



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

**Вариант 10-02**



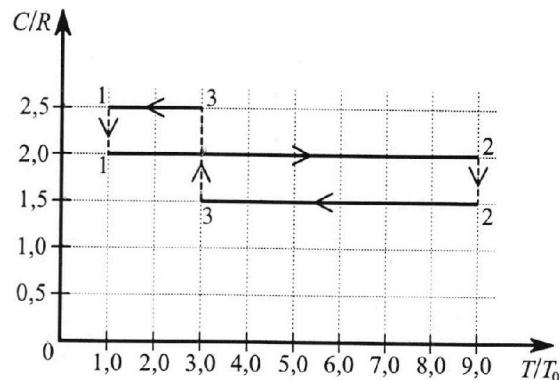
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.*

- 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,  $T_0 = 270\text{ K}$ .

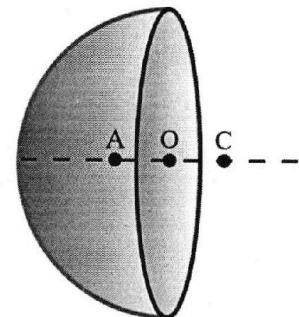
1. Постройте график процесса в координатах  $(P/P_0, V/V_0)$ , где  $P_0, V_0$  – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какую работу  $A_1$  газ совершает за один цикл?

3. На какую высоту  $H$  подъемник медленно переместит груз массой  $M = 250\text{ kg}$  за  $N = 15$  циклов тепловой машины? Ускорение свободного падения  $g = 10\text{ m/s}^2$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31\text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ . 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 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,

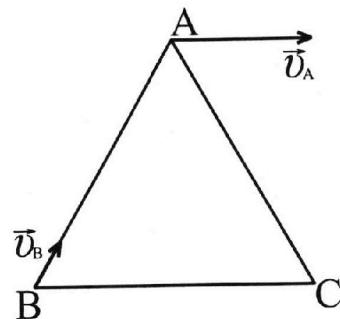
февраль 2025

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  $a = 0,4 \text{ м}$ .



1. Найдите модуль  $v_B$  скорости вершины B.
2. За какое время  $\tau$  пластина в системе центра масс совершил четыре оборота?

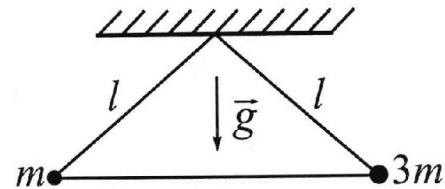
Пчела массой  $m = 60 \text{ мг}$  прилетает и садится на пластину вблизи вершины C.

3. 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.

1. 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 некоторой 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.

2. Найдите максимальное расстояние  $L_{\max}$  между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.
3. 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  $L = 1,2l$ . Систему удерживают так, что шарики находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



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



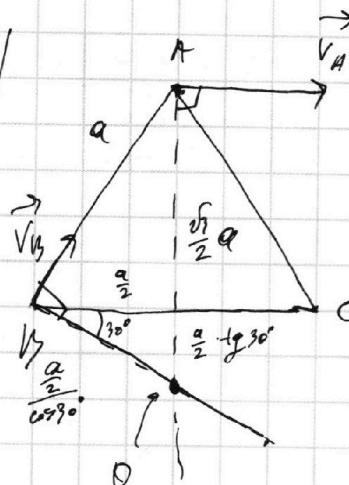
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

Дано:  
 $V_A = 98 \text{ м/c}$   
 $a = 0,9 \text{ м}$   
 $m = 602$   
 $V_B = ?$   
 $\omega = ?$   
 $R = ?$



