

## Физика. 7 класс

### Решения и критерии оценивания

#### Вариант 1

1) Два самолета летят на встречу друг другу. График зависимости расстояния между самолетами от времени  $L(t)$  представлен на рисунке 1. График зависимости пройденного пути от времени для первого самолета представлен на рисунке 2. Какова средняя скорость второго самолета? Ответ дать в системе единиц СИ.

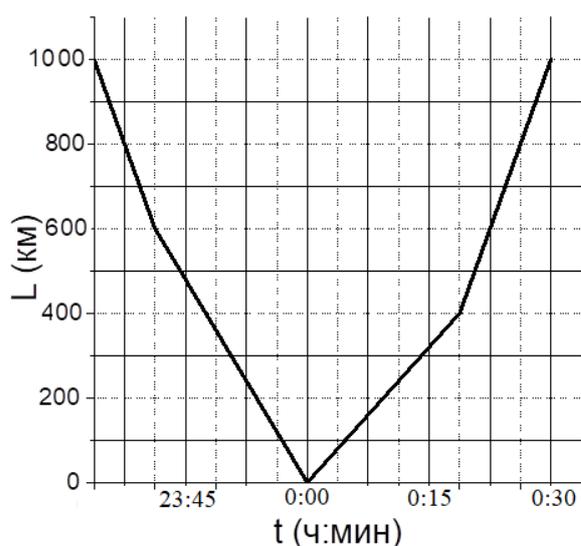


Рисунок 1

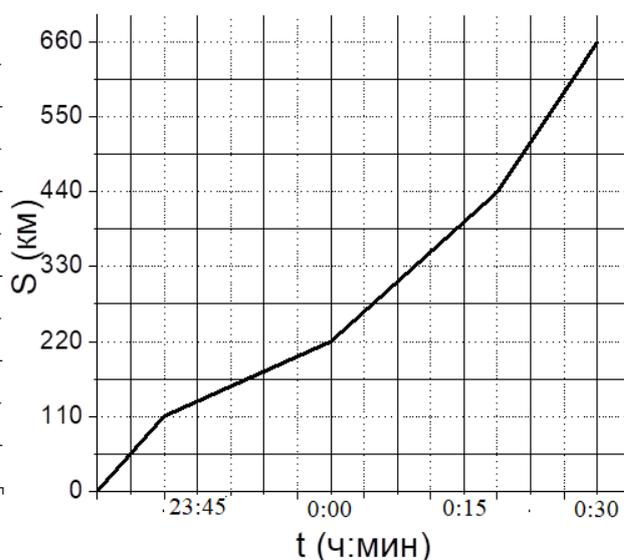


Рисунок 2

**Решение:**

1. Средняя скорость второго самолета:

$$V^{2ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 3 \text{ балла}$$

Где индексы 1, 2, 3, 4 – номера участков полета длиной  $S$  и временем  $t$ .

2. Длины  $S$  второго самолета на участках найдем:

$$V_1^{1ro} t_1 + S_1 = \Delta L_1, \quad S_1 = \Delta L_1 - V_1^{1ro} t_1 = 400 \text{ км} - 110 \text{ км} = 290 \text{ км}$$

2 балла

$$V_2^{1ro} t_2 + S_2 = \Delta L_2, \quad S_2 = \Delta L_2 - V_2^{1ro} t_2 = 600 \text{ км} - 110 \text{ км} = 490 \text{ км}$$

2 балла

$$V_3^{1ro} t_3 + S_3 = \Delta L_3, \quad S_3 = \Delta L_3 - V_3^{1ro} t_3 = 400 \text{ км} - 220 \text{ км} = 180 \text{ км}$$

2 балла

$$V_4^{1ro} t_4 + S_4 = \Delta L_4, \quad S_4 = \Delta L_4 - V_4^{1ro} t_4 = 600 \text{ км} - 220 \text{ км} = 380 \text{ км}$$

2 балла

3. Время участков:  $t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 450 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 675 \text{ с} = 3375 \text{ с}$

