



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



Вариант 10-04

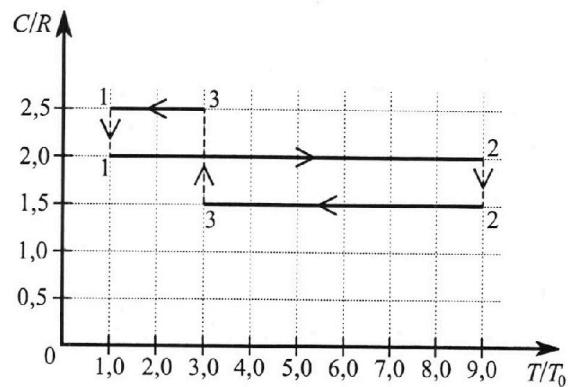
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 5$ моль однотомного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300 \text{ K}$.

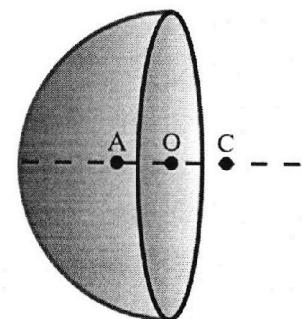
- Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, где P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу A_1 газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 400 \text{ кг}$ за $N = 20$ циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. 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 кинетическая энергия частицы равна K .



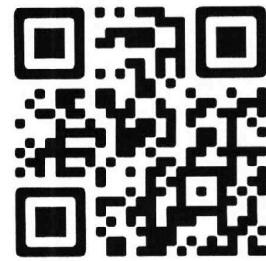
- Найдите скорость V_O частицы в точке О. Электрическая постоянная ϵ_0 . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.
- Найдите скорость V_C частицы в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.

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



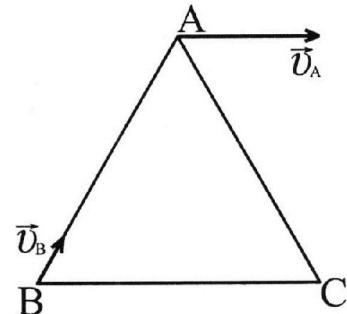
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-04



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}_B вершины B направлена вдоль стороны BA и по величине равна $v_B = 0,4$ м/с, а скорость \vec{v}_A точки A параллельна стороне BC. Длины сторон треугольника $a = 0,4$ м.



- Найдите модуль v_A скорости вершины A.
- За какое время τ пластина в системе центра масс совершил один оборот?

Пчела массой $m = 120$ мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

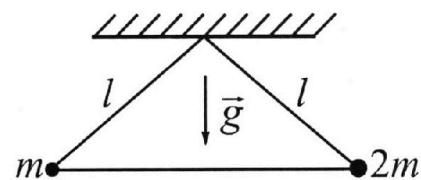
- Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.

2. 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 $h = 14,2$ м фейерверк летел со скоростью $V = 6$ м/с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте H фейерверк разрывается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20$ 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 $m = 90$ г и $2m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарики скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Систему удерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



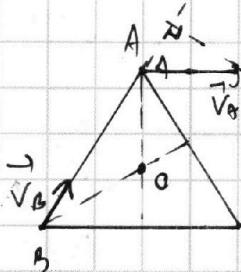
- Какой угол α с горизонтом образует вектор \vec{a}_2 ускорения шарика массой $2m$ сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.
- Найдите модуль a_2 ускорения шарика массой $2m$ сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².
- 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**.

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!



17

При этом, ссылаясь, выражение звучит не разорвано.

Доказательство неравенства $AB \geq \sqrt{VA \cdot VB}$: предположим, что $AB < \sqrt{VA \cdot VB}$. Тогда

$$V_{BX} = V_B; \quad V_{AX} = VA \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_A}{2} \Rightarrow V_B = \frac{V_A}{2} \Rightarrow V_A = 2V_B = 98 \text{ m/s}$$

Перевод перевода в Chemistry является второй раз в жизни (9).