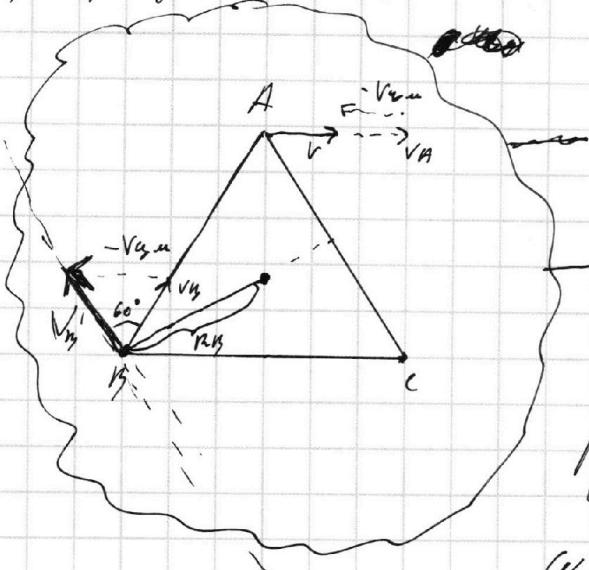
Найдём движущий центр  
вращения треугольника  $O \Rightarrow$   
запишем выражение для  
скорости:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_A = \omega \left( \frac{\sqrt{3}}{2} a \sqrt{\frac{a}{2}} \right) \\ V_B = \omega \frac{a}{\sqrt{3}} \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{a}{\sqrt{3}}}{\frac{\sqrt{3}}{2} a \sqrt{\frac{a}{2}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_B = \frac{1}{2} V_A = 49 \text{ м/c}$$

Ответ:  $V_B = 49 \text{ м/c}$

2) Перейдём в CO СИ:



П.к. б) ИСО С.и.  $V_A \parallel n$   
 $\Rightarrow \vec{V}_A \text{ и } \vec{V}_C - \text{кальмарини  
векторы} \Rightarrow$   
 $V_B \perp n$

$V_B' = V \Rightarrow$  п.к.  $V_B' \parallel n$   
 (кальмарини  
векторы)

$\Rightarrow$  угол между  $V_B'$  и  $V_B = 60^\circ \Rightarrow$   
 п.к. угол между  $V_B$  и  $V_{B''}$  тоже  
 равен  $60^\circ \Rightarrow$  равнотивесенный  $\Delta$   
 Следовательно  $V_B' = V_B = 49 \text{ м/c} \Rightarrow$

$$\omega = \frac{V_B'}{R_B} = \frac{49 \text{ м/c}}{0,49 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{3}} = \sqrt{3} \cdot \text{c}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{Геобром} = \frac{1}{\omega} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow$$

Часовая  $= \frac{9}{\sqrt{3}} \text{ с}$  Ответ:  $\omega = \frac{4}{\sqrt{3}} \text{ c}$



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!

3) М.к. малюшка Миша на шестке гравитационной  
пл-ти  $\Rightarrow \sum F_{\text{накл}} = 0 \Rightarrow$  По первое о движении  
закона масс  $V_{\text{ч.м}} = \text{const} \Rightarrow$  Его сущность инерциальна  
и в ней можно записать ДКУ для тела:

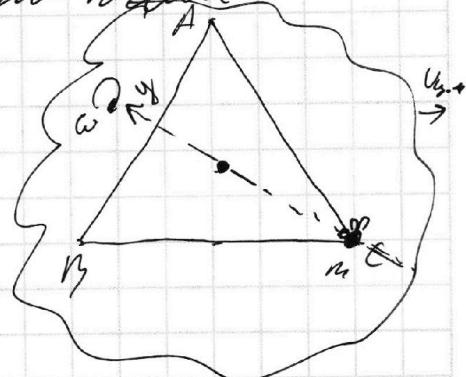
ДКУ:  $m \ddot{r} = \sum F = R \Rightarrow$   
м.к. ~~пока~~ в ИСО ч.м можно  
записать  $\ddot{r}_n = a_n = \omega^2 R_C \Rightarrow$

$$m \omega^2 R_C = R \ddot{r}$$

$$R = 0,00006 \text{ км} \cdot \frac{1 \text{ м}^{-2}}{3} \cdot 0,98 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} =$$

$$= \frac{0,000024}{3\sqrt{3}} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } R = \frac{0,000024}{3\sqrt{3}} \text{ м}$$





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

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!