2 балла

4. Средняя скорость второго самолета:

$$V^{2ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 397 \text{ м/с} = 1429 \text{ км/ч}$$

**Ответ:**  $V^{2ro} = 397 \text{ м/с} = 1429 \text{ км/ч}$

2 балла

2) Имеется две емкости с разными жидкостями. Из каждой емкости через одинаковые трубки сечением  $S = 0.5 \text{ см}^2$  отлили в течение половины минуты жидкости массами  $m_1 = 1 \text{ кг}$  и

$m_2 = 3$  кг., со скоростями  $v_1 = 0,06$  км/мин и  $v_2 = 7,2$  км/ч в третью емкость. Какова плотность  $\rho$  получившейся смеси.

**Решение:**

1 Плотность  $\rho = (m_1 + m_2) / (V_1 + V_2)$  3 балла

2  $V_1 = S v_1 t$  3 балла

3  $V_2 = S v_2 t$  3 балла

4  $\rho = (m_1 + m_2) / St (v_1 + v_2)$  3 балла

**Ответ:**  $\rho = 889$  кг/м<sup>3</sup> 3 балла

3) Пассажир поезда направился в вагон ресторан. По первому вагону пассажир шел со скоростью  $u_1$ , а поезд ехал со скоростью  $v_1 = 108$  км/ч. По второму вагону пассажир изменил скорость движения ( $u_2$ ), в то время как скорость поезда увеличилась до  $v_2 = 187,2$  км/ч. Оказалось, что расстояние пройденное пассажиром относительно железной дороги увеличилось в два раза. А время перемещения в первом вагоне на 80% меньше чем во втором. Каковы скорости  $u_1$  и  $u_2$  пассажира относительно каждого вагона?

Пассажир идет по направлению движения поезда. Расстоянием между вагонами, временем перехода между вагонами и временем ускорения поезда пренебречь.

**Решение:**

1. Длина вагонов  $l = t_1 u_1 = t_2 u_2$  (1) 2 балла

2. Тогда  $u_1 / u_2 = t_2 / t_1 = 1,25$  (или  $u_2 / u_1 = t_1 / t_2 = 0,8$ ) (2) 2 балла

3. Расстояние, пройденное пассажиром относительно железной дороги в первом вагоне  $S_1 = (v_1 + u_1) t_1$  3 балла

4. Расстояние, пройденное пассажиром относительно железной дороги во втором вагоне  $S_2 = (v_2 + u_2) t_2$  3 балла

5. Из условия:  $S_2 = 2S_1$

то есть  $(v_2 + u_2) t_2 = (v_1 + u_1) 2t_1$  3 балла

6. Подставляя сюда (2), получим  $u_1 = 1,25 v_2 - 2v_1$  или  $u_2 = (1,25 v_2 - 2v_1) 0,8$  решение уравнения 5 баллов

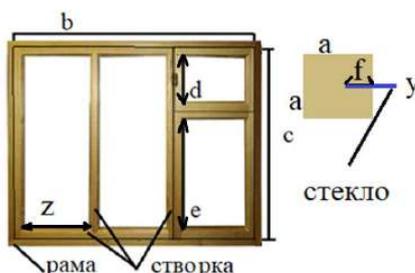
7.  $u_2 = u_1 t_1 / t_2 = u_1 0,8$  или  $u_1 = u_2 / 0,8$

**Ответ**

$u_1 = 5$  м/с 1 балл

$u_2 = 4$  м/с 1 балл

4) Определите массу окна  $m$ . Ширина каждого из трех проемов  $z$  одинакова. Все перекладины створок и рамы квадратные со стороной  $a$ . Высота нижнего проема  $e$ , верхнего  $d$ . Толщина стекла  $y$ . Считать что стекло вставлено в прорези в раме строго посередине на глубину  $f$ .  $a = 3$  см.,  $b = 1,8$  м.,  $c = 1,5$  м.,  $e/d = 2$ .  $d = 92y = 92 / (3 - f)$ . Плотность дерева  $\rho_d = 750$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность стекла:  $\rho_{ст} = 2,2$  г/см<sup>3</sup>.