в нем берущим, губернатором и генералом Францем
С первым же введением закона о присяге генералы-
милии опровергли эту О В Ермакову и д.

$$|V_{A'}| = |V_{B'}| = |V_C| = V_1 \cdot V_A' \perp AC \cdot V_B' \perp BC \cdot V_C' \perp CO$$

Несиметрическим V_3 изображение дуги $AC \Rightarrow$ несимметрическое в изображении прямолинейного отрезка и его отображение в С.С. несимметрическое изображение
симметрического изображения несимметрического несимметрического V_3 изображение $\sqrt{V_A}$

~~100~~ 4. *Dacryodes congesta* Burm. ~~B.~~

$$\begin{array}{c} \text{hypotenuse in beam} \\ \Rightarrow |\vec{V}| = |\vec{V_B}| = \left| \frac{\vec{V_A}}{2} \right|. \end{array}$$

Иногда можно увидеть Δ вершину формата со скрытым $\Theta(4^k)$

$$\text{Mangogomys amplus AO: gummiregma } AA_1 = a \cdot 91460^c = \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

$$c\text{-náležitostné rovnanie} \Rightarrow \frac{AC}{AO} = \frac{2}{3} \Rightarrow AC = \frac{2}{3} AA_1 = \frac{9\sqrt{3}}{3}$$

Максимальна симетрична відстань \triangle опор між двома прабенами $2\pi \cdot \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\pi\sqrt{3}$
 може бути та сама складає: $T = \frac{2 \cdot \pi \cdot 9\sqrt{3}}{3 \cdot \sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 94,9 \cdot \sqrt{3}}{3 \cdot 94,9} \approx \frac{6,28}{1,25} = 5$

Ти зміни сюдії! Я С.О. членкою не є, я підготував самостійно відповідь на
важливий питання ОВ відповідно С.ІЗ. Учнівським та С.О. засудженої відповідь
засуджені не були, я обійтися без цієї відповіді, але я зробив відповідь самостійно
на відповідь, я є учнем, я є учнем.

Псевдогиантский земной Носометр

$$R = c_{\text{sc}} \cdot m = \frac{\sqrt{2}}{9} \cdot m = \frac{\sqrt{2}m}{9}\sqrt{3}$$

$$R = \frac{(94\text{ m})^2}{24\text{ m}} = 0.0012m \cdot \sqrt{3}$$

$$\text{Cuker, } V_A = 98 \frac{m}{s}, T \approx 3,6eV, R = 2,7 \cdot 10^{-3} m, P = 4,8 \sqrt{3} \cdot 10^{-11} W$$

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 1

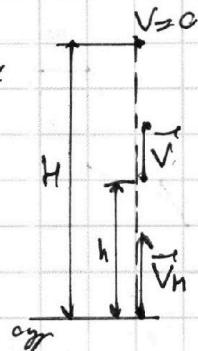
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№2

При одинаковых начальных параметрах, считая что движение вначале происходит некоторую скорость V_H , а потом на него действовала только одна сила тяжести (до взрыва). Из которой может вытекать H то скажем -

~~Задачу будем решать тем же методом, что и в предыдущем случае. Движение вначале происходит с постоянной скоростью, а затем - под действием тяжести.~~

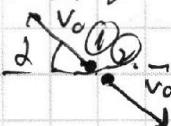
Ускорение земли g , тогда:



$$H = \frac{V_H^2 - V_0^2}{2g} \Rightarrow V_H = \sqrt{2gh + V_0^2}$$

$$\text{тогда } H = \frac{V_H^2}{2g} = \frac{2gh + V_0^2}{2g} = h + \frac{V_0^2}{2g}; H = 14,2 \text{ м} + \frac{(6 \text{ м})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 14,2 \text{ м} + 1,8 \text{ м} = 16 \text{ м}$$

После взрыва движение земли. Считаем движением, начиная с момента \Rightarrow один из коэффициентов движущих неизвестно и обратим по направлению (т.к. мы знаем) движение



Нужно V_0 совпадающим углом с горизонтом. Каждую движущую силу разложить:

$$\begin{aligned} ① H &= V_0 \sin \alpha t + \frac{1}{2} gt^2 \\ \frac{gt^2}{2} &- V_0 \sin \alpha t - H = 0 \\ D &= V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gtH \\ t &= \frac{-V_0 \sin \alpha \pm \sqrt{V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gtH}}{g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ② H &= V_0 \cos \alpha t + \frac{1}{2} gt^2 \\ \frac{gt^2}{2} &+ V_0 \cos \alpha t - H = 0 \\ D &= V_0^2 \cos^2 \alpha + 2gtH \\ t &= \frac{-V_0 \cos \alpha \pm \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + 2gtH}}{g} \end{aligned}$$

$$L_1 = V_0 \cos \alpha \cdot t_1 = \cancel{V_0 \cos \alpha \cdot \frac{-V_0 \cos \alpha \pm \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + 2gtH}}{g}}$$

$$L_2 = V_0 \cos \alpha \cdot t_2$$

$$L_2 L_1 + L_2 = V_0 \cos \alpha \left(\frac{2 \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + 2gtH}}{g} \right) = \frac{2 V_0 \cos \alpha \cdot \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha + 2gtH}}{g}$$

