



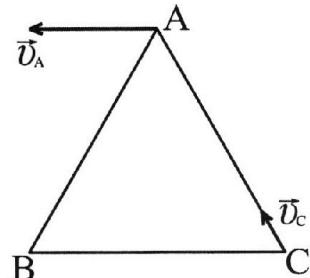
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**



**Вариант 10-01**

*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  $v_A = 0,4$  м/с, а скорость  $\vec{v}_C$  вершины C направлена вдоль стороны CA. Длины сторон треугольника  $a = 0,2$  м.



1. Найдите модуль  $v_C$  скорости вершины C.
2. За какое время  $\tau$  пластина в системе центра масс совершил три оборота?

Пчела массой  $m = 100$  мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.

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

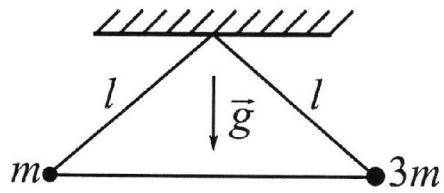
**2.** Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте  $h = 8$  м фейерверк находился через  $\tau = 0,8$  с после начала полета.

1. На какую максимальную высоту  $H$  поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте 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.

2. Найдите максимальное расстояние  $L_{\text{MAX}}$  между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

**3.** Два шарика с массами  $m = 0,1$  кг и  $3m$  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.



1. Какой угол  $\alpha$  с горизонтом образует вектор  $\vec{a}_1$  ускорения шарика массой  $m$  сразу после освобождения системы? В ответе укажите  $\sin \alpha$ .
2. Найдите модуль  $a_1$  ускорения шарика массой  $m$  сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
3. Найдите модуль  $T$  упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## Вариант 10-01



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

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

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. Какое количество  $Q_1$  теплоты подводится к газу в процессе расширения за один цикл?

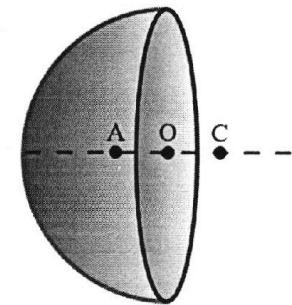
3. На какую высоту  $H$  подъемник медленно переместит груз массой  $M = 150 \text{ кг}$  за  $N = 10$  циклов тепловой машины?

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 закрепленной диэлектрической полусферы однородно распределен заряд  $Q$ . Точки A, O, C находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка O удалена от всех точек полусферы на расстояние  $R$ . Из точки A стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой  $m$ , заряд  $q$ . В точке O частица движется со скоростью  $V_O$ .

1. С какой скоростью  $V$  частица движется на большом по сравнению с  $R$  расстоянии от точки O? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость  $V_C$ , с которой частица движется в точке C. Точки A и C находятся на неизвестных равных расстояниях от точки O.



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

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

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

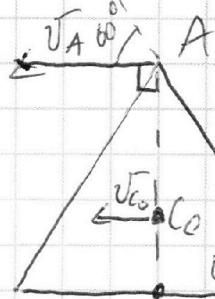
СТРАНИЦА  
1 из 2

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!

N1

1) Т. к. расстояние между точками A и C - const

$$\Rightarrow v_A \cdot \cos 60^\circ = v_C = 0,2 \text{ м/с}$$



2) Кайзель O - центр описанной окружности к  $v_A$  и  $v_C$ .

$$OA = \frac{AC}{\cos 30^\circ} = 0,2 \text{ м} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$AH \perp BC$  ( $AH$  - высота).  $C_0$  - центр

масс  $AC_0 = \frac{2}{3} AH$  т.к.  $C_0$ -точка пересечения медиан.

$$AH = AC \cdot \cos 30^\circ = 0,2 \text{ м} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$OC_0 = AO - \frac{2}{3} AH = \frac{6,4}{\sqrt{3}} \text{ м} - \frac{0,2}{\sqrt{3}} \text{ м} = \frac{0,2}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

$$\frac{v_{C_0}}{v_C} \uparrow \uparrow v_A. \quad \frac{v_A}{v_{C_0}} = \frac{OA}{OC_0} = 2 \Rightarrow v_{C_0} = \frac{v_A}{2}$$

