Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004151

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА
2.	Вариант	2
3.	Класс	10 А
4.	Фамилия	БАХЫТОВ
	Имя	ДАМИР
	Отчество	КАСЫМОВИЧ
5.	Дата рождения	02 (Число) 10 (Месяц) 2004 (Год)
6.	Страна	КАЗАХСТАН
7.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	КЫЗЫЛОРДИНСКАЯ ОБЛ.
8.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	ГОРОД
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	БАЙКОНУР
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ГБОУ „ЛИЦЕЙ „МКШ ИМ. В.Н. ЧЕЛОМЕЯ"

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 004151

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68		Ежов Д.М.	

№2

Дано

$t_л = 0°C$

$\tau_2 = 22,5 ч$ $= 81000 c$

$m_2 = 4\cdot10^{-3} кг$

$t_в = 20°C$

$t_a = -195°C$

$\tau_1 = 24 ч$ $= 86400 c$

$V_1 = 10^{-3} м^3$

$r = 199 кДж/кг$ $= 1,99\cdot10^5 Дж/кг$

$\lambda = 0,33 М Дж/кг$ $= 3,3\cdot10^5 Дж/кг$

$\rho - ?$

Решение

Сперва найдем кол-во теплоты передаваемое окр. средой термосу, т.к. $Q \sim (t_в - t_m)$, где t_m – температура в термосе, то за 1 сек. термос получает $N\cdot(t_в - t_m)\cdot 1c\,(°C)^{-1}$, тогда 4

$N\tau_2(t_в - t_л) = m_2\lambda$ 4

$N = \dfrac{m_2\lambda}{\tau_2(t_в - t_л)}$

$N\tau_1(t_в - t_a) = m_1 r$, где m_1 – масса азота

$m_1 = \dfrac{N\tau_1(t_в - t_a)}{r} = \dfrac{m_2\lambda\tau_1(t_в - t_a)}{\tau_2(t_в - t_л)r}$ 8

$\rho = \dfrac{m_1}{V} = \dfrac{m_2\lambda\tau_1(t_в - t_a)}{\tau_2(t_в - t_л)r\cdot V}$ 2 $= 76,1 кг/м^3$

Ответ: $76,1 кг/м^3$

1	2	3	4	5
10	20	10	14	14

68

№3

Дано

$\rho = \frac{1}{4}\rho_в$

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

$r; R$

$V - ?$

Решение

Чтобы шар всплыл с силой в 2 раза меньшей F_A, надо, чтобы $F_т = \frac{1}{2}F_A$, т.к. $F = F_A - F_т = \frac{1}{2}F_A$. 8 Теперь определим какую часть объема шара должна покрыть жидкость.

$mg = \frac{1}{2}\rho_в g V_ш\cdot n$, где n – часть шара, покрытая ~~водой~~ жидкостью

$\rho V_ш g = \frac{1}{2}\rho_в g V_ш\cdot n$

$\rho = \frac{4}{2}\rho n$

$n = \frac{1}{2}$ 2 => ~~воз~~ надо залить столько жидкости, чтобы она покрывала в половину шара. $V = S\cdot h$, где S – ~~сечение~~ площадь сечения цилиндра, а h – высота столба жидкости => $V = \pi R^2\cdot r$, если учитывать, что длина нитки малая величина, иначе $V = \pi R^2\cdot(r + l)$, где l – длина нити

Ответ: $V = \pi R^2\cdot r$

Место для скобы

Шифр 004151

№4

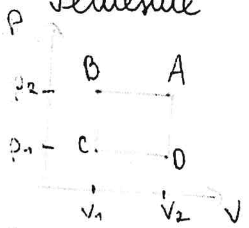
Дано

Q_1, p_1, p_2

V_1, V_2

$Q_2 - ?$

Решение



ADC: AD: $Q = \Delta U_1$

DC: $Q = \Delta U_2 + A_1$ 4

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_2}{p_1}$, T_2 - температура в точке D, а T_1 - в A

$T_1 = \frac{T_2 p_2}{p_1}$

$\frac{T_2}{T_3} = \frac{V_2}{V_1}$, T_3 - в т. C $\quad T_2 = \frac{T_3 V_2}{\cancel{T_3} V_1}$

