Место для скобы

003634

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика
2.	Вариант	2
3.	Класс	10Л
4.	Фамилия	ТАРАСОВ
	Имя	АЛЕКСАНДР
	Отчество	ВИТАЛЬЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 24; Месяц: 06; Год: 2004
6.	Страна	РФ
7.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Новосибирская область
8.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Карасук
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ технический лицей №176 Карасукского района Новосибирской области

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 ____

Место для скобы

Шифр 003634

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
80		Еліол Ф.М.	

№5

Дано

$\angle\alpha = 40^\circ$

v_1

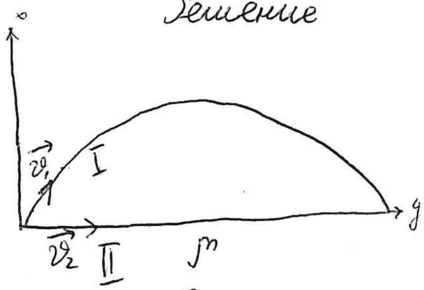
$\mu = 0{,}02$

v_2

$v_1 \vee v_2 - ?$

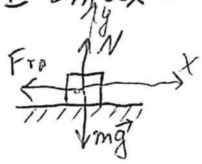
$\frac{v_1}{v_2} - ?$

Решение



I $S_{max} = \frac{v_1^2}{g}\sin 2\alpha$ 8

II $S_{max} = \frac{v_2^2}{2a} = \frac{v_2^2}{2\mu g}$ 6



$ox: -F_{тр} = ma$

$oy: N = mg$

$ma = -\mu mg$ $\quad a = -\mu g$ $\quad a = \frac{v_к - v_2}{t}$

$S_{max} = v_2 t + \frac{at^2}{2}$ $\quad t = \frac{v_2}{a}$

$S_{max} = +\frac{v_2^2}{a} - \frac{a v_2^2}{2a^2} = \frac{2v_2^2 - v_2^2}{2a} = \frac{v_2^2}{2a}$

$\frac{v_1^2}{g}\sin 2\alpha = \frac{v_2^2}{2a}$ $\quad \sin 2\alpha = \sin 2\cdot 40^\circ = \sin 80^\circ \approx 1$

$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{g}{\sin 2\alpha \cdot 2a} = \frac{g}{2a}$ 4 $\quad \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{g}{2a}} = \sqrt{\frac{10}{0{,}4}} = \sqrt{25} = 5$ 2 $\quad v_1 = v_2 \cdot 5$

Ответ: $v_1 > v_2$, в 5 раз

№1

Дано

$2R$

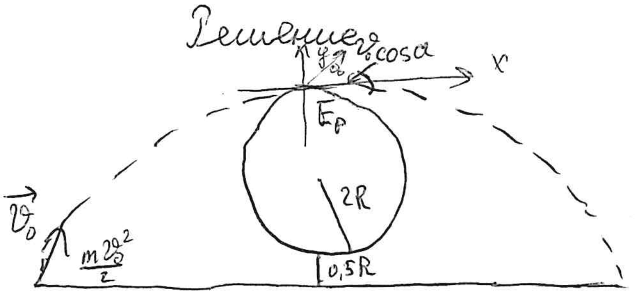
$0{,}5R$

g

v_0

$\angle\alpha - ?$

Решение



$W = const$

$\frac{mv_0^2}{2} = mg\,4{,}5R + \frac{m(v_0\cos\alpha)^2}{2} \;\Big|\cdot\frac{2}{m}$ 4

$v_0^2 = g9R + v_0^2\cos^2\alpha$

$(v_0^2 - v_0^2\cos^2\alpha) = 9Rg$ 4

$v_0^2(1-\cos^2\alpha) = 9Rg$

$\sin^2\alpha = \frac{9Rg}{v_0^2}$

$\sin\alpha = \sqrt{\frac{9Rg}{v_0^2}}$

$\angle\alpha = \arcsin\left(\frac{3\sqrt{Rg}}{v_0}\right)$ 2

Ответ: $\angle\alpha = \arcsin\left(\frac{3\sqrt{Rg}}{v_0}\right)$

1	2	3	4	5
10	20	20	10	20

80

Место для скобы

Шифр 003634

№2

Дано	СИ
$t_л = 0^\circ C$
$\tau_2 = 22{,}5ч$	$81000с$
$m_2 = 4\cdot 10^{-3} кг$
$t_в = 20^\circ C$
$t_a = -195^\circ C$
$\tau_1 = 24ч$	$86400с$
$V_1 = 10^{-3} м^3$
$r = 199 кДж/кг$	$199\cdot 10^3 Дж/кг$
$\lambda = 0{,}33 МДж/кг$	$330\cdot 10^3 Дж/кг$
$\rho_{ж.а} - ?$