наименимальное значение при $\cos \alpha = 1$, т.е. $\alpha = 0^\circ$

$$L_{\min} = \frac{2 V_0 \sqrt{2gtH}}{g} = \frac{2 \cdot 20 \text{ м} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 16 \text{ м}}}{10 \text{ м/с}^2} = 40 \cdot \sqrt{320 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = 40 \cdot 8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \sqrt{5} = 320 \sqrt{5} \text{ м}$$

~~L_{\max}~~

$$\text{Ответ: } H = 16 \text{ м}; L_{\min} = 320 \sqrt{5} \text{ м}$$

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.

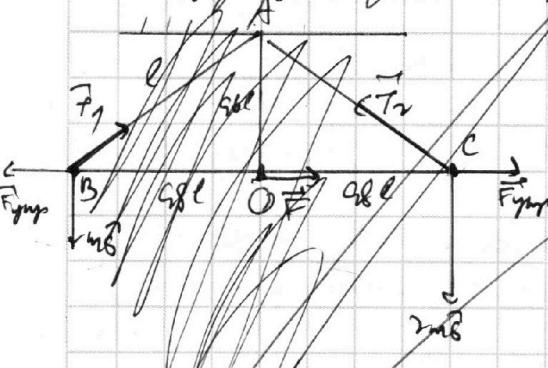
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

13

Весло под углом α к системе координат движется за час с течением 2 м. Время отсчитывается от момента, когда весло F проходит через C . Начало отсчета движется вправо с течением 2 м/с. Угол между веслом и движущимся течением $\alpha = 30^\circ$. Тогда угол β между веслом и берегом, а также T_1 и T_2



O - середина отрезка BC, $BO=OC=\frac{1,6\text{м}}{2}=0,8\text{м}$.

на BC ~~равнобедренный~~, $AB=AC \Rightarrow \triangle ABC$ - рт.треуг.

ДЛ-нейтраль вектора и симметрия.

по теореме Пифагора, $A=BC^2=0,8^2=0,64$

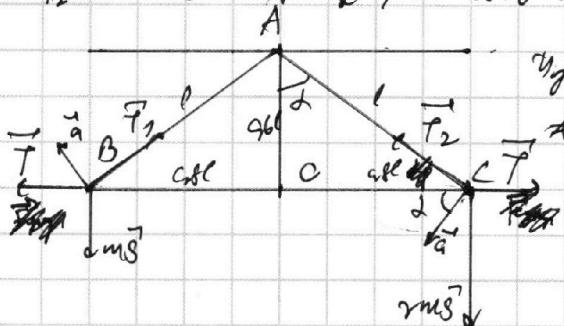
$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABT_1} + S_{\triangle ACT_2} = \frac{1}{2}AB \cdot BC \cdot \sin 30^\circ = 0,64 \cdot 0,6 \cdot \frac{1}{2} = 0,192$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}P(AB, AC) \cdot A = \frac{1}{2}P(BT_1, CT_2) = \frac{0,192}{2} \cdot 2 = 0,192 \text{ м}^2 - \text{расстояние от } B \text{ до } AC, \text{ между } B \text{ и } C \text{ же } AB.$$

Но при движении лодки вправо движение течения BC (при условии, что движение течения - 2 м/с) $\Rightarrow T_2 = 1,6\text{м} \cdot 0,8 = 1,28\text{м}$ (важно учесть движение течения F)

$$0,192 \cdot T_1 = 0,192 \cdot 1,28 \Rightarrow T_1 = \frac{1,28}{2} = 0,64\text{м}$$

Внешний момент вращения течения течением складывается с внешним моментом движущегося течения T_2 и движущимся течением T_1 . А еще в начальном моменте движении $|T_1| + |T_2| = 0,64 + 1,28 = 1,92$



Угол O - середина отрезка BC. $\triangle ABC$ - рт.треуг.