**Решение:**

1 Определим  $e$  и  $d$ :

$c = e + d + 2a$ , тогда подставляя  $a$  и  $c$ :  $d(1 + d/e) = 1,38$ ,

2 Получаем:  $d = 46$  см,

1 балл

- 3  $e = 92 \text{ см}$  1 балл
- 4 Толщина стекла  $y = d/92 = 0.5 \text{ см}$ . 1 балл
- 5 Глубина стекла в прорези:  $f = 3 - 1/y = 1 \text{ см}$  1 балл
- 6 Ширина каждого из трех проемов  $z = (b - 5a)/3 = 0,55 \text{ м} = 55 \text{ см}$  1 балл
- 7 Массу окна определим из:  $m = (V_p + V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}}) \cdot \rho_d + V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}}$  2 балла
- $V_p$  – объем рамы.  
 $V_{\text{ств}}$  – объем створки со стеклом,  
 $V_{\text{прорези}}$  – объем стекла в прорези.  
 $V_{\text{ст}}$  – объем стекла
- 8  $V_p = (b + c + 2a)2a^2 = 0,006 \text{ м}^3 = 6048 \text{ см}^3$ . 3 балла
- 9  $V_{\text{ств}} = (5c + 8z)a^2 = 0.0107 \text{ м}^3 = 10710 \text{ см}^3$ . 3 балла
- 10  $V_{\text{прорези}} = fy(6d + 6e + 24f + 8a + 8z) = 0.006 \text{ м}^3 = 658 \text{ см}^3$ . 3 балла
- 11  $V_{\text{ст}} = zy(3d + 3e + 4a) + V_{\text{прорези}} = 0.0117 \text{ м}^3 = 11715 \text{ см}^3$ . 3 балла
- 12 Тогда:  $m = (V_p + V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}}) \cdot \rho_d + V_{\text{ст}} \cdot \rho_{\text{ст}} = 12075 \text{ г} + 25773 \text{ г} = 37848 \text{ г} = 38 \text{ кг}$

**Ответ:**  $m = 37848 \text{ г} = 38 \text{ кг}$  1 балл

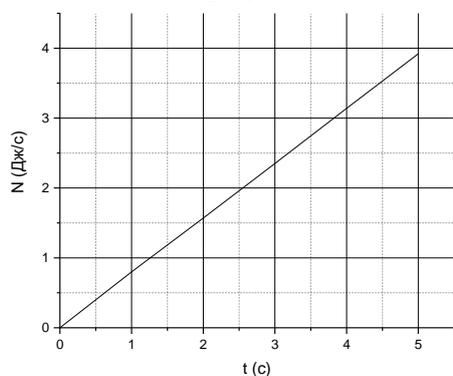
5) Деревянный кубик равномерно, вертикально перемещается в жидкости на  $s = 1$  метр. Зависимость работы выталкивающей силы, совершаемой в единицу времени ( $N$ ), от времени ( $t$ ) представлена в таблице.

$N$ (Дж/с)	0,8	1,57	2,35	3,14	3,92
$t$ (с)	1	2	3	4	5

Плотность жидкости  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Какова сторона кубика  $a$ . Ответ дать до десятых.

**Решение:**

Площадь под графиком зависимости  $N(t)$  – работа ( $A$ ) силы Архимеда



5 баллов

- 2 Площадь треугольника  $A = Nt/2$  3 балла
- 3 Объем кубика  $V = a^3$  2 балла
- 4 Сила Архимеда  $F_A = \rho Vg$  Тогда  $F_A = \rho g a^3$ . 5 баллов
- 5 Так как работа  $A = F_A s$ , 5 баллов
- 6 То  $Nt/2 = F_A s$ , 2 балла
- Тогда  $\rho g a^3 s = Nt/2$
- 7 Получаем:  $a^3 = Nt/(2 \rho g s)$  5 баллов
- 8  $a = 0,1 \text{ м}$  3 балла

**Ответ:** 0,1 м

Физика. 7 класс

Решения и критерии оценивания

Вариант 2

1) Два самолета летят на встречу друг другу. График зависимости расстояния между самолетами от времени  $L(t)$  представлен на рисунке 1. График зависимости пройденного пути от времени для второго самолета представлен на рисунке 2. Какова средняя скорость первого самолета? Ответ дать в системе единиц СИ.