$T_1 = \frac{T_3 V_2 p_2}{p_1 V_1}$

$Q_1 = Q_{AD} + Q_{DC} = \frac{3}{2} R \nu (T_1 - T_2 + T_2 - T_3) + p_1(V_2 - V_1)$

$\nu = \frac{Q_1 - p_1(V_2 - V_1)}{\frac{3}{2} R (T_1 - T_3)}$

$\Delta V_1 \overset{?}{=} \Delta V_2$

ABC: AB: $Q = U_3 + A_2$

BC: $Q = U_4$;

$\frac{T_1}{T_4} = \frac{V_2}{V_1}$, T_4 - в т. B

$T_1 = \frac{V_2 T_4}{V_1}$

$\frac{T_4}{T_5} = \frac{p_2}{p_1}$, T_5 - в т. C

$T_4 = \frac{p_2 T_5}{p_1}$

$T_1 = \frac{V_2 p_2 T_5}{p_1 V_1} \Rightarrow T_3 = T_5$

$Q_2 \overset{4}{=} Q_{AB} + Q_{BC} = \frac{3}{2} R \nu (T_1 - T_4 + T_4 - T_5) + p_2(V_2 - V_1) = \frac{(Q_1 - p_1(V_2 - V_1))(T_1 - T_5)}{T_1 - T_3} +$

$+ p_2(V_2 - V_1) = \overset{4}{Q_1} - p_1(V_2 - V_1) + p_2(V_2 - V_1) = Q_1 + (V_2 - V_1)(p_2 - p_1)$

Ответ: $Q_2 = Q_1 + (V_2 - V_1)(p_2 - p_1)$ 2

№5

Дано

$\alpha = 40^\circ$

$V_1; S_1 = S_2$

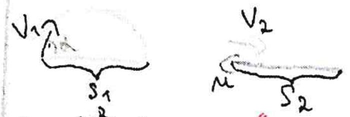
$\mu = 0{,}02$

V_2

$V_1 > V_2 - ?$

$\frac{V_1}{V_2} - ?$

Решение



$S_1 = \frac{V_1^2 \sin 2\alpha}{g}$ 6

$S_2 = V_2 t - \frac{\mu t^2}{2}$

$t = \frac{V_2}{\mu g} \Rightarrow S_2 = \frac{V_2^2}{\mu g} - \frac{V_2^2}{2\mu g} = \frac{V_2^2}{2\mu}$ 4

$\frac{V_2^2}{2\mu} = \frac{V_1^2 \sin 2\alpha}{g}$

$V_1 = \sqrt{\frac{V_2^2 g}{2\mu \sin 2\alpha}} = V_2 \sqrt{\frac{g}{2\mu \sin 2\alpha}} = 16 V_2 \Rightarrow V_1 > V_2$ 4

$\frac{V_1}{V_2} = 16$

Ответ: V_1 больше V_2 в 16 раз

№1

Дано

$r = 2R$

$h_0 = 0,5R$

V_0; ~~α~~?

$\alpha - ?$

Решение

т.к. $h_0 \neq 0$ то возможно 2 соприкосания камня с шаром. I когда $h_{max_1} = d + h_0$ и II, когда $h_{max_2} = h_0$. Если же нам не дана V_0, то α может быть любым, не равным 90° и будет зависеть от ~~V_0 (скорости броска)~~ расстояния между броском и шаром

$$h_{max_1} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha_1}{2g}$$

$$\sin \alpha_1 = \sqrt{\frac{2g h_{max_1}}{V_0^2}} = \frac{\sqrt{2g(4R + 0,5R)}}{V_0}$$

$$\alpha_1 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{2g(4,5R)}}{V_0}\right) = \arcsin\left(\frac{3\sqrt{gR}}{V_0}\right)$$

$$h_{max_2} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha_2}{2g}$$

$$\sin \alpha_2 = \sqrt{\frac{2g h_0}{V_0^2}} = \frac{\sqrt{2g h_0}}{V_0}$$

$$\alpha_2 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{2g \cdot 0,5R}}{V_0}\right) = \arcsin\left(\frac{\sqrt{gR}}{V_0}\right)$$

Ответ: $\alpha_1 = \arcsin\left(\frac{3\sqrt{gR}}{V_0}\right)$; $\alpha_2 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{gR}}{V_0}\right)$