Дано:  
 $h = 11,2 \text{ м}$   
 $v_{24} \text{ м/с}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $K_{\max} = ?$

$$3 \text{ СЛ}: \frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} + h_0$$

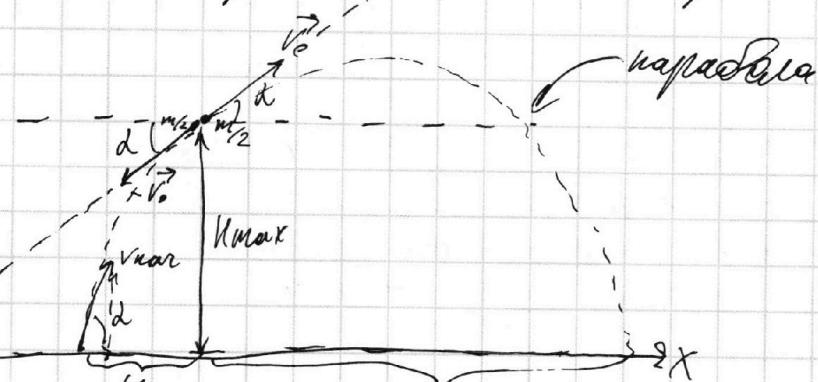
$$\begin{aligned} h &= \frac{v^2}{2g} + h_0 \\ &= \frac{4}{5 \mu} + 11,2 = 12 \text{ м} \end{aligned}$$

Ответ:  $K_{\max} = 12 \text{ м}$

2)

П.к. в точке  $K_{\max} = 0 \Rightarrow \Sigma F_x = 0 \Rightarrow$  импульс

и импульс обеих кучек равны  $\Rightarrow$  равные и модули их скорости, но кучки вращаются по направлению их векторов:



$\angle = \theta_1 + \theta_2 \Rightarrow$  Можно заметить, что суммарная траектория равна траектории полёта шара с зенитом со склонением

$$V_{\text{над}} = \sqrt{\frac{v_1^2}{2} + \frac{v_2^2}{2}} \Rightarrow \text{можно выразиться по формуле:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle &= \frac{2v_{\text{над}} \sin \theta}{g} \cdot \frac{v_{\text{над}} \cos \theta}{g} = \frac{2 \sin \theta \cos \theta}{g} = \frac{\sin 2\theta}{g} \Rightarrow \text{Макс при } \sin 2\theta \rightarrow \max \Rightarrow \\ &\sin 2\theta = 1 \Rightarrow \\ &\text{вращательная симметрическая} \\ &\text{форма полёта} \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } \angle = 90^\circ, 6 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} \angle &= \frac{v_{\text{над}}^2}{g} = \frac{v_1^2 + v_2^2}{2g} = \\ &= \frac{v_1^2 + 2gh_{\max}}{2g} = 49,6 \text{ м} \end{aligned}$$

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.









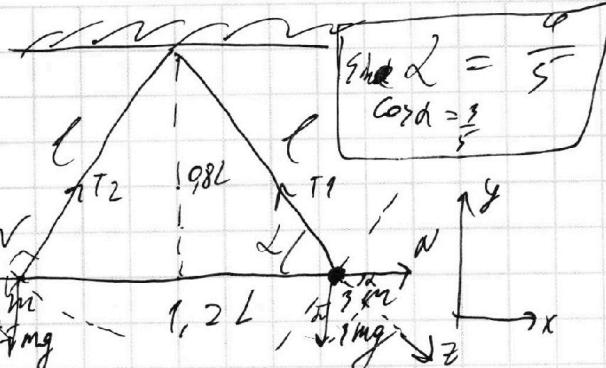
СТРАНИЦА  
1 из 1

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!