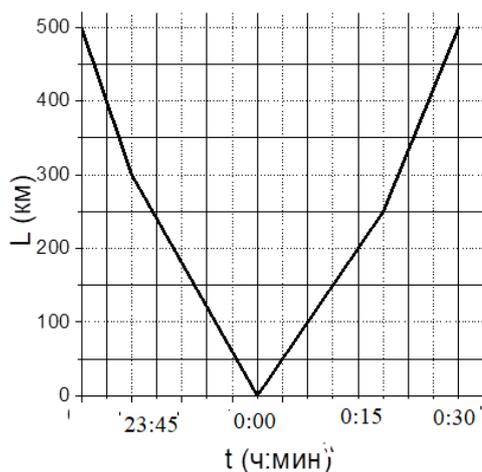


Рисунок 1

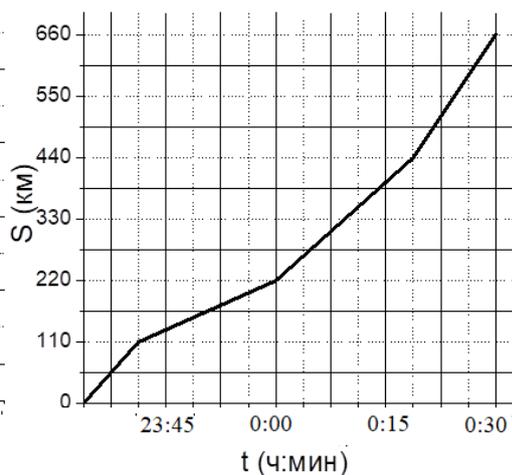


Рисунок 2

**Решение:**

1 Средняя скорость первого самолета:

$$V^{1ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = \quad \text{3 балла}$$

Где индексы 1, 2, 3, 4 – номера участков полета длиной  $S$  и временем  $t$ .

2 Длины  $S$  первого самолета на участках найдем:

$$S_1 + V_1^{2ro} t_1 = \Delta L_1, \quad S_1 = \Delta L_1 - V_1^{2ro} t_1 = 200 \text{ км} - 110 \text{ км} = 90 \text{ км}$$

2 балла

$$S_2 + V_2^{2ro} t_2 = \Delta L_2, \quad S_2 = \Delta L_2 - V_2^{2ro} t_2 = 300 \text{ км} - 110 \text{ км} = 190 \text{ км}$$

2 балла

$$S_3 + V_3^{2ro} t_3 = \Delta L_3, \quad S_3 = \Delta L_3 - V_3^{2ro} t_3 = 250 \text{ км} - 220 \text{ км} = 30 \text{ км}$$

2 балла

$$S_4 + V_4^{2ro} t_4 = \Delta L_4, \quad S_4 = \Delta L_4 - V_4^{2ro} t_4 = 250 \text{ км} - 220 \text{ км} = 30 \text{ км}$$

2 балла

$$3 \text{ Время участков: } t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 450 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 675 \text{ с} = 3375 \text{ с}$$

2 балла

4 Средняя скорость первого самолета:

$$V^{1ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 101 \text{ м/с} = 363 \text{ км/ч}$$

**Ответ:**  $V^{2ro} = 101 \text{ м/с} = 363 \text{ км/ч}$

2 балла

2) Имеется две емкости с разными жидкостями. Из каждой емкости через одинаковые трубки сечением  $S$  отлили в течение половины минуты жидкости массами  $m_1 = 2 \text{ кг}$  и  $m_2 = 4 \text{ кг}$ , со скоростями  $v_1 = 0,06 \text{ км/мин}$  и  $v_2 = 7,2 \text{ км/ч}$  в третью емкость. Плотность получившейся смеси  $\rho = 0,9 \text{ г/м}^3$ . Каково сечение трубки в  $\text{см}^2$ .

