

Шифр

Ф₈-3

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: П Л О Т Н И К О В

Имя: Н И К И Т А

Отчество: О Л Е Г О В И Ч

Учащийся 8А класса школы № МАОУ "Лицей №176"

г. Новосибирск, Кировский район
(города/села, района)

Новосибирская область
(области)

Дата рождения 04.06.2001

Контактная информация – телефон(ы): домашний: 285-23-61
сотовый: 8-913-935-07-10

E-mail: seriousleeeverett@gmail.com

Пункт проведения этапа НГТУ Т-426

Дата проведения этапа 21.02.2016

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

Либ
Зюк

1/2/3/4/Σ
10/8/6/00/24

Шифр $\Phi_8 - 3$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
24	5.03.16	Сидуров С.В.	Сидур

① Дано: $V_0 = 9 \text{ м}^3$
 $t_{н.в} = 20^\circ\text{C}$
 $t_{к} = 100^\circ\text{C}$
 $t_{к.м} = 220^\circ\text{C}$
 $\rho_{к.м} > \rho_{в}$ в 2,5 раза
 $C_{к.м} < C_{в}$ в 5 раз
 $C_{в} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $\rho_{в} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_{к.м} = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $C_{к.м} = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 Найти: $V_{бака}$ - ?

СИ
 $9 \text{ м}^3 = 0,009 \text{ м}^3$

Решение: $C_{в} m_{в} (t_{к} - t_{н.в}) = C_{к.м} m_{к.м} (t_{к} - t_{к.м})$ - формула
 Термодинамического равновесия
 $m = \rho V$; $V_{бака} = V_0 + V_{к.м}$
 $V_{к.м} = \frac{C_{в} m_{в} (t_{к} - t_{н.в})}{C_{к.м} (t_{к} - t_{к.м})}$
 $V_{к.м} = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 9 \text{ кг} \cdot (100^\circ - 20^\circ)}{840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot (100^\circ - 220^\circ)}$
 $V_{к.м} = 0,012 \text{ м}^3$
 $V_{бака} = 0,009 \text{ м}^3 + 0,012 \text{ м}^3$
 $= 0,021 \text{ м}^3 = 21 \text{ дм}^3$

Ответ: $V_{бака} = 0,021 \text{ м}^3 = 21 \text{ дм}^3$

③ Дано: $u = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $v = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $N = 100 \text{ раз}$
 $\ell = 10 \text{ м}$
 Найти: S - ?

СИ

Решение: $V_{бака}$
 100 раз убежит и 100 раз придет. V_1 - скорость собаки когда она убежит.
 V_2 - скорость собаки когда она возвращается.

Председатель жюри

$$v_1 = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} - 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

t_1 - это всё время, которое

собака убежала, а t_2 - это всё время, которое собака возвращалась. $t_1 = \frac{S}{v_1} \cdot 100$; $t_2 = \frac{S}{v_2} \cdot 100$

t_3 - это всё время; $t_3 = t_1 + t_2$; $t_1 = \frac{9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100 = 9$

$$t_2 = \frac{0,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100 = 0,5; t_3 = 9 + 0,5 = 9,5$$

$$S = v \cdot t_3; S = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 9,5 = 47,5 \text{ км}$$

Ответ: $S = 47,5 \text{ км}$ -2

② Дано:

$$m_M = 2 \text{ кг}$$

$$m_H = 4 \text{ кг}$$

$$m_K = 1 \text{ кг}$$

Найти: Куда идти пауку и с какой скоростью?

Решение: $F_1 l_1 = F_2 l_2$ - формула момента силы.

П.к. $m_M > m_K$ в 2 раза, значит $l_K > l_M$ в 2 раза. Тогда

силы пойдут навстречу со скоростью v , то пауку идти к Мухе -

Уравотуки, чтобы уравновесить ~~силы~~ весы, из-за того, что рыбак имеет более длинный рыбак. Скорость паука = отношению масс -4

$$\frac{1 \text{ кг}}{4 \text{ кг}}; \text{ Скорость паука} = \frac{1}{4} v = 0,25 v$$

Ответ: В сторону Мухи, со скоростью $0,25 v$

④ Нам даны 2 одинаковых
 куска пластины. П.к. они одинаковы,
 значит приращение второй пластины в
 цилиндрическую пробку будет тот же
 результат, что с первой. ~~Н₁ - Н₂~~ $\Delta H_1 - H_2 = \text{изменения}$
 длины после приращения одного куска $\Rightarrow$
~~Н₃ = Н₁ - (2 \cdot (Н₁ - Н₂))~~ $H_3 = H_1 - (2 \cdot (H_1 - H_2))$

