

Шифр

БФ-16

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ШАДРИНА

Имя:

АНЖЕЛА

Отчество:

ВИКТОРОВНА

Учащийся _____ 8 _____ класса школы № _____ МБОУ АКА им. Н.В.

Кондратьева; г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирская область.

(области)

Дата рождения 04.05.2001.

Контактная информация – телефон(ы): 8-953-772-07-01.

E-mail: parolimpeada@yandex.ru

Пункт проведения этапа СибГУТИ

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

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20 гледзггг	4.03.2016г.		✓ Б. Г. С.

Задача: $V = 9л$, $t_1 = 10^\circ C$, $t_0 = 100^\circ C$, $t_2 = 20^\circ C$, $c_p = 0,418 ккал/кг \cdot ^\circ C$, $\rho_k = 900 кг/м^3$, $\rho_v = 1000 кг/м^3$, $c_k = 0,5 ккал/кг \cdot ^\circ C$, $V_{\text{вода}} = ?$

Решение: Из уравнения теплового баланса

Дано:

$$|Q_1| = |Q_2|$$

Q_1 — количество теплоты принятое водой

Q_2 — отданное камнями

т.к. бак теплоизолирован и в одностороннем направлении происходит теплового баланса.

$$Q_1 = c_v \cdot m_v (t_0 - t_1) \quad | \quad \text{где } c_v \text{ и } c_k - \text{удельная теплоемкость воды и камней соответственно,}$$

$$Q_2 = c_k \cdot m_k (t_0 - t_2) \quad | \quad \text{где } m_v \text{ и } m_k - \text{масса воды и камней}$$

т.к. $m = V \cdot \rho$ и $\rho_k = 900 кг/м^3 > \rho_v = 1000 кг/м^3$, где ρ_k — плотность камней, ρ_v — вода, получим что $m_v = V_v \cdot \rho_v$ а $m_k = V_k \cdot \rho_k$.

т.к. $c_v > c_k$ получим что $c_k = 0,2 c_v$ подставим значения в уравнение теплового баланса:

$$c_v \cdot V_v \cdot \rho_v (t_0 - t_1) = 0,2 c_v \cdot 2,5 \rho_k \cdot V_k (t_0 - t_2)$$

сократим на c_v и получим:

$$0,8 c_v \cdot V_v (t_0 - t_1) = 1,5 \rho_k \cdot V_k (t_0 - t_2)$$

сократим на $(t_0 - t_1)$ и получим:

Итак значение:

Выведем V_k ; $V_k = \frac{0,8 \cdot V \cdot (t_0 - t_1)}{1,5 \cdot \rho \cdot (t_0 - t_2)}$

подставим числовые значения:

$$V_k = \frac{0,8 \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,009 \text{ м}^3 \cdot 80^\circ\text{C}}{1,5 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 120^\circ\text{C}} = \frac{2419,2}{150000} =$$

$$= 0,01344 \text{ м}^3 \quad V_k = 0,01344 \text{ м}^3$$

$V_{\text{бак}} = V_p + V_k$ - т.к. он был заполнен до краев.

$$V_{\text{бак}} = 0,009 \text{ м}^3 + 0,01344 \text{ м}^3 = 0,02244 \text{ м}^3 \quad \text{50.}$$

$$V_{\text{бак}} = 0,02244 \text{ м}^3$$

Ответ: $0,02244 \text{ м}^3$

№2

Дано:

$$V_1 = 5 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 15 \text{ км/ч}$$

$$N = 100 \text{ р.}$$

$$L = 10 \text{ м.}$$

$$S = ?$$

$$S = V \cdot t$$

переведем скорости в более удобную ед. измерения

$$V_1 = 83 \text{ м/мин}$$

$$V_2 = 250 \text{ м/мин}$$

т.к. собака вернулась 100 раз значит за 1 раз она прошла дважды от хозяина, потому к

результату, по скорости будем равны т.к. хозяин тоже в движении. (принимая время на разворот за 0 не будем видеть).

$$(250 \text{ м/мин} - 83 \text{ м/мин}) = 167 \text{ м/мин}$$

т.к. собака может удираться только на 10 м, то вычислим время на путь от хозяина по формуле

$$t = \frac{S}{V} \quad t_1 = \frac{10 \text{ м}}{167 \text{ м/мин}}$$

когда собака бегала назад, они сближались, следовательно $V = V_2 + V_1$; $V = 250 + 83 = 333 \text{ (м/мин)}$,

а t (по той же формуле) равно: $t_2 = \frac{10}{333}$

ЧИСЛОВИК.

Общее t на "одном раз" равно: $t_0 \sim t_1 + t_2$

$$t_0 \sim \frac{10}{167} + \frac{10}{333} \sim \frac{5000}{55611} \text{ (мин.)} - \text{за один раз}$$

используя все время $t \sim N \cdot t_0$; $t \sim 100 \cdot \frac{5000}{55611} = 8,99$

и $S = 83 \text{ м/мин} \cdot 8,99 \text{ мин} = 746,17 \text{ м.}$

Ответ: 746,17 м.

N3.

Дано:

$m_{\text{ш}} \text{ браз} > m_{\text{ш}} \text{ м.} - \text{масса мухи}$

$m_{\text{ш}} \text{ браз} > m_{\text{ш}} \text{ к.} - \text{масса комара}$

Боремся за m - массу комара, когда

m - масса мухи, $2m$ - мухи. Т.к. муха браз

теплее комара то по условию равно все равно

$$\frac{S_1}{m} \sim \frac{m}{S_2} - \text{получим что равенство}$$

с мухи браз меньше. Т.к. скорости их передвигаемые одинаковы, то когда муха будет в конце спора, комар будет только на середине пути, следовательно комар должен идти в сторону мухи. и в тот момент когда комар будет на середине пути, комар должен быть. на $\frac{1}{4}$ от середины поворота пути комара, т.е. на $\frac{1}{8}$ от

пути комара, но скорости мухи - н.е. он должен пройти $\frac{1}{4}$ того что уже прошел муха $\Rightarrow$

Век муха должен быть $\frac{1}{4}$ от 15 на комара и мухи.

$$v_{\text{ш}} = \frac{1}{4} v$$

Ответ: $\frac{1}{4} v$.

Известно, что в обоих случаях H увеличивается
 т.к. $F_{арх} = V \cdot g$. т.к. V увеличивается значит
 увеличивается шаров δ . пробирку, ~~и $F_{тяг}$ не увеличивается~~
 $F_{арх}$ тоже увеличивается прямо пропорц. к длине
 увеличению V , т.к. $F_{тяг}$ не увеличивается то
 H увеличивается прямо пропорц. к V .

т.к. шары одинаковы, то в первом раз H увеличивается
 в первом раз, во втором увеличивается в 2 раза.

В 1 раз H увеличивается в H_1 раз; во втором
 раз H увеличивается в $\frac{H_1 - H_2}{H_1 - H_2}$ раз, т.е.
 в первом, то есть $H_2 = \frac{H_1}{H_1 - H_2} = \frac{H_1 H_1 - 2H_2}{H_1}$ - раз

раз между H_2 и H_3 т.е. H_2 больше, поэтому

доказ. $H_3 = H_2 - \frac{H_2 H_1 - 2H_2}{H_1}$

$$H_3 = \frac{2H_2}{H_1}$$

Ответ: $\frac{2H_2}{H_1}$

05.