Задача:

$$m = 802 \text{ кг}$$

$$\ell, \ell = 1,2\ell$$



$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

~~УЗК 1:  $N \cdot \frac{3}{5} T_2 = \max$~~  ~~УЗК 2:  $N = \max$~~  ~~УЗК 3:  $T_2 = \max$~~  ~~УЗК 4:  $N = 3 \max$~~  ~~УЗК 5:  $3mg - \frac{4}{5} T_1 = \max$~~

$$\text{УЗК 3: } 3mg - \frac{4}{5} T_1 = \max$$

$$\frac{\partial}{\partial x} t_{\text{ZK}} = \frac{\partial x}{\partial x} = \frac{3mg - \frac{4}{5} T_1}{3m} = \frac{3mg - \frac{4}{5} T_1}{\frac{3}{5} T_1 - N}$$

При всех коэффициентах  $\ell, \ell, 1,2\ell$  - жёсткая фигура  $\Rightarrow m = 3mg$ . В начальном состоянии втулки движутся по единой окружности радиусом  $\ell$  с одинаковой скоростью по линии углеродистых  $\Rightarrow$

$$\text{УЗК 4: } a_{\text{акс}} = a_{\text{цент}} = \frac{T_2 - \frac{3}{5} N - \frac{4}{5} mg}{m} = \frac{T_1 - \frac{3}{5} N - \frac{4}{5} mg}{3m}$$

$$\text{УЗК 5: } a_{\text{акс}} = a_{\text{цент}} = \frac{N \cdot \frac{4}{5} - mg \frac{3}{5}}{m} = \frac{9mg - \frac{4}{5} N}{3m} \quad (2)$$

УЗК 1. Ускорение  $\Rightarrow$

$$a_{\text{акс}}^{\text{норм}} = \frac{v^2}{R} = 0 \Rightarrow$$

$$12N - 9mg = 9mg - 4N \quad (2)$$

$$12N = \frac{26}{5} N \Rightarrow N = \frac{9}{8} mg$$

$$12N = \frac{26}{5} N \Rightarrow N = \frac{9}{8} mg \quad (2) \quad t_{\text{ZK}} = \frac{3mg - \frac{4}{5} T_1}{\frac{3}{5} T_1 - \frac{9}{8} mg} =$$

Уравнение:  $0,911 = 1$

$$= \left( \frac{27}{40} + \frac{4}{5} \right) mg =$$

$$= \frac{59}{40} mg \quad (2) \quad t_{\text{ZK}} = \frac{3mg - \frac{4}{5} \cdot \frac{59}{40} mg}{\frac{3}{5} \cdot \frac{59}{40} mg} =$$

$$\frac{59 \cdot \frac{3}{5}}{40 \cdot \frac{3}{5}} = \frac{59}{8}$$

$$\frac{150 - 59}{50} = \frac{91}{50}$$

$$\frac{91 \cdot 4}{50 \cdot 4} = \frac{91}{20}$$

$$\frac{91 \cdot 4}{50 \cdot 4} = \frac{91}{20}$$

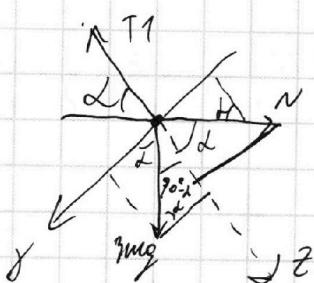




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
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!