$v_{C_0} = 0,2 \text{ м/с}$ . Перейдем в С.О. центра

масс. В удобной форме  $v_A' = v_A - v_{C_0} = 0,2 \text{ м/с}$

т.к. движение  $\triangle ABC$  некое равнение мы получим. движение центра масс и движение как две разные

$$\Rightarrow T = \frac{6\pi}{v_A'} \cdot AC_0 = \frac{6\pi}{0,2 \text{ м/с}} \cdot \frac{0,2}{\sqrt{3}} \text{ м} = 2\sqrt{3}\pi \text{ с}$$

3)

На него действует  $\varphi$ -напряженная реакция опоры, равная  $F_{T\varphi} = m \frac{v_B'^2}{AC_0} = m \cdot \frac{v_A'^2}{AC_0} \cdot \frac{v_A'^2}{AC_0}$  (коэффициент пропорциональности опоры) т.к. пропорционально



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

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

СТРАНИЦА  
2 из 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!

$$R = \sqrt{N^2 + F_{pp}^2} = m \sqrt{g^2 + \left(\frac{v_A^{1,2}}{AC_d}\right)^2}$$

$$R = 0,12 \cdot \sqrt{100 \frac{m^2}{c^4} + \left(0,04 \frac{m^2}{c^2} \cdot \sqrt{3}\right)^2}$$

$$R = 1 \cdot 10^{-4} m \cdot \sqrt{100 \frac{m^2}{c^4} + \left(0,2 \cdot \sqrt{3} \frac{m}{c^2}\right)^2}$$

$$R = 1 \cdot 10^{-4} m \cdot \sqrt{100 \frac{m^2}{c^4} + 0,12 \frac{m^2}{c^4}}$$

$$R = \sqrt{100,12} \cdot 10^{-4} m$$

$$\text{Ответ: } v_0 = 0,2 m/c \quad T = 2\sqrt{3}\pi c \quad R = \sqrt{100,12} \cdot 10^{-4} m$$

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**.



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

1.  $h = V_0 t - \frac{g t^2}{2}$  №2  
 где  $V_0$  - начальная ск.  
~~брз~~  $H = V_0 t - \frac{g t^2}{2}$ , где  $t$  - время от начала  
 полета до достижения  
 макс. высоты  
 $V_0 = g t \Rightarrow t = \frac{V_0}{g}$   
 $H = \frac{V_0^2}{g} - \frac{V_0^2}{2g} = \frac{V_0^2}{2g}$   
 $V_0 = h + \frac{g t^2}{2}$   $\Rightarrow H = \frac{(h + \frac{g t^2}{2})^2}{2g t^2}$   
 ~~$H = \frac{(8,4 + \frac{10,4 t^2 \cdot (0,8 t)^2}{2})^2}{2 \cdot 10,4 t^2 \cdot (0,8 t)^2} = 20 \cdot 0,644$~~   
 $H = \frac{(8,4 + 3,24)^2}{12,8 \cdot 4} = 11,24 \cdot \frac{112}{128} = 11,24 \cdot \frac{7}{8}$   
 $H = 7,44 \text{ м} \cdot \frac{7}{8} = 9,8 \text{ м}$

2. Нарисует Р.К. с одним осколком ск.  $V_0$ , то у  
 этого осколка будет ск.  $V_0$ , но получится в  
 треугольникообразную строку по (36 и).  
 Нарисуем 2 ск. склонностей для 2 осколков.

$$L = V_0 \cdot \sin \theta_2 \cdot t_2$$

$$L = V_0 \cdot \sin \theta_2 \cdot t_2 + V_0 \cdot \sin \theta_1 \cdot t_1$$

$$L = V_0 \sin \theta (t_1 + t_2) = \frac{s_1 + s_2}{g}$$

где  $s_1$  и  $s_2$  - высоты треугольников



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 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!

