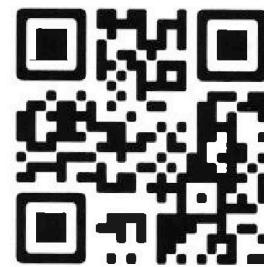




**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 10-02

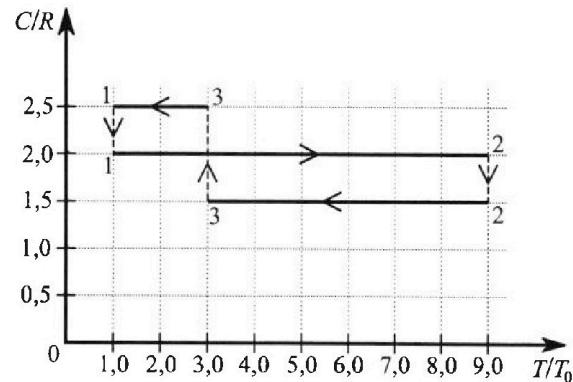
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $v = 3$ моль однотипного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 270\text{ K}$.

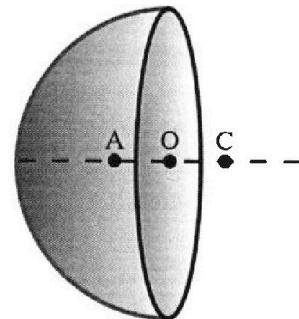
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 250\text{ kg}$ за $N = 15$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10\text{ m/s}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31\text{ Дж/(моль·К)}$. Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.



5. По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд Q . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . Частица движется по прямой АС и на большом по сравнению с R расстоянии от точки О скорость частицы равна V . Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.



1. Найдите скорость V_O частицы в точке О. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

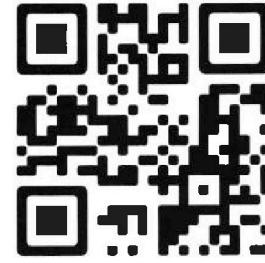
2. Найдите скорость V_C частицы в точке С.

Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



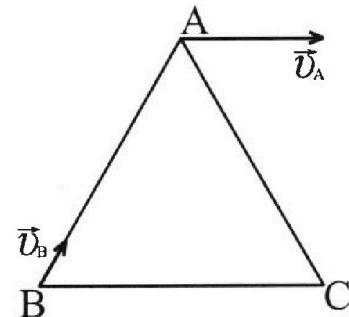
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 10-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

- 1.** Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC и по величине равна $v_A = 0,8 \text{ м/с}$, а скорость \vec{v}_B вершины B направлена вдоль стороны BA. Длины сторон треугольника $a = 0,4 \text{ м}$.



- Найдите модуль v_B скорости вершины B.
- За какое время τ пластина в системе центра масс совершил четыре оборота?

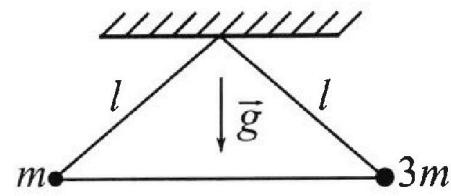
Пчела массой $m = 60 \text{ мг}$ прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

- Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.
- Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали.

- На какой высоте H разорвался фейерверк, если известно, что на высоте $h = 11,2 \text{ м}$ фейерверк летел со скоростью $V = 4 \text{ м/с}$? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 16 \text{ м/с}$. Направление вектора \vec{V}_0 скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

- Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.
- Два шарика с массами $m = 80 \text{ г}$ и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,2l$. Системудерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



- Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
- Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $3m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.
- Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



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

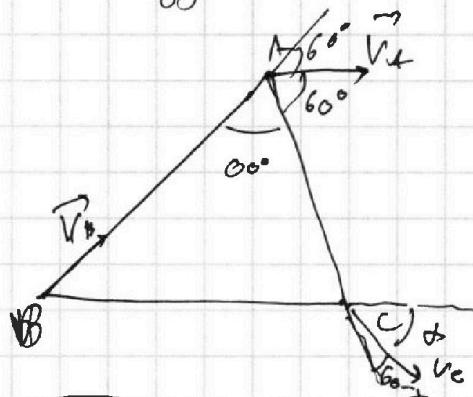
6

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!

