

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

003337

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

|     |  |                     |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|---------------------|---|-------|---|-----|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1.  | Предмет  | Физика              |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Вариант  | 2                   |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Класс  | 10                  |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.  | Фамилия  | З                   | А | В     | Б | Я   | Л | О | В |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | Имя  | С                   | Е | Р     | Г | Е   | Й |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | Отчество   | Д                   | М | И     | Т | Р   | И | Е | В | И | Ч |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.  | Дата рождения  | 1                   | 3 |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |  | Число               |   | Месяц |   | Год |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.  | Страна   | Россия              |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.  | Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)                                | Томская обл.        |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.  | Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)           | город               |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9.  | Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)                            | Томск               |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. | Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь | МБОУ лицей при ТКТУ |   |       |   |     |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

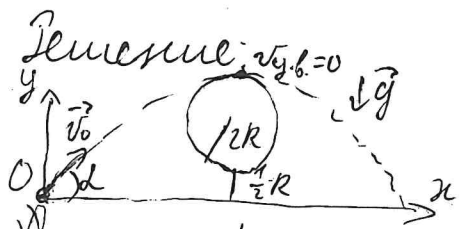
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Заву

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри |
|------------|------|--------------------|---------------------|
| 80         |      | Синд Д.М.          |                     |

1. Дано:  
 $v_0$   
 $R$   
 $g$   
 Найти:  
 $L = ?$



Решение:  $v_{y.f.} = 0$

$$y_{max} = \frac{1}{2}R + 2 \cdot 2R = 4,5R$$

$$y = v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$y = y_{max}$   $y_0 = 0$   $v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha$   $a_y = -g$   $t$  - время подъема до вершины

$$y_{max} = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$t = \frac{v_{y.f.} - v_{0y}}{a_y} = \frac{0 - v_{0y}}{-g} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$   $v_{y.f.} = 0$ , т.к. достигнув верш. камня не поднимается

$$4,5R = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{g} - g \cdot \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g^2} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{2g \cdot 9gR}{v_0^2}} = \frac{3}{v_0} \sqrt{gR}$$

$$L = \cos \alpha = \cos \left( \sin^{-1} \left( \frac{3}{v_0} \sqrt{gR} \right) \right)$$

|     |     |    |
|-----|-----|----|
| 1/2 | 3/4 | 5  |
| 10  | 20  | 20 |

2. Дано:  
 $t_a = 0^\circ C$   
 $t_b = 20^\circ C$   
 $t_a = -195^\circ C$   
 $m_2 = 4 \cdot 10^3 \text{ кг}$   
 $T_2 = 22,5 \text{ л}$   
 $T_1 = 24 \text{ л}$   
 $V_1 = 10^3 \text{ м}^3$   
 $r = 199 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$   
 $\lambda = 0,33 \cdot 10^8 \text{ Дж/кг}$   
 Найти:  
 $\rho_1 = ?$

СИ:  
 $810000$   
 $864000$

Решение: *Амбар*

$$Q_2 = \lambda m_2 \quad Q_2 = T_2 \cdot k \cdot (t_b - t_a)$$

$$T_2 \cdot k \cdot (t_b - t_a) = \lambda m_2$$

$$k = \frac{\lambda m_2}{T_2 \cdot (t_b - t_a)}$$

$$Q_1 = r \cdot m \quad Q_1 = T_1 \cdot k \cdot (t_b - t_a)$$

$$r \cdot m = T_1 \cdot k \cdot (t_b - t_a)$$

$$m = \frac{T_1 \cdot k \cdot (t_b - t_a)}{r}$$

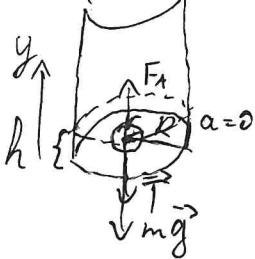
$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{T_1 \cdot \lambda m_2 \cdot (t_b - t_a)}{r \cdot V_1} = 76 \text{ кг/м}^3$$

$k$  - коэффициент пропорционал. между температурой и количеством теплоты.

3. Дано:

$R$   
 $r$   
 $\frac{\rho_m}{\rho_m} = \frac{1}{4}$   
 $\frac{T}{T} = \frac{1}{2}$

Решение:



$V_1$  - объём погружённой части тела.