$$H = V_0 \cos \alpha t_1 + \frac{g t_1^2}{2}$$

$$h = -V_0 \cos \alpha t_2 + \frac{g t_2^2}{2}$$

$$0 = V_0 \cos \alpha (t_1 + t_2) + \frac{g}{2} (t_1^2 - t_2^2)$$

$$0 = V_0 \cos \alpha + \frac{g}{2} (t_1 - t_2)$$

$$t_2 - t_1 = \frac{2 V_0 \cos \alpha}{g} \quad H = g \frac{(t_2 - t_1)t_1}{2} + \frac{g t_1^2}{2}$$

$$H = g \frac{t_1 t_2}{2} \quad t_2 = \frac{2 H}{g t_1}$$

$$V_0 \cos \alpha = \sqrt{\frac{H}{t_1}} \sqrt{1 - \frac{g t_1^2}{H}}$$

$$V_0 \cos \alpha = \frac{H}{t_1} - \frac{g t_1}{2}$$

$$V_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = \frac{H^2}{t_1^2} + \frac{g^2 t_1^2}{4} - gH$$

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**.



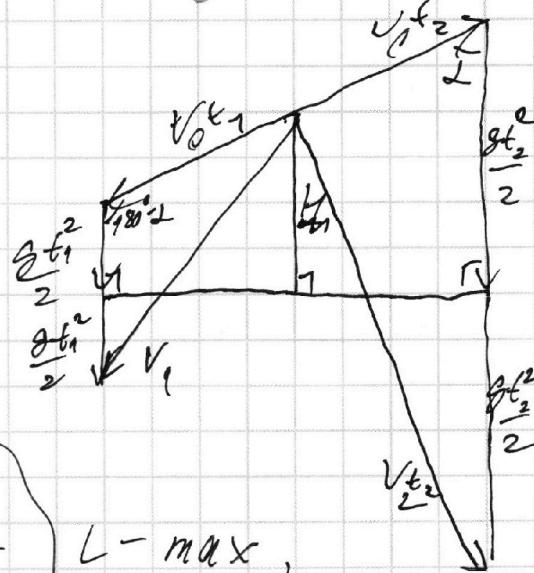
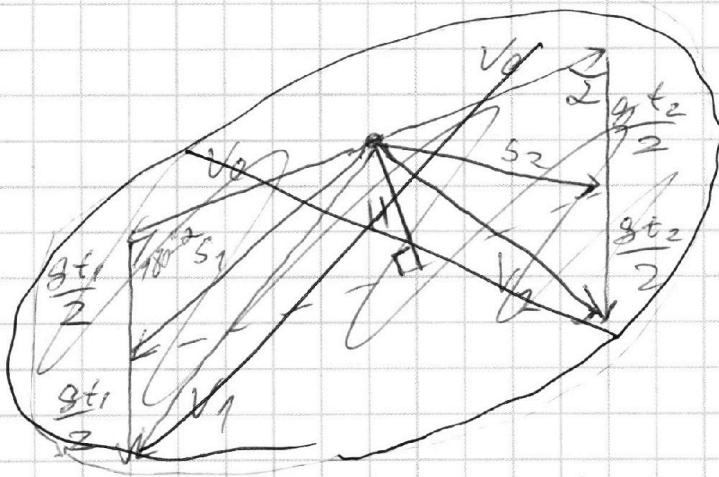
- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------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

N 2 (чертеж)

$$L = \frac{S_1 + S_2}{g}$$



$L - \max$ ,

$$\text{когда } S_1 = S_2$$

$$\Rightarrow H = \frac{g t^2}{2} \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$S_1 = S_2 = \frac{1}{2} V_0 g t^2 \sin \theta$$

$$S_1 = S_2 = \frac{1}{2} V_0 g \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$L = V_0 \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = 20 \text{ м/c} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,84}{10 \text{ м/c}^2}}$$

$$L = 20 \cdot \sqrt{1,96} \text{ м} = 20 \cdot 1,4 \text{ м} = 28 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } H = 9,8 \text{ м} \quad L = \frac{28}{\sqrt{1,96}} \text{ м}$$

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**.

