

Шифр

813

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Русике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Н Т О Н Ц Е В

Имя:

В я ч е с л а в

Отчество:

С т а н и с л а в о в и ч

Учащийся

8

класса школы №

130 (лицей)

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской

(области)

Дата рождения

29.06.2001

Контактная информация – телефон(ы):

89139109990;

89139119503

E- mail:

antonatsevs1ava

Пункт проведения этапа

ЗЕТУ

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

Антонцев

Шифр

813

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
31	21.02.16	Тохабаев Д.А. Исраилов Е.Ю.	Тохабаев Д. Исраилов Е.

Председатель жюри: Исраилов А.В. ✱

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

$$w I, t_1 = 20^\circ C$$

$$t_2 = 100^\circ C$$

$$\text{тепл. в.} = \frac{4200 \text{ Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C}$$

$$\text{тепл. к.} = \frac{1}{3} \text{ тепл. в.}$$

$$\rho_k = 2,5 \rho_v = 2,5 \text{ г/см}^3$$

(или $2,5 \text{ кг/дм}^3$ (или "МТР"))

$$100 - 20 = 80^\circ C = t_3 \text{ (или } t \text{ повышения до кипения)}$$

тепл. всей воды до конца (к кипению)

$$= \text{тепл. в.} \cdot \rho_k (x) \cdot 80^\circ C =$$

$$4200 \cdot 2,5 \cdot 80 = 3024000 \text{ Дж} =$$

$$= 3024 \text{ кДж} = E, \text{ необходимая}$$

для выпаривания воды.

(т.е. камни должны отдать 3024 кДж)

Представим вместо камней (всех) некую жидкость,

р которой = $\rho_k = 2,5 \rho_v$ а теплоёмкость на её камень (например, 1 кг) в 5 раз меньше, можем её изобразить

Так как в конце надо получить объём, будем отсчитывать

масса:	тепл. в. (МТР)	тепл. к. (МТР)
объём:	1 дм ³ (МТР)	1 дм ³ (МТР)
тепл. в.:	2,5 кг	1 кг
тепл. к.:	2100 Дж	4200 Дж (или 2,5 кг)
температура:	220°C	20°C

Итого:

$$x \text{ дм}^3 \cdot 2100 \cdot (220 - 100)$$

$$= 3024 \text{ кДж.}$$

$$3024 : 210 = 14,4 \text{ кг}$$

$$2,5 : 2,1 = 12$$

т.е. $x = 12 \text{ (кг)}$

$$12 + 9 = 21$$

Ответ: 21 МТР. +

1	2	3	4	Σ
10	1	10	10	31

II* $10 \text{ м} = \frac{1}{100} \text{ км}$. Если собаки возвр. к нему $N = 100$ раз,

$\Rightarrow$ собака преодолела: $10 \cdot 2 \cdot 100 = 2000 \text{ м}$ (или $100 = N \cdot 10 = \text{длина поводка}$, 2-й раз в сторону (от хозяина к хозяину), (или) $2 \cdot 15 = \frac{2}{15} = 8$ км или 8 минут.

т.е. 2 км - прог. собаки. $2 : 15 = \frac{2}{15} = 8$

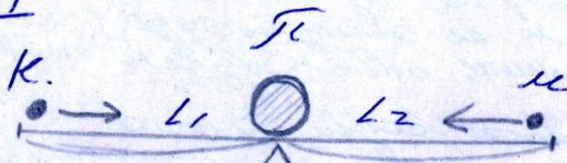
$$500 \cdot 8 = 4000 \cdot \frac{5000}{6} \cdot 8 = 83\frac{2}{3} \cdot 8 = 667 \text{ м.}$$

Ответ: 667 метров.

↓ Краткое решение к задаче II*

(Учитывая тот факт, что когда собака бегит от поводка к хозяину и обратно - то в первом случае хозяин будет идти навстречу, $\Rightarrow$ собаки преодолит $< 10 \text{ м}$, но во втором случае он будет её "догонять" и "удлинить" поводок относительно старта собаки соотв. так что эти две величины равны (или пример - но равны так что их можно не учитывать.)

III



пусть $m_K = x \Rightarrow m_T = 4x, m_M = 2x$ (массы)

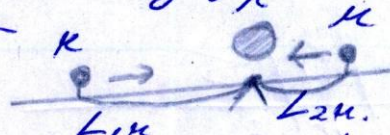
т.к. $m_K = x, m_M = 2x \Rightarrow L_1 = 2y; L_2 = y$ (y - длина)

или говоря: $\frac{L_1}{m_K} = \frac{L_2}{m_M}$ (т.е. равновесие есть)

$v_K = v_M, v_T = ?$ Допустим, рычаг стоит на месте.

В таком случае через время t будет выглядеть следующая картина:

т.е. перевешивать будет ковар.



$L_{1k} = L_1 - z; L_{2k} = L_2 - z$ (пусть $z = 0,5$)

$\Rightarrow L_{1k} = 1,5y; L_{2k} = 0,5y$

$1,5y \cdot m_K > 0,5y \cdot m_M$
(ибо $1,5 > 2$)

Если бы рычаг не двигался, а весы не развалились, в таком случае:

L_1	L_2	m_K	m_M
2,0	1,0	2,0	2,0
1,8	0,8	1,8	1,6
1,6	0,6	1,6	1,2
1,4	0,4	1,4	0,8
1,2	0,2	1,2	0,4
1,0	0,0	1,0	0,0

через каждый см. на 0,2y ковар перевешивает на 4 см. сд. давления.