**Решение:**

- 1 Плотность  $\rho = (m_1 + m_2) / (V_1 + V_2)$  3 балла
- 2  $V_1 = S v_1 t$  3 балла
- 3  $V_2 = S v_2 t$  3 балла
- 4  $S = (m_1 + m_2) / \rho t (v_1 + v_2)$  3 балла

**Ответ:**  $S = 0.7 \text{ см}^2$  3 балла

3) Пассажир поезда направился прогуляться по вагону. Сначала он шел по направлению движения поезда со скоростью  $u_1$ , а поезд ехал со скоростью  $v_1 = 108 \text{ км/ч}$ . При обратном движении пассажир изменил скорость движения ( $u_2$ ), в то время как скорость поезда увеличилась до  $v_2 = 129,6 \text{ км/ч}$ . Оказалось, что расстояние пройденное пассажиром, относительно железной дороги, увеличилось в два раза. Время перемещения в обратном направлении от движения поезда на 100% больше, чем в попутном направлении. Каковы скорости  $u_1$  и  $u_2$  пассажира относительно вагона? Временем ускорения поезда пренебречь.

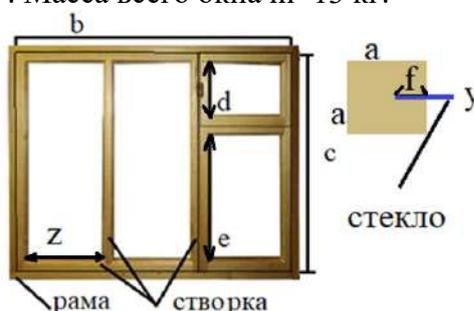
**Решение:**

1. Длина вагонов  $l = t_1 u_1 = t_2 u_2$  (1) 2 балла
2. Тогда  $u_1 / u_2 = t_2 / t_1 = 2$  (или  $u_2 / u_1 = t_1 / t_2 = 0,5$ ) (2) 2 балла
3. Расстояние, пройденное пассажиром относительно железной дороги в попутном направлении  $S_1 = (v_1 + u_1) t_1$  3 балла
4. Расстояние, пройденное пассажиром относительно железной дороги в обратном направлении  $S_2 = (v_2 - u_2) t_2$  3 балла
5. Из условия:  $S_2 = 2S_1$   
то есть  $(v_2 - u_2) t_2 = (v_1 + u_1) 2t_1$  3 балла
6. Подставляя сюда (2), получим  $u_1 = (2v_2 - 2v_1) / 3$  или  $u_2 = (v_2 - v_1) / 3$   
решение уравнения 5 баллов
7.  $u_2 = u_1 t_1 / t_2 = 0,5 u_1$  или  $u_1 = 2u_2$

**Ответ:**

$u_1 = 4 \text{ м/с}$  1 балл  
 $u_2 = 2 \text{ м/с}$  1 балл

4) Определите плотность стекла в оконной деревянной раме. Ширина каждого из трех проемов  $z$  одинакова. Все перекладины створок и рамы квадратные со стороной  $a$ . Высота нижнего проема  $e$ , верхнего  $d$ . Толщина стекла  $y$ . Считать что стекло вставлено в прорези в раме строго посередине на глубину  $f$ .  $a=3\text{см.}$ ,  $b=1.8\text{м.}$ ,  $c = 1.5\text{м.}$ ,  $e/d=2$ .  $d=92y=92/(3-f)$ . Плотность дерева  $\rho_d = 750 \text{ кг/м}^3$ . Масса всего окна  $m=13 \text{ кг}$ .