Ответ: $H_3 = H_1 - (2 \cdot (H_1 - H_2))$

00

Дано:
 $u = 5 \text{ км/ч}$
 $v = 15 \text{ км/ч}$
 $N = 100 \text{ раз}$
 $l = 10 \text{ м}$
 Найти: S

Решение: Если она
 вернется 100 раз, то
 она и убежит 100 раз
 до натяжения поводка.
 v_1 - скорость собаки от
 человека, v_2 - скорость
 собаки к человеку

$$v_1 = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} - 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_2 = 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$t = \frac{S}{v}$; t_1 - это время
 которое потратила
 собака когда убежала
 когда возвращалась 100 раз.

t_3 - сумма t_1 и t_2 . $t_1 = \frac{S}{v_1} \cdot 100$; $t_2 = \frac{S}{v_2} \cdot 100$;
 $t_3 = t_1 + t_2$; $t_1 = \frac{0,1 \text{ км}}{10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100 = 1 \text{ ч}$; $t_2 = \frac{0,1 \text{ км}}{20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100 = 0,5 \text{ ч}$;
 $= 0,5 \text{ ч}$; $t_3 = 1,5 \text{ ч}$;
 $S = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 1,5 \text{ ч} = 7,5 \text{ км}$

Ответ: $S = 7,5 \text{ км}$

Дано:
 $m_M = 2 \text{ кг}$
 $m_P = 4 \text{ кг}$
 $m_K = 1 \text{ кг}$

Решение: $F_1 l_1 = F_2 l_2$ -
 формула момента силы

Масса комара в 2 раза меньше
 массы мухи - цокотуха $\Rightarrow l_k > l_m$ в
 2 раза. ~~Почему~~ Почему надо идти в сторону
 мухи, чтобы уравновесить весы с помощью
 силы тяжести. ~~Длина~~ $l_k = 1 \text{ м}$; $l_m = 0.5 \text{ м}$;
 ~~$l_1 = l_2$; $F_1 = F_2$; $100 = 100$; $90 = 80 + 90 \cdot x$~~
 ~~$80 = 60 + 40 \cdot x$~~
 ~~$70 = 40 +$~~

Дано: $V_0 = 9 \text{ лбров}$ $9 \text{ дм}^3 = 0.009 \text{ м}^3$ $\rho_{\text{кам}} > \rho_{\text{в}}$ в 3.5 раза
 $t_{\text{нв}} = 20^\circ \text{C}$
 $t_{\text{кв}} = 100^\circ \text{C}$
 $t_{\text{кам}} = 220^\circ \text{C}$
 $C_{\text{кам}} < C_{\text{в}}$ в 5 раз
 $C_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_{\text{кам}} = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $C_{\text{кам}} = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 Найти: $V_{\text{бака}} - ?$

Решение:
 $C_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) = C_{\text{кам}} m_{\text{кам}}$
 $(t_{\text{к}} - t_{\text{н}})$ - формула
 Термодинамического баланса
 $Q_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0.009 \text{ м}^3) \cdot (100^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C})$
 ~~$4200 \cdot 9 \cdot 80$~~
 $= 3024000 \text{ Дж}$
 $+Q_{\text{в}} = -Q_{\text{кам}}$
 $Q_{\text{кам}} = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{кам}}) \cdot (100^\circ \text{C} - 220^\circ \text{C}) = 100800$
 $(2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot V_{\text{кам}})$
 $\rho_{\text{кам}} \cdot V_{\text{кам}} = \frac{Q_{\text{в}}}{C_{\text{кам}} \cdot \Delta t_{\text{кам}}}$
 $\rho_{\text{кам}} \cdot V_{\text{кам}} = \frac{3024000 \text{ Дж}}{100800} = 30 \text{ кг}$

$$V_{\text{кан}} = \frac{30 \text{ Кл}}{2500 \frac{\text{Кл}}{\text{м}^3}} = 0,012 \text{ м}^3 \quad | \Phi_{\text{г}} - 3 |$$

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{б}} + V_{\text{кан}}$$

$$V_{\text{общ}} = 0,009 \text{ м}^3 + 0,012 \text{ м}^3 = 0,021 \text{ м}^3$$