Воспользуемся кин. законом:



Равен ВА:

$$V_A \cdot \cos 60^\circ = V_B$$

$$V_A \cdot \frac{1}{2} = V_B$$

Таким образом V_C и ее направление

$$BC: V_B \cdot \cos 60^\circ = V_C \cdot \cos \alpha$$

$$AC: V_A \cdot \cos 60^\circ = V_C \cdot \cos(60^\circ + \alpha)$$

$$V_C = \frac{V_A}{2 \cos \alpha}$$

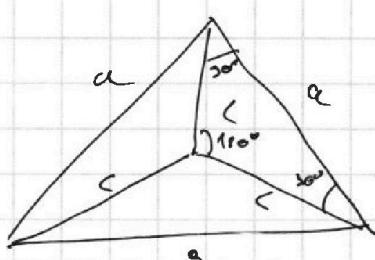
$$V_C = \frac{V_A}{2 \cos(60^\circ + \alpha)}$$

}

$$\cos(60^\circ + \alpha) = 2 \cos \alpha$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow V_C = V_B$$

Можем сказать, какими будут углы при вершинах А, В и С, если из длин достущегося спиралей ABC имеем 6 одинаковых радиусов L , где $L =$



$$a = \sqrt{3} \cdot L \text{ (из геометрии)}$$

$$L = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot a}{\sqrt{3}}$$

Если мы перейдем в CO СИРИИ
МАСС ТРЕУГОЛЬНИКА, то СКОРОСТЬ



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"/> |

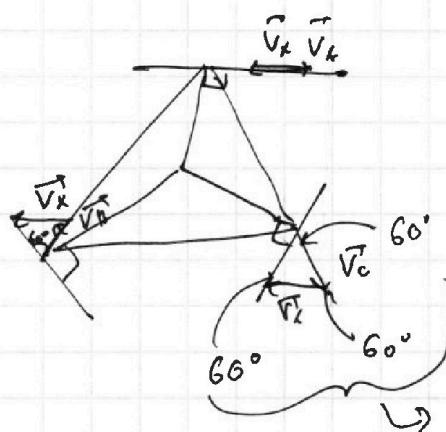
СТРАНИЦА
1 из 3

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!

ВСЕХ ТОЧЕК ЛЕЖАЩИХ НА О ДОЛЖНО БЫТЬ

ИЗДАВЛЕНЫ В ВОРОНКУ, ТО ЕСЛИ

ПЕРВЕНЦУ ЧИСТЬ АРИФМЕТИЧЕСКИЙ



У АЧЕК ПОДХОДИТ ПОД
ЭТО УСЛОВИЕ \Rightarrow ПОСТУПАЛЬНО
ВЪВ ЖЕНИЕ СОКАПР С КА

ВЫЧТЕМ V_X

$$V_X = V_C = \frac{1}{2} V_A$$

При этом синус поступательного движения = $\frac{1}{2} V_A$, а
скорость боковая имеет $\frac{1}{2} V_A$

$$W_R = \frac{1}{2} V_A$$

$$W = \frac{V_A}{2L} = \frac{0,8 \text{ м/с}}{2 \cdot 0,4\sqrt{3}} = \sqrt{3} \text{ с}^{-1}$$

$$\text{Ч.брюн} = 4 \cdot 2\pi \Rightarrow T = \frac{8\pi}{\omega} = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} \text{ с}$$

Если б.ч.брюн сведен к нулю, то все будет лучше.

$F_{T\alpha}; P$; F_u , это Р-лек, F_u - упругие силы

$$\vec{P} + \vec{F}_{T\alpha} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_u = m\vec{a} = m\vec{w}^2 \Rightarrow$$

$$R = 60 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 30^2 \cdot \frac{0,4}{\sqrt{3}} \approx 0,4\sqrt{3} \text{ м} \cdot 60 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 24\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \text{ Н}$$



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!