**Решение:**

- 1 Определим  $e$  и  $d$ :  
 $c = e + d + 2a$ , тогда подставляя  $a$  и  $c$ :  $d(1 + d/e) = 1,38$ , 1 балл
- 2 Получаем:  $d = 46\text{см}$ , 1 балл
- 3  $e = 92\text{см}$
- 4 Толщина стекла  $y = d/92 = 0.5\text{см}$ . 1 балл

- 5 Глубина стекла в прорези:  $f=3-1/y=1\text{см}$  1 балл  
 6 Ширина каждого из трех проемов  $z=(b-5a)/3=0,55\text{м}=55\text{см}$  1 балл  
 7 Плотность стекла определим из:  $(V_p+V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}})*\rho_d + V_{\text{ст}}*\rho_{\text{ст}}=m$  2 балла  
 $V_p$  – объем рамы.  
 $V_{\text{ств}}$  – объем створки со стеклом,  
 $V_{\text{прорези}}$  - объем стекла в прорези.  
 8  $V_p=(b+c+2a)2a^2=0,006\text{м}^3=6048\text{см}^3$ . 3 балла  
 9  $V_{\text{ств}}=(5c+8z)a^2=0.0107\text{м}^2=10710\text{см}^3$ . 3 балла  
 10  $V_{\text{прорези}}=fy(6d+6e+24f+8a+8z)=0.006\text{м}^3=658\text{см}^3$ . 3 балла  
 11  $V_{\text{ст}}=zy(3d+3e+4a)+V_{\text{прорези}}=0.0117\text{ м}^3=11715\text{см}^3$ . 3 балла  
 12 Тогда:  $\rho_{\text{ст}}=(m-(V_p+V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}})*\rho_d)/V_{\text{ст}}=77\text{кг/ м}^3$ .

**Ответ:**  $\rho_{\text{ст}}=78\text{кг/ м}^3$ . 1 балл

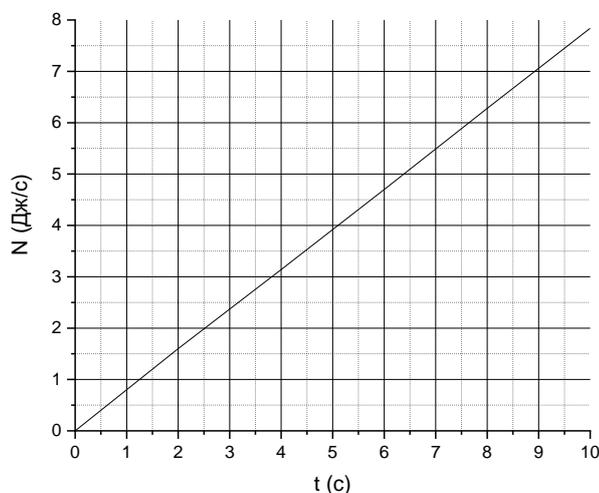
5) Деревянный кубик равномерно, вертикально перемещается в жидкости на  $s=1$  метр. Зависимость работы выталкивающей силы, совершаемой в единицу времени ( $N$ ), от времени ( $t$ ) представлена в таблице.

$N$ (Дж/с)	1.6	3.14	4.7	6.28	
$t$ (с)	2	4	6	8	10

Сторона кубика  $a=16\text{см}$ . Какова плотность жидкости  $\rho$ . Ответ дать до целых.

**Решение:**

Площадь под графиком зависимости  $N(t)$  – работа ( $A$ ) силы Архимеда 5 баллов



- 2 Площадь треугольника  $A=Nt/2$  3 балла  
 3 Объем кубика  $V=a^3$  2 балла  
 4 Сила Архимеда  $F_A=\rho Vg$  Тогда  $F_A=\rho g a^3$ . 5 баллов  
 5 Так как работа  $A=F_A s$ , 5 баллов  
 6 То  $Nt/2=F_A s$ , 2 балла  
 Тогда  $\rho g a^3 s=Nt/2$   
 7 Получаем:  $\rho=Nt/(2 a^3 g s)$  5 баллов  
 8  $\rho=976\text{ кг/ м}^3$  3 балла

**Ответ:**  $\rho=976\text{ кг/ м}^3$

Физика. 7 класс

Решения и критерии оценивания

Вариант 3

1) Два самолета летят на встречу друг другу. График зависимости расстояния между самолетами от времени  $L(t)$  представлен на рисунке 1. График зависимости пройденного пути от времени для второго самолета представлен на рисунке 2. Какова средняя скорость первого самолета? Ответ дать в системе единиц СИ.