$$\text{II3} \text{ к задаче: } T_1 = N \cos \alpha + m g \sin \alpha =$$

$$2 \cdot \frac{9}{5} m g \cdot \frac{3}{5} + 3 m g \cdot \frac{4}{5} =$$

$$= \frac{27}{40} m g + \frac{12}{5} m g = \frac{96+27}{40} = \frac{123}{40} \text{ Н} \quad \text{св}$$

$$\tan \beta = \frac{3 m g - \frac{9}{5} \cdot \frac{123}{40}}{\frac{9}{5} \cdot \frac{123}{40} \cdot m g} =$$

$$= \frac{150 - 223}{58} = \frac{108}{184} = \frac{27}{46} \quad \text{св}$$

$$= \frac{54}{72} = \frac{27}{36} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} \quad \text{св} \quad \sin \beta = \frac{3}{5}$$

$$\text{Ответ: } \sin \beta = \frac{3}{5}$$

$$\text{II3} \text{ к задаче: } 3 m a = \frac{3}{5} \cdot 3 m g - \frac{9}{5} \cdot \frac{9}{8} m g \quad \text{св}$$

$$a = \frac{3}{5} g - \frac{12}{40} g = \frac{3}{10} g = 3 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Ответ: } a = 3 \text{ м/с}^2$$



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

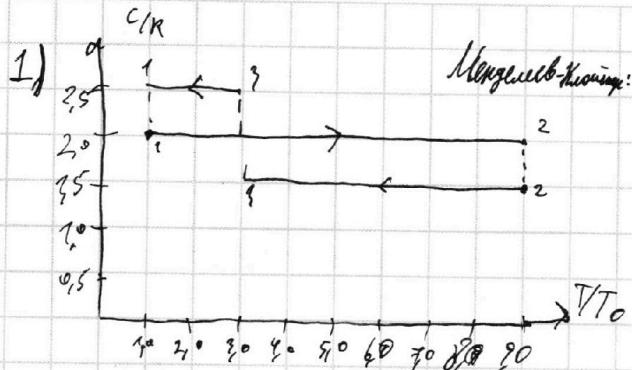
6

7

СТРАНИЦА  
1 из 2

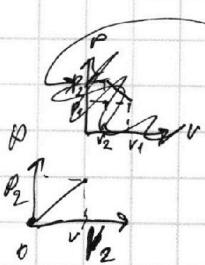
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано:

 $\Rightarrow$  маль $T_0 = 270 \text{ K}$  $M = 290 \text{ g/mole}$  $N = 15$  $g = 10 \text{ m/s}^2$  $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ Множитель:  $PV = \nu RT$ 

$$\text{ПКТ: } Q = A + \Delta u \Leftrightarrow i = 3 \text{ (изменение)}$$

$$\Delta T = A + \frac{1}{2} \nu R \Delta T$$

при  $A = 0 \Rightarrow$  изотермический процесс  $\Rightarrow C = \frac{1}{2} R$ , изменение  $2 \rightarrow 3$ при  $A = \nu RT \Rightarrow$  изобарический процесс  $\Rightarrow C = \frac{5}{2} R$ , изменение  $3 \rightarrow 1$ при  $A = \frac{1}{2} \nu R \Delta T \Rightarrow$  изохорический процесс  $P \nu V$ 1) при изохорическом  $P \nu$  - процессе  $\Rightarrow$  при  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = \frac{P_1 V_1}{2}$ 2) можем построить график  $(P/P_0, V/V_0)$  $P_1$  $V_1$  $P_2$  $V_2$  $P_1/P_0$  $V_1/V_0$ 

Ответ:

 $P_1$  $V_1$  $P_2$  $V_2$  $P_1/P_0$  $V_1/V_0$ 2) Абсолютные величины из графика ~~(P/P\_0, V/V\_0)~~  $(P/P_0, V/V_0)$ нашлись изобарический процесс изменения  $\nu$  для каждого из  $P, V$ 1  $\rightarrow$  2:  $A > 0$ ,  $(\Delta V > 0)$ . 2  $\rightarrow$  3:  $A = 0$ ,  $(\Delta V = 0)$ . 3  $\rightarrow$  1:  $A < 0$  ( $\Delta V < 0$ )  $\Rightarrow$ 

$$A_{\text{затрачен}} = \frac{2 \cdot 2}{2} P_0 V_0 = 2 \nu R T_0 = 2 \cdot 15 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 270 \text{ К} =$$

$$= 13500 \text{ Дж} - 27 \cdot 19,8 \text{ дж} = 13462,2 \text{ дж}$$

Ответ:  $A_1 = 13462,2 \text{ дж}$



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!