Решение

из условия: для льда

a - коэффициент пропорциональности

$$\frac{Q_л}{\tau_2} = a(t_в - t_л) \qquad Q_л = \lambda m_2 \quad 4 \qquad Q_a = r m_1 = r \rho_{ж.а}\cdot V_{ж.а}$$

4

$$a = \frac{\lambda m_2}{\tau_2(t_в - t_л)}$$

для азота

$$\frac{Q_a}{\tau_1} = a(t_в - t_a)$$

$$\frac{r V_1 \rho_{ж.а}}{\tau_1} = \frac{\lambda m_2 (t_в - t_a)}{\tau_2(t_в - t_л)} \quad 4$$

$$\rho_{ж.а} = \frac{\lambda m_2 \tau_1 (t_в - t_a)}{r V_1 \tau_2 (t_в - t_л)} = \frac{330\cdot 10^3 \cdot 86400(20+195)\cdot 4\cdot 10^{-3}}{199\cdot 10^3\cdot 10^{-3}\cdot 8100(20-0)}$$

4

$$\rho_{ж.а} = 76 \frac{кг}{м^3} \quad 4$$

Ответ: $\rho_{ж.а} = 76 \frac{кг}{м^3}$

№3

Дано

R

r

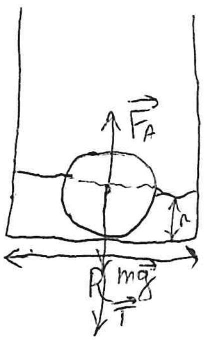
$\rho_ш = \frac{1}{4}\rho_ж$

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

$V_ж - ?$

2

Решение



$$F_A = T + mg \quad 4 \qquad mg = \frac{1}{2}F_A$$

$$F_A = \frac{1}{2}F_A + mg \qquad \frac{1}{4}\rho_ж V_ш g = \frac{1}{2}\rho_ж V_{п.ч} g$$

$$\frac{V_ш}{V_{п.ч}} = \frac{4\rho_ж g}{2\rho_ж g} = 2 \qquad V_{п.ч} = \frac{1}{2}V_ш \Rightarrow$$

6

$\Rightarrow$ уровень ~~воды~~ жидкости имеет высоту r $\quad V_ж + V_{п.ч} = \pi R^2 \cdot r$

4

$$V_ж = \pi R^2 \cdot r - \frac{1\cdot 4}{2\cdot 3}\pi r^3 = \pi r\left(R^2 - \frac{2}{3}r^2\right)$$

Ответ: $V_ж = \pi r\left(R^2 - \frac{2}{3}r^2\right)$ 4

Место для скобы

Шифр 003634

№4

Дано

p_1

p_2

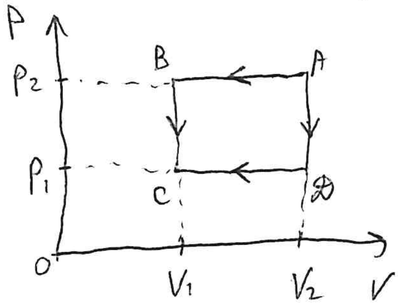
V_1

V_2

Q_1

Q_2 - ?

Решение



$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$?

4 $Q = \Delta U + A'$ $A' = p\Delta V$

$AD: V - const \Rightarrow Q_{AD} = \Delta U_1$

$DC: p - const \Rightarrow Q_{DC} = \Delta U_2 + A_1'$

$AB: p - const \Rightarrow Q_{AB} = \Delta U_3 + A_2'$

$BC: V - const \Rightarrow Q_{BC} = \Delta U_4$

$\nu RT = pV$

$AD: \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $Q_{AD} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \frac{3}{2}\Delta p V = \frac{3}{2}(p_1 - p_2) V_2$

$DC: \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $Q_{DC} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T + p_1 \Delta V = \frac{3}{2}(V_1 - V_2) p_1 - p_1(V_1 - V_2) = \frac{1}{2} p_1 (V_1 - V_2)$

2 $Q_1 = \frac{3}{2}(p_1 - p_2) V_2 + \frac{1}{2} p_1 (V_1 - V_2)$

$AB: \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $Q_{AB} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T + p_2 \Delta V = \frac{3}{2}(V_1 - V_2) p_2 - p_2(V_1 - V_2) = \frac{1}{2} p_2 (V_1 - V_2)$

$BC: \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $Q_{BC} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \frac{3}{2}(p_1 - p_2) V_1$

2 $Q_2 = Q_{AB} + Q_{BC} = \frac{\cancel{1}}{2} p_2 (V_1 - V_2) + \frac{3}{2}(p_1 - p_2) V_1$ 2

Ответ: $Q_2 = \frac{1}{2} p_2 (V_1 - V_2) + \frac{3}{2}(p_1 - p_2) V_1$