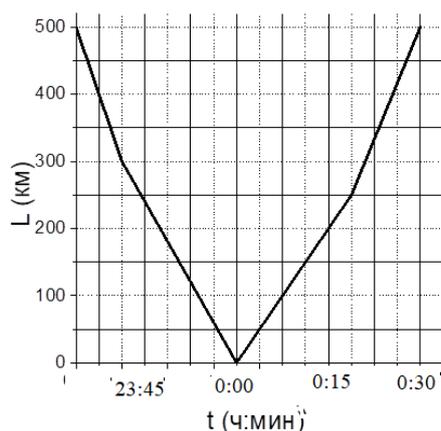


Рисунок 1

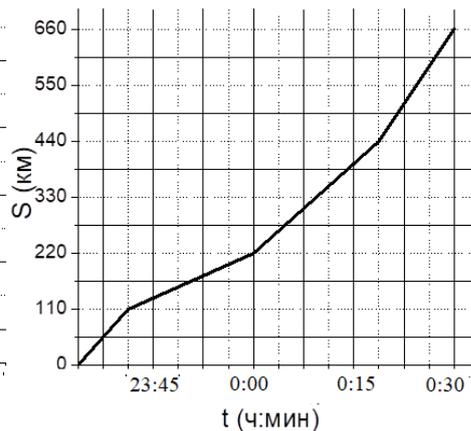


Рисунок 2

**Решение:**

1 Средняя скорость первого самолета:

$$V^{1ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = \quad 3 \text{ балла}$$

Где индексы 1, 2, 3, 4 – номера участков полета длиной  $S$  и временем  $t$ .

2 Длины  $S$  первого самолета на участках найдем:

$$S_1 + V_1^{2ro} t_1 = \Delta L_1, \quad S_1 = \Delta L_1 - V_1^{2ro} t_1 = 200 \text{ км} - 110 \text{ км} = 90 \text{ км}$$

2 балла

$$S_2 + V_2^{2ro} t_2 = \Delta L_2, \quad S_2 = \Delta L_2 - V_2^{2ro} t_2 = 300 \text{ км} - 110 \text{ км} = 190 \text{ км}$$

2 балла

$$S_3 + V_3^{2ro} t_3 = \Delta L_3, \quad S_3 = \Delta L_3 - V_3^{2ro} t_3 = 250 \text{ км} - 220 \text{ км} = 30 \text{ км}$$

2 балла

$$S_4 + V_4^{2ro} t_4 = \Delta L_4, \quad S_4 = \Delta L_4 - V_4^{2ro} t_4 = 250 \text{ км} - 220 \text{ км} = 30 \text{ км}$$

2 балла

$$3 \text{ Время участков: } t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 450 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 1125 \text{ с} + 675 \text{ с} = 3375 \text{ с}$$

2 балла

4 Средняя скорость первого самолета:

$$V^{1ro} = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) = 101 \text{ м/с} = 363 \text{ км/ч}$$

**Ответ:**  $V^{2ro} = 101 \text{ м/с} = 363 \text{ км/ч}$

2 балла

2) Имеется две емкости с разными жидкостями. Из каждой емкости через одинаковые трубки сечением  $S = 1.1 \text{ см}^2$  отлили в течение одинакового времени  $t$  жидкости массами  $m_1 = 2 \text{ кг}$  и  $m_2 = 4 \text{ кг}$ , со скоростями  $v_1 = 0.06 \text{ км/мин}$  и  $v_2 = 7.2 \text{ км/ч}$ . в третью емкость. Плотность получившейся смеси  $\rho = 1.1 \text{ г/м}^3$ . Каково время  $t$ ?

**Решение:**

1 Плотность  $\rho = (m_1 + m_2) / (V_1 + V_2)$  3 балла

2 $V_1 = S v_1 t$	3 балла
3 $V_2 = S v_2 t$	3 балла
4 $t = (m_1 + m_2) / \rho S (v_1 + v_2)$	3 балла

**Ответ:**  $t = 16.5$ с 3 балла

3) