\text{нас. пара}}(t_0)}} = \frac{m}{M_{H_2O}} \frac{R}{V}$$



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 5

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!

N 2.

~~БК~~

$$t_0 = 27^\circ \Rightarrow T_0 = 300 \text{ K}$$

$$t = 97^\circ \Rightarrow T = 370 \text{ K}$$

$$m_{\text{воды}} = 11 \text{ м пары.} = 11 \text{ м} \Rightarrow m_{\text{пара}} = m$$

Запишем уравн. менд.- клас. для нач. состояния равновесия: м.к. воды и пары

$$\text{в равновесии, } T_0 \quad P_{\text{пара}} = P_{\text{нас.пара}}(T_0)$$

↑
извлекая из
графика.

$$(1) P_{\text{нас.пара}}(T_0) \cdot V_{\text{сосуда}} = \cancel{P} \cdot \frac{m_{\text{пара}}}{M_{H_2O}} \cdot RT_0 = \frac{m}{M_{H_2O}} RT_0$$

Для конечного уравн. равн.: вся вода испарится:

$$P_{\text{кон.}} \cdot V_{\text{сосуда}} = \frac{m_{\text{пара}} + m_{\text{воды}}}{M_{H_2O}} \cdot RT = \frac{12m}{M_{H_2O}} RT$$



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
5 ИЗ 5

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!

Также помним, что скорость максимальна

6 ~~то~~ нач. Помним,

когда вся энергия перешла в

~~электрическую~~ м.к. Понижение

заряд всегда ближе, чем

отриц. ~~то~~ на него действует

противодействие ~~скорости~~ сила, ~~то~~

большая но из-за этого

сила на отр. заряд, кот.

Следов. с движ. $v_{max} - v_{min} =$

$$= v_{max} - v_{\text{спр.}} = v_0 - \frac{v_0}{\sqrt{2}} = \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) v_0$$

Ответ: $\frac{\sqrt{2}}{2} v_0$; ~~то~~ $\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) v_0$.

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**.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
ЧИЗ 5

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) $\dot{v}_{\text{max}} = \dot{v}_{\text{min}}$ при $\omega = \omega_0$

$\dot{v}_{\text{max}} - \dot{v}_{\text{min}} = \omega_0 A$

$$\dot{v}_{\text{ком.}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \dot{v}_0$$

$\dot{v}_{\text{ком.}}$ - скорость диска при проекции

своей средней

диск

$\dot{v}_{\text{max}} - \dot{v}_{\text{min.}} = \dot{v}_0 - \frac{\sqrt{2}}{2} \dot{v}_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \dot{v}_0$

диск: $\frac{\sqrt{2}}{2} \dot{v}_0 = \dot{v}_0 / \sqrt{1 - \frac{1}{2}}$

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.

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 5

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!



Закон об изм. кин. Е:

$$0 - \frac{2m\varphi_0^2}{2} = + q\psi_+ + \cancel{q}\psi_-$$

$$\cancel{m\varphi_0^2} = q (\psi_+ + \Delta\psi_+)$$

$$(\Delta\psi_- + \Delta\psi_+) = - \frac{m\varphi_0^2}{q}$$

Запишем 3-4 об изм. кин. Е

Бо 2 ср. конд. ~~(заряд)~~ заряд

$$\cancel{0} - \frac{2m\varphi_0^2}{2} = - \frac{q}{2} (\psi_-) + \frac{q}{2} (\Delta\psi_+)$$

$$\cancel{\frac{2m\cdot\varphi_{кон}^2}{2}} = m\varphi_0^2 + \frac{q}{2} (-\Delta\psi_- + \Delta\psi_+)$$

$$(E.m. \cdot \cancel{m\varphi_{кон}^2}) = m\varphi_0^2 - \frac{q}{2} \cdot \frac{m\varphi_0^2}{2} = \\ = m\varphi_0^2 - \frac{q}{2} \cdot m\varphi_0^2 = \\ = \frac{m\varphi_0^2}{2}$$



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
2 ИЗ 5

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!

Тогда достаточные условия
длж. прошета выполнены

являются нам. кин. $E \geq |A_{\text{зп. макс.}}|$

по перенесу. выполнены из бескон.
в положение, когда его
середина находится в
отверстии.

пусть масса шара равна m ,
~~однако~~ разность потенциалов
которую проходит опр. заряд =

= $\Delta \varphi$, разность зарядов,

которые пред. поток.

заряд = $\Delta \varphi_+$

I-



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 5

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

~~Все векторы параллельны~~
~~Все векторы параллельны~~

~~Все векторы параллельны~~

~~Параллельные векторы~~

Поэтому, что β может, когда

$\theta = \min \theta = 0 \Rightarrow$ на шаре

в этом месте должны действовать

одинаковые силы, так как достигается

когда длина своей срединой

протягиваем ~~область~~ отверстие.



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 7СТРАНИЦА
5 ИЗ 6

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!