(в условном сд. давления 1 см)

$\Rightarrow$ левый шток массы $= m_{\text{ш}} = 4x$ должен двигаться с постоянной скоростью в сторону мухи.

т.е. $m_k \cdot (l_1 - r) = m_k \cdot (l_2 - 0,5r)$

пусть же условную ед. времени $\bullet$ к и м пройдут $0,2g$.
(как в таблице) тогда:

$$m_k \cdot (l_1 - r) = m_M \cdot (l_2 - r) + m_{\text{ш}} \cdot (x \cdot l_2)$$

если подставим значения x и y :

$$x \cdot (y - 0,2y) = 2x \cdot (y - 0,2y) + 4x \cdot (0,2y : z)$$

где $(0,2y : z) = v_k : v_{\text{ш}} =$

аналог: $1,8xy = 1,6xy + 4x \cdot (0,2y : z)$

$$4x \cdot (0,2y : z) = 0,2xy$$

$z = 4$. (это не то z что было перед таблицей)

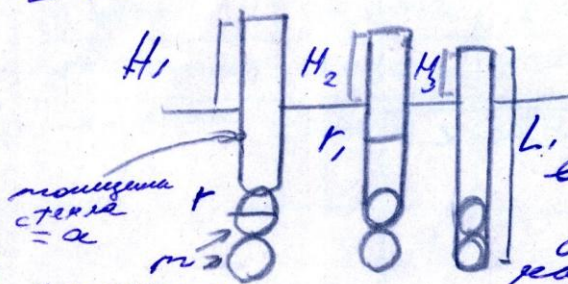
т.е. $v_{\text{ш}} = \frac{1}{4} v_k$.

Ответ: в направлении мухи, со скоростью, в 4 раза меньшей мухой скоростью.

Примечание
на сч. стр.

II

$L - \text{в (см.)}$



Если бы не выталкивающая сила пробирки с воздухом (сила еще каким-то образом действует)

то тогда утверждение: $H_1 = H_2 + r + \alpha = H_3 + 2r + \alpha$ было бы верным.

для шариков изобретенных на картинке, верно:

$$2 \left(\frac{3}{4} \pi r^3 \right) + (2 \pi r \cdot \alpha) + \pi r^2 \cdot L = \text{вес шаров}$$

сделаем конструкцию.

(сделаем вес шаров)

$$m : 2 \left(\frac{3}{4} \pi r^3 \right) = \text{масса шаров}$$

т.е. пусть ~~масса~~ пробирки будет m_1 .

$$m_1 : L \cdot (2 \pi r \cdot \alpha) \neq \rho \pi r^2 \cdot L$$

и масса воздуха в пробирке $\pi r^2 \cdot L$ и масса воздуха этих внешних, возможно учитывать и силу Архимеда, что действует на все это.

не сила этих шаров, можно предположить,

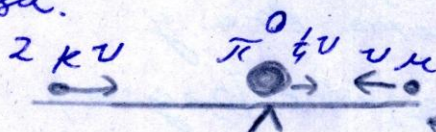
что

$H_3 = H_2 - (H_1 - H_2)$ ибо в обоих положениях одинаковые кусочки пластины и одинаковые участки идентичные кусочки пластины и воздуха ($\pm$ погрешности)

Ответ: $H_3 = H_2 - (H_1 - H_2)$

(+)

Применим к заданию 3
 В Темном Задании не было сказано что
 будет, если кто-то из объектов пересечет границу
 "0" или угадет. Для демонстрации этого
 замечательного процесса здесь представим
 таблицу.



(пусть эта точка будет 0-1)

Перемещение:

	Колон	Муха	Пух
0	2,0	-1	0
1 шаг	1,8	-0,8	-0,05
↓	1,6	-0,6	-0,1
↓	1,4	-0,4	-0,15
↓	1,2	-0,2	-0,2
↓	1,0	0	-0,25
↓	0,8	0,2	-0,3
↓	0,6	0,4	-0,35
↓	0,4	0,6	-0,4
↓	0,2	0,8	-0,45
↓	0,0	1,0	-0,5
↓	-0,2	1,2	-0,55
↓	-0,4	1,4	-0,6
↓	-0,6	1,6	-0,65
↓	-0,8	1,8	-0,7
↓	-1,0	2,0	-0,75
	угал	угал	

Получим см:
 $K \cdot 1; M \cdot 2; \pi \cdot 4$
 $K \cdot 1 = (M \cdot 2 + \pi \cdot 4)$
 до перемещения $M \cdot 0$.

$$K \cdot 1 + M \cdot 2 = \pi \cdot 4$$

$$\pi \cdot 4 + K \cdot 1 = M \cdot 2$$

↓
 равновесие
 достигнуто,
 точка угал

Т.е. Темное задание справедливо до тех пор,
 пока никто не угадет, иначе при достижении
 мухой значения 2,0 Пуха достигнет с ней точки
 более высокой скорости ~~движения~~ темноты в толщу
 и она ~~не сможет~~ рождение последующего поколения.