Решение:
1) $V_p = 0,4 \text{ л/c}$; 2) $J = \frac{8\sqrt{11}}{\sqrt{3}}$ секунд; 3) $k = 24\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \text{ кН}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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 4

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!

При первом падении с той же самой
скоростью V_x , то сожалею
чтобы консистенция энергии при
последующем падении = $\frac{m V_x^2}{2}$.

Но known h в энегрии $\frac{m V^2}{2} + mgh$

Следовательно $3C3$, мы откладываем вниз и
известно. син

$$\frac{m k^2}{2} = \frac{m V^2}{2} + mgh$$

$$V_x^2 = V^2 + 2gh$$

$$V_x^2 = (6 \text{ м/c})^2 + 20 \text{ м/c}^2 \cdot 11,2 \text{ м} = \\ 240 \text{ м/c}^2$$

Значит, что на консистенции known есть синусоиды, то
есть они не для этого процесса. Тогда

$$\frac{m V_x^2}{2} = mgh \Rightarrow V_x^2 = 2gh$$

$$2gh = 240 \text{ м/c}^2$$

$$h = \frac{240 \text{ м/c}^2}{20 \text{ м/c}^2} = 12 \text{ м}$$



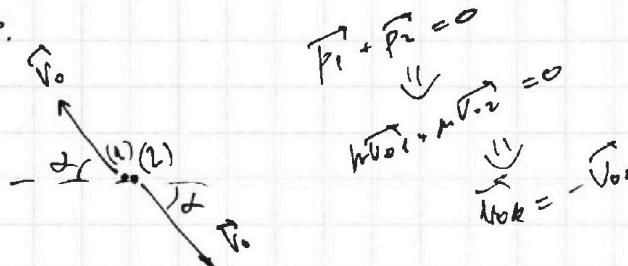
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
2 из 4

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!

Установ, что биссектриса α и биссектриса β в треугольнике ABC делят его на три равные части. Доказать, что если $\alpha \perp \beta$, то $AB = AC$.



Доказем, что такое расположение угла α связано с тем, что $\alpha \perp \beta$.

$$(1) V_0 \cdot \sin \alpha \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = -H$$

$$t_1 = \frac{\sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + H^2}}{g}$$

То есть угол α связан с высотой H

$$L_1 = V_0 \cos \alpha \cdot t_1 = \frac{V_0 \cos \alpha}{g} \left(V_0 \sin \alpha + \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gH} \right)$$

$$(2) V_0 \cdot \sin \alpha \cdot t_2 + \frac{g t_2^2}{2} = H$$

$$\frac{g t_2^2}{2} + V_0 \sin \alpha \cdot t_2 - H = 0$$

$$t_2 = \frac{-V_0 \sin \alpha + \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gH}}{g}$$

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

СТРАНИЦА
3 из 4

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 этот закон должен учитываться в $l_2 =$

$$l_2 = V_0 \cos \alpha t + t_2 = \frac{V_0 \cos \alpha}{g} \cdot \left(-V_0 \sin \alpha + \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gh} \right)$$

$$(l_1 + l_2) = \frac{V_0 \cos \alpha}{g} \cdot \left(V_0 \sin \alpha + \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gh} - V_0 \sin \alpha + \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gh} \right) =$$

$$\frac{2V_0 \cos \alpha}{g} \cdot 2 \sqrt{(V_0 \sin \alpha)^2 + 2gh} =$$

$$\frac{2V_0}{g} \cdot \cos \alpha \cdot \sqrt{2gh + (V_0 \sin \alpha)^2} = \text{max}$$

