



### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Б У Р Л У Ц К А Я

Имя К С Е Н И Я

Отчество В И К Т О Р О В Н А

Дата рождения 0 9 0 5 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 1 7

Телефон 8 9 2 9 2 2 0 5 4 3 9

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3      Подпись

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



**Проверочный лист**  
Заполняется участниками

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов \_\_\_\_\_ Количество черновиков к проверке \_\_\_\_\_

Время выхода с \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ :

**Протокол проверки**  
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	05	15	20	--					
Балл члена жюри №2	20	05	15	20	--					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **060**

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

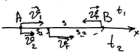


Бланк ответов

(N1)

Дано:  
 $v_1 = 18 \text{ км/ч}$   
 $v_T = 30 \text{ км/ч}$   
 $v_2 = 6 \text{ км/ч}$   
 $t_1 < t_2$

Решение:



$t = \frac{S}{v}$  ← при равномерном прямолинейном движении

$t_1 = \frac{S}{v_1}$

200

Условно разделим путь  $S$  на 2 отрезка  $S_1$  и  $S_2$ , которые будут разделяться в точке встречи второго приятеля и такси.

$S = S_1 + S_2$

$t_2 = \frac{S_1}{v_2} + \frac{S_2}{v_T}$  Тогда время движения второго приятеля также разбивается на 2 части.

До точки встречи второй приятель и такси двигались одно и то же время. Получаем отношение:

$\frac{S_1}{v_2} = \frac{S_2}{v_T}$  Из этого отношения можно выразить  $S_1$  через  $S_2$

$S_1 = \frac{S_2 \cdot v_2}{v_T} = \frac{6 \text{ км/ч} \cdot S_2}{30 \text{ км/ч}} = \frac{S_2}{5}$  ← Подставляем это значение в равенство для  $S$

$S = \frac{S_2}{5} + S_2 = \frac{6 S_2}{5}$  ← Подставляем эти значения в формулу для расчета  $t_1, t_2$

$t_1 = \frac{6 S_2 / 5}{v_1} = \frac{6 S_2}{5 \cdot 18 \text{ км/ч}} = \frac{2 S_2}{15}$        $t_2 = \frac{S_2}{6 \text{ км/ч}} + \frac{S_2}{30 \text{ км/ч}} = \frac{S_2}{30 \text{ км/ч}} + \frac{S_2}{30 \text{ км/ч}} = \frac{2 S_2}{15}$

Получается, что  $t_1 = t_2 = \frac{2 S_2}{15}$ . Значит, они добрались в пункт B в один и тот же момент.

Ответ: приятели доберутся в пункт B в один и тот же момент.

(N3)

Дано:  
 $t_0 = -2^\circ\text{C}$   
 $m = 1 \text{ кг}$   
 $t_1 = 9^\circ\text{C}$   
 $m_n = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$   
 $t_2 = -4^\circ\text{C}$   
 $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{11}{10}$   
 $c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 $c_0 = 3900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 $c_n = 2200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 $\lambda = 0,33 \text{ МДж/кг}$   
 $t_n = ?$

Рассмотрим данную ситуацию со стороны воды  
 $Q_{от} -$  количество теплоты, отданное водой  
 $Q_{пол} -$  количество теплоты, отданное льдом  
 $Q_{от} = Q_{пол}$ . Можно предположить, что такое относительно некое количество воды с такой относительно небольшой температурой не можно довести до  $t = 0^\circ\text{C}$ . Тогда:  
 $c_0 m_0 \Delta t_0 = c_n m_n \Delta t_n$  Подставляем числовые значения  
 $3,955 \Delta t_0 = \Delta t_n$   
 $t_n = t_1 - \Delta t_0 = t_2 + \Delta t_n$  ← Можно представить  $\Delta t_n$  как  $3,955 \Delta t_0$   
 $t_1 - \Delta t_0 = t_2 + 3,955 \Delta t_0$   
 $9 - \Delta t_0 = -4 + 3,955 \Delta t_0$   
 $4,955 \Delta t_0 = 13^\circ\text{C} \quad | : 4,955$



Бланк ответов

$$\Delta t_k \approx 11^\circ\text{C}$$

Значит,  $t_k \approx 9^\circ\text{C} - 11^\circ\text{C} = -2^\circ\text{C}$   
 То есть,  $t_k = t_0$ . Значит, в момент окончания передачи тепла, солёная вода начнёт кристаллизоваться.

Отношение плотностей одинак и тех же веществ в жидком состоянии равно отношению их плотностей в твёрдом состоянии.

То есть,  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{11}{10}$ . Исходя из этого,  $n_2 = \frac{10 n_1}{11}$

$$n_0 = \frac{m_b}{V_b} + \frac{m_n}{V_n}$$

$$V = \frac{m}{n}$$

$$V_b = \frac{1}{n_1}, \quad V_n = \frac{1}{n_2} = \frac{1}{\frac{10 n_1}{11}} = \frac{1}{0,955 n_1}$$

158

$$n_0 = \frac{m_b}{\frac{1}{n_1}} + \frac{m_n}{\frac{1}{0,955 n_1}} = n_1 m_b + 0,955 n_1 m_n, \quad m_n = n_1 + 0,275 n_1 = 1,275 n_1, \quad n_0 = n_1$$

Так как вся начальная жидкость состояла только из солёной воды,  $n_0 = n_1$   
 Соответственно,  $\frac{n}{n_0} = \frac{1,275 n_1}{n_1} = 1,275$

Ответ:  $t_k = -2^\circ\text{C}$ ;  $\frac{n}{n_0} = 1,275$ .



$$R = 384\,467 \text{ км}$$

$$T = 27,32 \text{ сут}$$

$$v_c = 26\,6310 \text{ км/сут}$$

$$r = ?$$

$$v^2 = \frac{2\pi r}{T}$$

По третьему закону Кеплера

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

В качестве первого тела берём Луну

А так как орбиты круговые, большая полуось будет равна радиусу

$$\frac{27,32^2}{T^2} = \frac{384\,467^3}{a^3}$$

Выражаем  $T$  через радиус.

$$T = \sqrt{\frac{r^3 \cdot 27,32^2}{384\,467^3}} = \frac{r^{\frac{3}{2}} \cdot 27,32}{384\,467^{\frac{3}{2}}}$$

$$v^2 = \frac{2\pi r}{\frac{r^{\frac{3}{2}} \cdot 27,32}{384\,467^{\frac{3}{2}}}} = \frac{2\pi r \cdot 384\,467^{\frac{3}{2}}}{r^{\frac{3}{2}} \cdot 27,32} \approx \frac{54826153,4}{r^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow r = \frac{54826153,4^2}{266310^2}$$

$$r = \frac{54826153,4^2}{266310^2} \approx 42\,383,87 \text{ км}$$

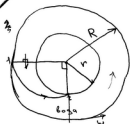
Ответ: ИСЗ вращается на расстоянии 42 383,87 км.

205



Бланк ответов

(√2)



$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = \omega R$$

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$U = ?$$

58



← Из условия, что  $\vec{U}$  перпендикулярна  $v_c$ .

Перемещаясь от точки 1 к точке 2, лодка шла со скоростью  $v_{12}$

Значит, 
$$U = \sqrt{v_{12}^2 - v_c^2} = \sqrt{v_{12}^2 - \omega^2 R^2 (R-r)^2} = \sqrt{v_{12}^2 - \omega^2 (R+r)(R-r)}$$

Ответ:  ~~$U = \sqrt{v_{12}^2 - \omega^2 R^2}$~~

Ответ: 
$$U = \sqrt{v_{12}^2 - \omega^2 (R+r)(R-r)}$$