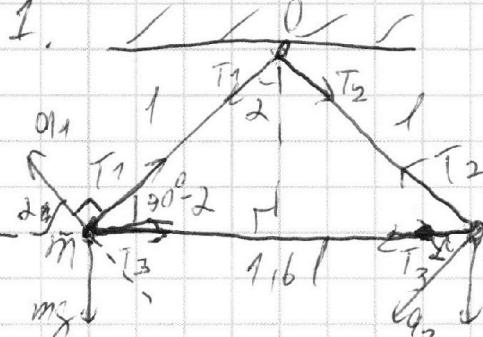


- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------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

*N3*

1. 

В процессе движение д будет  
вращаться вокруг точки O.  
⇒ в начальный момент  
уск. шарнир в первоначальном  
положении соединяется с то  
же точкой O.

$$\sin \alpha = \frac{0,8}{r} = 0,8 \quad \cos \alpha = 0,6$$

2.  $\alpha_1, \cos \alpha = \alpha_2 \cos \alpha \Rightarrow \alpha_1 = \alpha_2$

$$\begin{cases} T_3 \cos \alpha + mg \sin \alpha = m \alpha_2 \\ T_3 \cos \alpha + 3mg \sin \alpha = 3m \alpha_1 \\ 2mg \sin \alpha = 4m \alpha_1 \end{cases}$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{2} g \sin \alpha = 0,4g = 4,41 \text{ rad}$$

$$T_3 \cos \alpha = 1,2mg - 3mg \cdot 0,8 = -1,2mg$$

$$T_3 = -\frac{1,2}{0,6} mg = -2mg$$

$$T = |T_3| = 2mg = 2N$$

Ответ:  $\sin \alpha = 0,8 \quad \alpha_1 = 4,41 \text{ rad}; T = 2N$

Сделали проверку. Если  $T_1$  или  $T_2 < 0 \Rightarrow$  можно двигаться вперед.

$$T_1 + T_3 \sin \alpha = mg \cos \alpha \quad T_1 = 0,6mg + 1,6mg = 2,2mg \Rightarrow T_1 > 0$$

$$T_2 + T_3 \sin \alpha = 3mg \cos \alpha \quad T_2 = 0,6mg + 1,6mg = 3,4mg \Rightarrow T_2 > 0$$

⇒ можно двигаться вперед.

Ответ:  $\sin \alpha = 0,8 \quad \alpha_1 = 4,41 \text{ rad} \quad T = 2N$

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 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!

$$C = \frac{i}{V} dT + \frac{PdV}{VdT} = \frac{i}{2} R + \frac{VRT \cdot dV}{V \cdot V \cdot dT}$$

$$C = \frac{i}{2} R + \frac{R}{V \cdot \left( \frac{dP}{P} + \frac{dV}{V} \right)} = \frac{i}{2} R + \frac{R}{1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV}}$$

- определить для молярной теплоемкости в сжатии  
возд. в нач. стадии

$$C = \frac{3}{2} R + \frac{1}{1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV}} \cdot R \quad \frac{C}{R} = \frac{3}{2} + \frac{1}{1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV}}$$

$$\text{при } \frac{C}{R} = 2,5 \quad 1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV} = 1 \Rightarrow dP = 0$$

$$\Rightarrow P = \text{const}$$

$$\text{при } \frac{C}{R} = 2 \quad 2 = 1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV} \quad \frac{V}{P} = \frac{dV}{dP}$$

$$\Rightarrow P = KV$$

$$\text{при } \frac{C}{R} = 1,5 \quad \frac{1}{1 + \frac{V}{P} \cdot \frac{dP}{dV}} = 0 \Rightarrow dV = 0 \quad V = \text{const}$$