ДЛ-нейтраль вектора и симметрия $\Rightarrow \triangle ABC$ - рт.треуг.

$$\Rightarrow BC = CC = 0,8\text{м}; \angle ABC = 60^\circ \text{ (так как } \triangle ABC \text{ - рт.треуг.)}$$

по теореме Пифагора $AB = \sqrt{2} \cdot 0,8 = 1,6\text{м}$

$$\text{Потом } g \cdot d = \frac{0,8\text{м}}{2} = 0,4\text{м} - \text{от } O \text{ до } BC$$

и потому $g \cdot d = 0,4\text{м} \in \text{коэффициент } (cos \alpha = 0,6)$

Получаем, что внешний момент вращения на ось O $|T_2| + |T_1|$ (единицами, 2 м)

$$2mO_1 = 2mg \cdot sin 2 - 1,6 \cdot cos 2 = 1,6mg - 0,64$$

затем умножим на $\frac{1}{2}$ и получим на ось O :

$$m \cdot g = 0,64 \cdot cos 2 - 0,64 \cdot sin 2 = 0,64$$

Получим из формулы Т: $2 \cdot \frac{7}{15}g = 1,6mg - 0,64$

$$\frac{16}{15}mg = \frac{3}{5}T \Rightarrow T = \frac{16}{9}mg \approx 1,64$$

$$\text{Ответ: } m=1,64; g=0,64; T=1,64$$



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"/> |

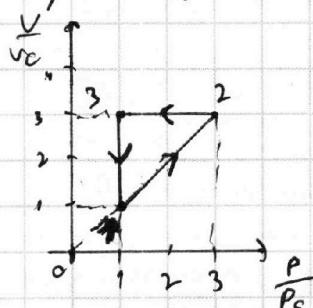
СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!

№4

При каких газах идеальный однокомпонентный, то есть, когда $\frac{C}{R} = 1,5$ — уменьшается при $V = \text{const}$, когда $\frac{C}{R} = 2,5$ — когда $p = \text{const}$ ($\text{т.к. } C_p = \frac{5}{2}R; C_V = \frac{3}{2}R$)
 $C_{12} = 2VR; C_{23} = 2,5VR; C_{31} = 3,5VR$ — максимальный газ в данном случае

Процессы $3 \rightarrow 1$ — при $p = \text{const}$, сжатие $\frac{T_1}{T_0}$ уменьшается в 3 раза \Rightarrow сжатие шестидесятикратное в 3 раза $\Rightarrow V_3 = 3V_0; p_3 = p_0$
 Процесс $2 \rightarrow 3$ — при $V = \text{const}$, сжатие $\frac{T_0}{T_2}$ уменьшается в шестьдесят в 3 раза \Rightarrow сжатие уменьшается в 3 раза $\Rightarrow V_2 = V_3 / 3 = V_0; p_2 = 3p_3 = 3p_0$



Максимум в процессе $1 \rightarrow 2$ температура не изменяется, откуда $C = 2VR$, максимальный — максимум — уменьшается в 3 раза

Когда газу дано задание: она масса газа не меняется из условия $\frac{C}{R} = P(V)$, то есть $\Delta T = 0$, то есть, уменьшается на $p_0 V_0$

$$A_1 = p_0 V_0 \cdot S_0 = \sqrt{RT_0} \cdot 2 = 2 \text{ ккал} \cdot 8,31 \frac{\text{дж}}{\text{килл. град}} \cdot 300 \text{ кг} = 24930 \text{ дж}$$

Задача решена за один член, ~~задача решена~~, уменьшена газ масса $\frac{1}{3}$ раз — это что на подъем! $\frac{1}{2} \cdot 2 \text{ ккал} = M g h \Rightarrow h = \frac{10,11}{Mg} \cdot \frac{10 \cdot 24930 \text{ дж}}{\text{килл. град}} = 62,325 \text{ м}$

Ответ: $A_1 = 24930 \text{ дж}; h = 62,325 \text{ м}$

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.



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

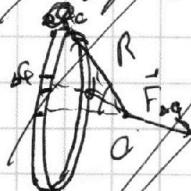
СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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!

15

Монета О - центр сферы, она находится в земле, земля имеет проводимость σ .
~~Несмотря на то что сферы находятся друг от друга на расстоянии R , они находятся в контакте~~
~~Следовательно, сила притяжения между сферами равна нулю~~

Рассмотрим сферу на поверхности земли: расстояние от центра сферы, имеющей заряд Q , до центра сферы в земле O .



Видимо, расстояние между сферами можно считать много больше, чем радиус земли R ,

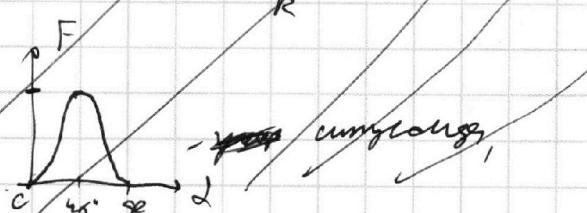
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q \cdot Q}{R^2} - \text{из уравнения Кулона}$$

Следовательно, все силы наружу земли будут уравновешены. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q \cdot Q}{R^2}$