$V_{\text{погруж.}} = S_{\text{поп.}} \cdot h = \pi R^2 \cdot h$

$\vec{F}_A + \vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a}$

$Oy: F_A - mg - T = 0$

$F_A = mg + T$

$\frac{1}{2} F_A = mg$

$\frac{1}{2} \rho_m V_1 g = \rho_m V_m g$

$\frac{1}{2} \rho_m V_1 = \rho_m \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$

$\frac{1}{2} V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3$

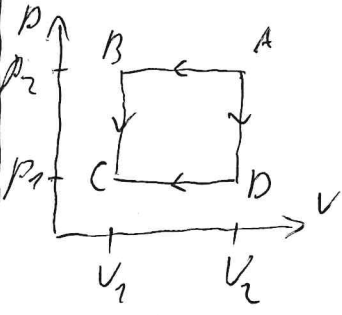
$V_1 = \frac{8}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi r^3 \cdot 2 = \frac{4}{3} \pi r^3 \cdot 2 = 2 V_m \Rightarrow h = r$

Объём:  
 $V_{\text{погруж.}} = \pi R^2 \cdot r$

Дано:

$p_1$   
 $p_2$   
 $V_1$   
 $V_2$   
 Найти:  
 $Q_2$

Решение:



$\Delta U_{ADC} = \frac{i}{2} \nu R (T_C - T_A)$     ADC - p ↓ V ↓  $\frac{pV}{T} = \text{const} \Rightarrow T \downarrow$  - охлажд.  
 $\Delta U_{ABC} = \frac{i}{2} \nu R (T_C - T_A)$     ABC - p ↑ V ↓  $\frac{pV}{T} = \text{const} \Rightarrow T \downarrow$  - охлажд.

$\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$

$-Q_1 = \Delta U_{ADC} + A_{AD} + A_{DC}$      $A_{AD} = p \Delta V = 0$

$-Q_2 = \Delta U_{ABC} + A_{AB} + A_{BC}$      $A_{DC} = p_2 (V_1 - V_2)$

$-Q_1 - A_{DC} = \Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$      $A_{AB} = p_2 (V_1 - V_2)$   
 $A_{BC} = p_3 V = 0$

$-Q_2 = -Q_1 - A_{DC} + A_{AB} = -Q_1 - p_2 (V_1 - V_2) + p_2 (V_1 - V_2)$

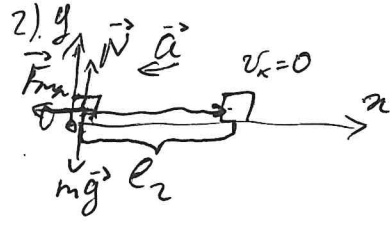
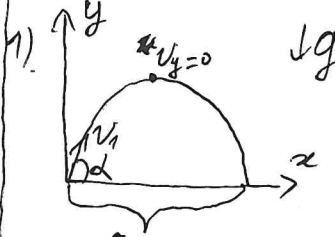
$Q_2 = Q_1 + p_2 (V_1 - V_2) - p_2 (V_1 - V_2)$

Объём:  $Q_2 = Q_1 + (p_2 - p_1)(V_2 - V_1)$

Место для скобы

5. Дано: Решение:

$L = 40^\circ$   
 $\mu = 0,02$   
 $l_1 = l_2$   
 Найти:  
 $v_1$   
 $v_2$



1)  $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$   
 $x = l_1, x_0 = 0, v_{0x} = v_1 \cdot \cos L$   
 $a_x = 0$   
 $l_1 = v_1 \cdot \cos L \cdot t$   
 $y = v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$   
 $y_0 = 0, v_{0y} = v_1 \cdot \sin L$   
 $a_y = -g$   
 т.к. тело движется по параболе, вершина которой находится при  $x = \frac{l_1}{2}$   
 $v_x = \text{const} \Rightarrow \text{при } x = \frac{l_1}{2}$   
 $a_y = \frac{v_y - v_{0y}}{t_1}$   
 $a_y = -g, v_y = 0, v_{0y} = v_1 \cdot \sin L$   
 $t_1 = \frac{t}{2}$   
 $-g = \frac{0 - v_1 \cdot \sin L}{\frac{t}{2}}$   
 $t = \frac{2v_1 \cdot \sin L}{g}$

2)  $\vec{F}_{fr} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}$   
 $O_y: N - mg = 0;$   
 $N = mg$   
 $O_x: F_{fr} = ma$   
 $\mu \cdot N = ma$   
 $\mu mg = ma$   
 $a = \mu g$   
 $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$   
 $x_0 = 0, v_{0x} = v_2, a_x = -\mu g, x = l_2$   
 $t = \frac{v_k - v_{0x}}{a_x} = \frac{v_k - v_2}{-\mu g} = \frac{v_2}{\mu g}$   
 $l_2 = v_2 \cdot \frac{v_2}{\mu g} - \frac{\mu g \cdot \frac{v_2^2}{\mu^2 g^2}}{2} = \frac{v_2^2}{\mu g} - \frac{v_2^2}{\mu g \cdot 2}$

$l_1 = v_1 \cos L \cdot \frac{2v_1 \sin L}{g} = \frac{2v_1^2 \cos L \sin L}{g}$

$l_1 = l_2 \Rightarrow \frac{2v_1^2 \cos L \sin L}{g} = \frac{v_2^2}{\mu g \cdot 2}$

$v_2^2 = 4\mu v_1^2 \cos L \sin L = 0,08 \cdot 0,766 \cdot 0,643 \cdot v_1^2$

$v_2 < v_1$   
 $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{1}{0,08 \cdot 0,766 \cdot 0,643}} \approx 5$   
 Ответ.