Если гравитационная сила равна нулю, то выражение в этом выражении

 $\cos \alpha = 0.$

$$\frac{2V_0}{g} = \cos \alpha$$

$$\sqrt{2gh \cdot \cos^2 \alpha + V_0^2 \cdot (1 - \cos^2 \alpha)} = \text{max}$$

$$(2gh - V_0^2) \cdot \cos^2 \alpha + V_0^2 = \cos^2 \alpha \rightarrow \text{max}$$

$$\cos^2 \alpha = \text{max} \Rightarrow \cos \alpha = \pm 1, \text{ при } \cos \alpha = 1$$

$$\cos \alpha = \pm 1 \Rightarrow \alpha = 0 \pm \pi k$$

$$\alpha = 0 / \alpha = 180 \rightarrow \alpha \text{ (антипод)}$$

$$\text{Если } \alpha = 0, \text{ то } \sin \alpha = 0$$

$$l_{\text{max}} = \frac{2V_0}{g} \cdot \sqrt{2gh} = \frac{2 \cdot 16 \text{ м/c}}{10 \text{ м/c}^2} \cdot \sqrt{20 \text{ м} \cdot 12 \text{ м}} =$$



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

СТРАНИЦА
4 из 4

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!

$$= 3,2 \cdot \sqrt{240} \text{ мс} = 3,2 \cdot \sqrt{240} \text{ м} =$$

$$6,4 \cdot \sqrt{50} \text{ м} = 12,8 \cdot \sqrt{15} \text{ м}$$

Ответ: 1) 12 м; 2) $12,8 \sqrt{15}$ 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 |
| <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 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!

$$C = \frac{Q}{V_{\text{rot}}} \Rightarrow \frac{C}{k} = \frac{Q}{VR_{\text{rot}}} = \frac{\Delta U}{VR_{\text{rot}}} + \frac{A}{VR_{\text{rot}}} =$$

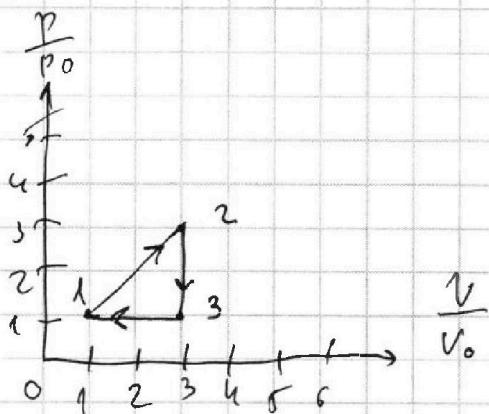
$$\frac{i}{2} + \frac{A}{VR_{\text{rot}}}$$

$$i = 3 \text{ но } j \text{ есть} \Rightarrow \frac{C}{k} = 1,5 + \frac{A}{VR_{\text{rot}}}$$

$$1-2: \frac{C}{k} = 2 \Rightarrow \frac{A}{VR_{\text{rot}}} = \frac{1}{2}$$

$$2-3: \frac{C}{k} = 1,5 \Rightarrow A=0 \quad (\beta = \text{const})$$

$$3-1: \frac{C}{k} = 2,5 \Rightarrow \frac{A}{VR_{\text{rot}}} = 1 \quad (p = \text{const})$$



$$1-2: \frac{A}{VR_{\text{rot}}} = \frac{1}{2}$$

$$2A = VR_{\text{rot}}$$

2A = VR_{\text{rot}}

$$A_1 = S_{\text{график}} \cdot p_0 V_0 = 2 p_0 V_0$$

$$p_0 V_0 = VR_{\text{rot}} = 3 \cdot 8,31 \cdot 270 \text{ Jm}$$

$$A_1 = 6 \cdot 270 - 8,31 \text{ Jm} = 13460,2 \text{ Jm}$$

$$MgH = \frac{N \cdot A_1}{2} \Rightarrow H = \frac{16 A_1}{2 M g} = \frac{201903}{5000} \text{ m}$$

Ответ: $A_1 = 13460,2 \text{ Jm}$; $H = 40 \text{ m}$



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 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!