Бренти зависимость $I(t)$

Также меняется. И ее график
представл. собой орп. Прогад.

Через точки

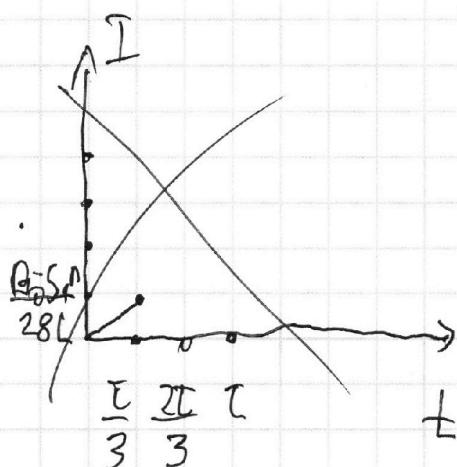


$$\text{Орп. } \left(\frac{2\pi}{3}; \frac{B_{0S_1N}}{28L} \right)$$

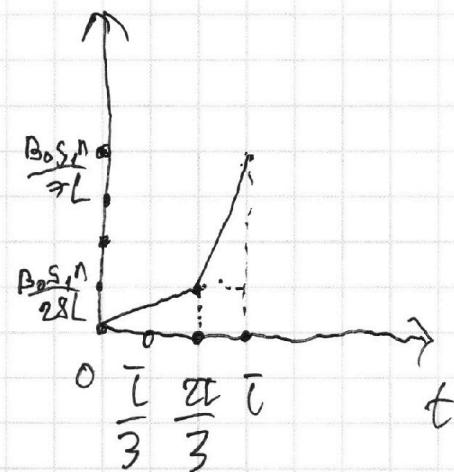
$$и \quad I(t; \frac{B_{0S_1N}}{28L})$$

$\Rightarrow L$

Построим график $I(t)$.



$$q = \int_0^t I(t) dt.$$



и
потом
его
мы
снимем
из
граф.



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 6

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!

$$t = 2\tau/3 \quad \text{для } I.$$

$$-\left(\frac{dI}{dt}\right) - \frac{dB}{dt} S_1 n - G \frac{dI}{dt} = 0$$

~~Проверяется автоматически~~
~~Код QR не правильный~~

$$-7\frac{dI}{dt} = \frac{dB}{dt} S_1 n$$

$$-7\Delta I^* = \frac{B_0^* S_1 n}{L}$$

$$\Delta I^* = \frac{(B_0 - \frac{4}{7}B_0) S_1 n}{7L} = \frac{3B_0 S_1 n}{28L}$$

Тогда $I(t) = I(2\tau/3) + \Delta I^* =$

$$= \frac{4}{28} \frac{B_0 S_1 n}{L} = \frac{B_0 S_1 n}{7L}.$$

Очевидно что это правиль.



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

СТРАНИЦА
3 из 6

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!

бюджетные



$$- \tau L \frac{dI}{dt} = \frac{dB}{dt} S_{1,n}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{S_{1,n}}{-\tau L} \cdot \frac{dB}{dt} \nearrow t.$$

Тогда мы можем построить⁶
графика $I(t)$ ~~и~~ это отрезок
прям. через точки $(0, 0)$;

$$\left(\frac{\pi}{3} ; \frac{B_0 S_{1,n}}{2\tau L} \right)$$

и ограничено

Или *

Запишем Закон курсов的变化
для контура в произв. форме



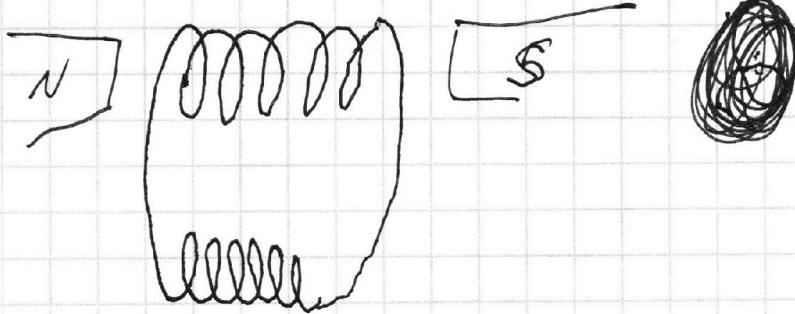
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
1 из 6

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) ~~1~~ ~~2~~ Сумма потоков через катушки сохр. м.к. замкнутый контур состоит только из катушек

$$\text{Тогда: } B_0 \cdot S_1 \cdot \cancel{\text{1}} \cdot \cancel{\text{2}} = L_1 I_0 + L_2 I_0$$

т.к.
каток.

от внешн.маг.

внешн. поля
сост. потоков

нет, м.к. они
не внешн.маг.

$$I_0 = \frac{B_0 S_1 \cancel{1}}{L_1 + L_2} = \frac{B_0 S_1 \cancel{1}}{2L}$$



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 6

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!