Заряд Q_0 имеет концентрическую форму сферы, радиус $2\pi R$, а также $S = 2\pi R^2$ м². Поэтому, $Q_0 = \frac{Q}{4\pi R^2} \cdot 2\pi R^2 \cdot d = \frac{Q \cdot d}{R}$

$$F = \frac{Q \cdot d \cdot Q}{4\pi\epsilon_0 \cdot R^2}$$

тогда, в земной шаре сила F



Задача решается методом интегрирования. Площадь поперечного сечения $S = \frac{\pi R^2}{2} = \pi R^2$,

тогда, заряд на малой площади ΔS , $dQ = \frac{\Delta S}{S} \cdot Q$

в земле O , для всех сечений ΔS синтетичен, поэтому (нашлось из принципа суперпозиции): $\Pi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q \cdot d}{R}$

тогда, окончательно получим $\Pi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}$. На дистанции бесконечности $\Pi \rightarrow 0$,

$$\text{тогда } \Pi = \frac{m V_c^2}{2} = K$$

$$\frac{m V_c^2}{2} = K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}$$

$$V_c = \sqrt{\frac{2}{m} \left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R} \right)}$$

В точке А, где $V_A = c$: $K = \Pi_A$

~~Если же сферы одинаковой, то векторы зарядов не могут быть одинаковыми~~

~~А симметричные с ними, $\Delta = 0$, гасят их действие~~



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 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!

Если от сферы были извлечены, под ней были размещены заряды, что сильным образом отскакивало, т.к. точки A и C лежат на одинаковых радиусах от центра O , разделяющихся сферой со следующими сферами уровнями в своих точках, то это означает, что заряды находятся на одинаковых расстояниях R от центра, потому что изменились они \Rightarrow После сферы сформировались равные радиусы размещения зарядов из B и C $\Rightarrow V_C = 2V_0$

$$K_C = \frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_C^2}{2} = \frac{mV_0^2}{4} \Rightarrow V_C = V_0\sqrt{2} = \sqrt{\frac{q}{m(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{R})}} = \sqrt{\frac{q}{m(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{R})}}$$

$$\text{Ответ: } V_C = \sqrt{\frac{2}{m}\left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{R}\right)}; V_0 = \sqrt{\frac{q}{m}\left(K - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{R}\right)}$$



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 _

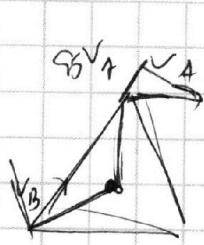
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!



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**.

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!



$$q_5 V_2 = V_3$$

V_f = 68 m/s

$$94.900\bar{0}12 = 9,000048$$

Spec. 24.2

$$\begin{array}{r}
 32 \\
 \overline{)56} \\
 \underline{48} \quad 23 \\
 \overline{86} \quad 69 \\
 \underline{46}
 \end{array}$$

n

6/28/17 25
5/25/13 6/3
183
873
740
133

$$\begin{array}{r}
 & 3 \\
 & 3 2 \\
 & 1 2 5 \\
 \hline
 & 1 2 5 \\
 & 8 8 5 \\
 & 1 2 2 5 \\
 \hline
 & 1 2 5 \\
 \hline
 3 0 6 2 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6,28 \overline{)7,25} \\
 525 \quad \underline{359} \quad 1125 \\
 \underline{1030} \quad 1 \quad \overline{1400} \\
 \underline{10} \quad 25 \quad \overline{1400} \\
 \underline{1550} \quad 200 \\
 \underline{1525} \quad \overline{8400}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{4}22 \\ -\cancel{2}2 \\ \hline 44 \\ -\cancel{4}4 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$m_S = \frac{1}{3} m_T \Rightarrow T_1 = \frac{m_S}{\frac{1}{3}} = \frac{5}{3} m_S$$

$$P_1 \cdot g_8 = F = \frac{4}{3} u_8$$

$$PV = \gamma RT$$

$$p \cdot V = \nu R \cdot 2T \quad A = pV$$

$$Q - PV + CT = T(VR - C)$$

$$\begin{array}{r} 8,31 \\ \times 3 \\ \hline 24\ 93 \end{array}$$

2m8

$$pV = \gamma R T$$

$$2pV = \gamma R_2 T$$

$$\begin{array}{r} \overline{24939} \quad 400 \\ \underline{-2400} \qquad \qquad \qquad 62325 \\ 939, \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \overline{800} \\
 - 730 \\
 \hline
 700 \\
 - 80 \\
 \hline
 200 \\
 - 100 \\
 \hline
 100 \\
 - 100 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$



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!