3-я стадия из. состояния имея 1; 2; 3; 4

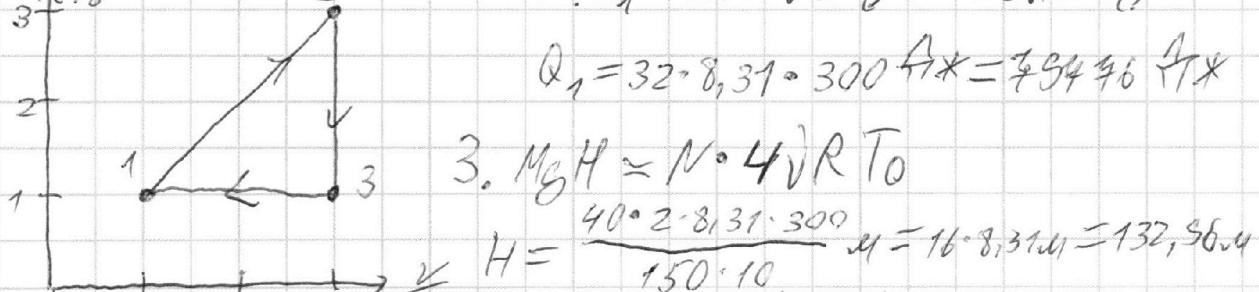
$$1: P_0 V_0 = V R T_0 \quad 2: 9 V R T_0 = K V^2 P_2 V_2$$

$$3: 3 V R T_0 = V_2 \cdot P_2 \quad \Rightarrow V_2 = 3 V_0$$

$$\Rightarrow P_2 = 3 P_0 \quad \text{Баланс газов } (\frac{P_0}{P_2}, \frac{V_0}{V_2})$$

$$\text{точка } 2 \text{ при } \frac{P_0}{P_2} \text{ имеет } 2 \cdot Q_1 = 2 R \cdot V_2 T_0 = 16 V R T_0$$

$$Q_1 = 32 \cdot 8,31 \cdot 300 \text{ J} \times = 79440 \text{ J} \times$$



$$3. MGH \approx N \cdot 4 V R T_0$$

$$H = \frac{40 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300}{150 \cdot 10} \text{ m} = 16 \cdot 8,31 \text{ m} = 132,96 \text{ m}$$

$$\text{Одн. } Q_1 = 493964 \text{ J}; \quad H = 132,96 \text{ m}$$

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**.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
18 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!

1. Задача: Гдеи точка  $O$  и большая ось удалены от полусферы

$$\frac{m V_0^2}{2} + \frac{K Q q}{R} = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{V_0^2 + \frac{2 K Q q}{m R}}$$

2. ~~Две точки на сфере с расстоянием  $d$  между ними~~

~~$V_1 = R + d$~~   $dE_A = \frac{K d Q q}{R + d}$   $dE_{AC} = \frac{K d Q q}{R + d}$

~~$V_2 = R - d$~~   $dE_A - dE_{AC} = \frac{K d Q q}{R^2 - d^2} \cdot (-2d)$

~~$dE_A \Rightarrow E_A - E_0 = \frac{K Q q \cdot 2d}{R^2 - d^2}$~~

Вспомогательная промежуточная цептогазима и малое расстояние полусфера до центра. В этой ситуации  $V_A = V_0 = 0$

$$\Rightarrow A = E_0, A_{O \rightarrow C}$$

$$A_{A \rightarrow O} = A_{A \rightarrow C}$$

$$A = A_{O \rightarrow C} = Q$$

$$\Rightarrow \frac{m V_{AC}^2}{2} = m V_0^2 \Rightarrow V_C = \sqrt{2} V_0$$

Ответ:  $V = \sqrt{V_0^2 + \frac{2 K Q q}{m R}}$ ;  $V_C = \sqrt{2} V_0$



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

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!