Заметим, что на баллончике было $\text{g}_{\text{н}}$
и подсчитали чистую массу и суммарную.

$$\text{Потом то } \Rightarrow W_{\text{зр}} = \frac{mV^2}{2}$$

Но же здруи масса θ ион Θ , настолько же
 $\text{g}_{\text{н}}$ -ое в подсчитано, а ионом подсчитано
с полной массой $\text{g}_{\text{зр}} + \theta$

$$\Sigma \cdot \varphi = Q$$

$$W_{pi} = \frac{kq \cdot -q_i}{R}, \text{ ион } \Theta \text{ имеет } R$$

он весь имеет подсчитано

$$\Sigma W_{pi} = \frac{kq}{R} \cdot \Sigma \varphi_i = \frac{kqQ}{R}$$

$$\text{Потом } \frac{mV^2}{2} = \frac{kqQ}{R} + \frac{mV_0^2}{2}$$

$$V_0 = \sqrt{V^2 - \frac{2kqQ}{mR}}$$

Но же полная V_0 бывает согласно этого.

Таким же имеем подсчитано, а согласно, то
настолько же Θ имеет то Q



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

План решения задачи

$$W_{pA} = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_{po} = \frac{kqQ}{R}$$

$$\frac{W_{pA}}{W_{po}} = \frac{W_{po}}{W_{pe}}$$

$$W_{pe} = \frac{W_{po}}{\frac{W_{pA}}{W_{po}}} = \frac{\frac{kv^2}{2}}{\frac{mv^2}{2}}$$

$$W_{pe} = \frac{mv_c^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$mv_c^2 - \frac{mv^2}{2} = \frac{2(\frac{kqQ}{R})^2}{mv^2}$$

$$v_c^2 = v^2 - \frac{4(\frac{kqQ}{R})^2}{m^2 v^2}$$

$$x_{el} = \sqrt{v^2 - \frac{4k^2 q^2 Q^2}{R^2 m^2 v^2}}$$

План 6 задачи из боя $W_p = const = \cancel{W}$

$$\frac{2kqQ}{k}$$

. План 6 задачи из боя \Rightarrow часн. W_{pe}

с двумя часн. зан. равн. $\frac{mv^2}{2} \Rightarrow$ часн.

$$W_{pe} = \frac{2kqQ}{k} - \frac{mv^2}{2}$$



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

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!

$$\text{Решение: } W_c = W_{pe} + \frac{\mu V_c^2}{2} = \frac{\mu V_c^2}{2} + \frac{2kqQ}{k} - \frac{\lambda V^2}{2} = \frac{\lambda V^2}{2}$$

$$\frac{\mu V_c^2}{2} = 2 \frac{\lambda V^2}{2} - \frac{2kqQ}{k} \Rightarrow V_c^2 = 2V^2 - \frac{4kqQ}{\mu k} \Rightarrow$$

$$V_c = \sqrt{2V^2 - \frac{4kqQ}{\mu k}}$$

$$\text{Ответ: 1) } V_c = \sqrt{V^2 - \frac{2kqQ}{\mu k}} \quad 2) \quad V_c = \sqrt{2V^2 - \frac{4kqQ}{\mu k}}$$

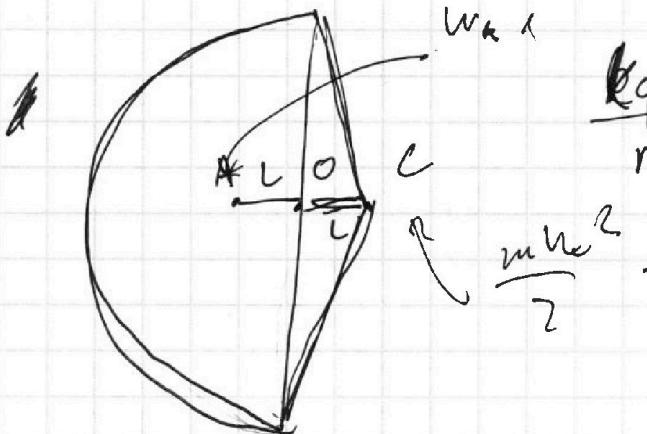


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input 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!



$$kq \cos \varphi$$

$$\frac{m\omega^2}{2} + mgh$$

30

$$13460,2$$

$$\begin{array}{r} 13460,2 \\ - 67301,0 \\ \hline 1346020 \\ - 201903 \\ \hline \end{array}$$