2) Запишем закон Кирхгофа для контура 6 произволь. момента

$$0m \quad t=0 \quad \text{do} \quad t = \frac{2I}{3},$$

$$-L \frac{dI}{dt} - 6L \frac{dI}{dt} - \frac{B_0}{L} \cdot S_{1n} = 0$$

$$-7dI = \underbrace{\frac{dB_0 S_{1n}}{L}}$$

Суммируя получаем:

$$-7dI = \underline{dB_0 S_{1n}}$$

$$\Delta I = \underbrace{\left(\frac{3}{4}B_0 - B_0 \right) S_{1n}}_{-7L} = \frac{B_0}{28} \frac{S_{1n}}{L}$$

получим что Max через контурный

тока

изменяется

во времени

в этом предел.

времени, поскольку как мы вид



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

СТРАНИЦА
6 ИЗ 6

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!

$$q = \frac{2t \cdot B_0 S_{1n}}{28L} + \frac{t}{3} \cdot \frac{B_0 S_{1n}}{28L} + \frac{t}{3} \cdot \frac{B_0 S_{1n}}{28L} + \frac{t}{3} \cdot \frac{B_0 S_{1n}}{28L}$$

$$q = \frac{25 B_0 S_{1n} t}{84L} + \frac{5 B_0 S_{1n} t}{84L}$$

~~Orbem~~

$$q = \frac{2t \cdot B_0 S_{1n}}{3 \cdot 28L \cdot 2} + \frac{t \cdot B_0 S_{1n}}{3 \cdot 28L^2} + \frac{t \cdot B_0 S_{1n} \cdot 3}{3 \cdot 28L^2} =$$

$$= \frac{7 B_0 S_{1n} t}{168} = \frac{B_0 S_{1n} t}{24L}$$

Ответ:

$$1) \frac{B_0 S_{1n}}{7L}; \quad 2) \frac{B_0 S_{1n}}{24L}$$



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

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!

$$O_x \cdot - F_{\text{тр. скольж.}} + F_{\text{упр.}} = M_g$$

$$- mg + k \Delta x = 2 \cdot mg$$

$$k \Delta x = 3mg$$

$$\Delta x = \frac{3mg}{k}$$

2) Напишем ~~уравнение~~ ² ₃₋₄ Ньютона
для доски в проекции
на O_x .



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
_ 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!

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
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



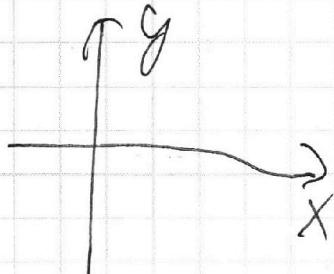
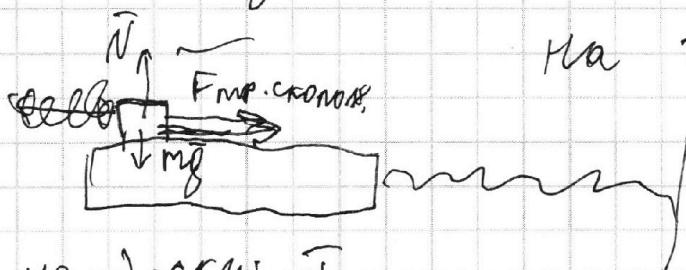
1)

Рассставим силы на бруск

на доску

в этом момент:

на груз!



на доску: \vec{N}



Очевидно, в этот момент



Он не может быть

одной доской для супермена
насъ бруска

из-под бруска, а он бы

заплыл промежуток и сидел

какде-то ускор. Отн. час

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"/> |

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!

Значит $F_{mp} = F_{mp\text{-скольз.}} = \mu N$

II Задача № 3-4. Ньютона для тела:

$$N + mg + \overline{F}_{mp\text{-скольз.}} = ma$$

Ox : Oy : $N = mg$

Ox : $ma \leftarrow \mu N \Rightarrow$

$$ma = \mu mg \Rightarrow a = \mu g$$

II Задача № 3-4. Ньютона для тела:

$$N + \overline{F} + \overline{F}_{mp\text{-скольз.}} + Mg + \overline{F}_{упр.} = Ma$$



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
_ 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!

N1

Дано:

$$M = 2 \text{ кН}$$

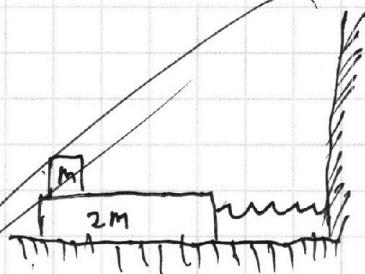
$$m = 1 \text{ кН}$$

$$k = 50 \frac{\text{М}}{\text{м}}$$

$$\pi \approx 3$$

$$\mu = 0,3$$

Решение:



1) Рассмотрим момент, когда
отм. ≤ 0

$$\begin{array}{r} 518 \\ \times 155 \\ \hline 518 \\ 0,568 \\ 630 \\ \hline 546 \\ \hline 840 \end{array}$$



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

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!

350 7
3028