$$3) Задача: A_1N = MgH \Leftrightarrow H = \frac{A_1N}{2Mg} = \frac{13462,2 \text{ дж} \cdot 95}{2250 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \frac{13463200,5}{2500} = 5386,6 \text{ дж}$$

$$= \frac{5386,6 \text{ дж}}{2 \cdot 500 \text{ к}} = \underline{\underline{\frac{5386,6 \text{ дж}}{2 \cdot 500 \text{ к}}}} = \underline{\underline{49,932 \text{ м}}} = 49,932 \text{ м} \quad \text{Ответ: } H = 49,932 \text{ м}$$

Х Задача № отмеченная (услышал):

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 16 \\ \hline 96 \\ 16 \\ \hline 256 \end{array} \quad \frac{256 + 20 \cdot 12}{20} = \frac{496}{20} = 49,6 \text{ м}$$



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

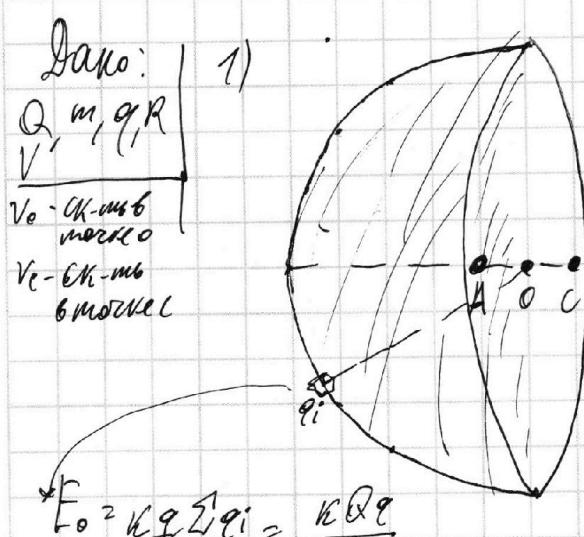
5

6

7

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!



Ответ:  $V_0 = \sqrt{\frac{m v^2 R - 2 K Q q}{m R}}$

2)

При движении частицы  
внешнее поле не меняется  
до конца сферы, где мяч приблизится к центру зарядки "Q" и будет обогнано  $\Rightarrow$

Если в центре сферы  $\Rightarrow \frac{2 K Q q}{R}$ ,

$F_{-Q} = -F_A = -\frac{m v^2}{2}$  (см. первое уравнение)  $\Rightarrow$  Момент уничтожен!

$$F_A - (F_{\text{в центре сферы}} - F_A) = \frac{m v^2}{2} \Leftrightarrow$$

$$\frac{m v^2}{2} = m V_0^2 - \frac{2 K Q q}{R} \Leftrightarrow$$

$$V_C = \sqrt{\frac{2 R m V_0^2 - 4 K Q q}{m R}}$$

$$\text{Ответ: } V_C = \sqrt{\frac{2 R m V_0^2 - 4 K Q q}{m R}}$$

Пусть  $F_A$  - потенциальная энергия  
зарядов  $q$  в поле заряженной  
помещенной  $\Rightarrow$  тогда заменим

$$\text{Задача: } F_A = \frac{m v^2}{2}$$

(Внешняя потенциальная энергия  
изменяется в пропорционально  
как "по большему расстоянию"  
, то движение с  $K$  ( $K > 0$ ))

 $\Rightarrow$ 

$$\text{Задача: } F_A - F_0 = \frac{m v^2}{2} \Leftrightarrow$$

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{m v^2}{2} - \frac{K Q q}{R} \Leftrightarrow$$

$$V_0^2 = \frac{m v^2 R - 2 K Q q}{m R} \Leftrightarrow$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{m v^2 R - 2 K Q q}{m R}}$$



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!



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!