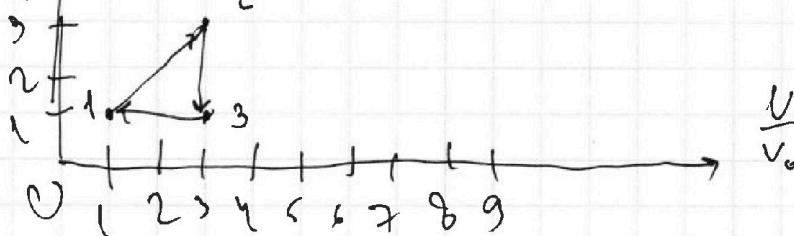
4

$$T_0 = 220 \text{ K}$$

$P_{f,0}$

8
7
6
5
4
3
2
1

$$\begin{array}{r} \times 8131 \\ \hline 9586 \\ \times 986 \\ \hline 4986 \\ \times 27 \\ \hline 34882 \\ \times 9780 \\ \hline 1346,02 \end{array}$$



$$A = \frac{4pV}{T_0 n e}$$

$$A = 3VRT$$

$$3 = ? : \frac{p_0 V}{V k_{\text{rot}}} = 1$$

$$p = c \text{ const}$$

$$\frac{A}{V k_{\text{rot}}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{4pV}{V k_{\text{rot}}}$$

$$2A \approx V k_{\text{rot}}$$

$$\begin{array}{r} 15 \cdot 13460,2 \\ \hline 5000 \end{array}$$

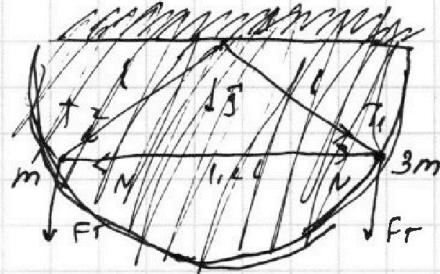
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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



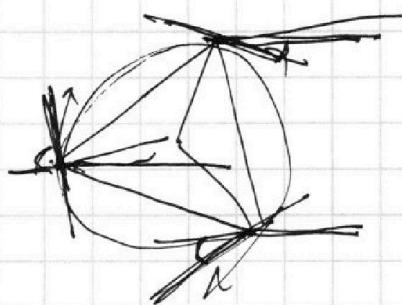
$$V = 0,4 \pi r^2 c$$

$$BA: V_A \cdot \cos 60^\circ = V_B \quad 8\pi$$

$$\alpha = 0,4 \pi \quad V_C = V_B > \frac{1}{2} V_A = 0,4 \pi r^2 c \quad V_A \cdot \frac{1}{2} = V_B \quad \tau = \frac{8\pi}{\omega} = \frac{8\pi}{\sqrt{3}} =$$

$$C = \frac{V^2}{R} = \frac{0,4 \cdot 0,4}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 0,16 \pi r^2 c \quad V_B = \frac{V_A}{2} = 0,4 \pi r^2 c$$

$$\frac{8\pi \sqrt{3}}{3} c$$

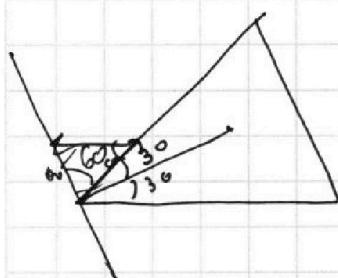


$$BC: V_B \cdot \cos 60^\circ = V_C \cdot \cos \alpha$$

$$AC: V_A \cdot \cos 60^\circ = V_C \cdot \cos(60^\circ - \alpha)$$

$$V_C = \frac{V_A}{4 \cos \alpha} \quad \cos(60^\circ - \alpha) =$$

$$V_C = \frac{V_A}{2 \cos(60^\circ - \alpha)} \quad 2 \cos \alpha$$



$$(\cos 60^\circ - \cos \alpha + \sin 60^\circ \cdot \sin \alpha =$$

$$2 \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \sqrt{3} \cos \alpha \quad 1, \sqrt{3} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \alpha$$

$$4 \cos^2 \alpha = 1 \quad \frac{3}{2} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \quad \cos \alpha = \sqrt{3}/2$$



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 |
| <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!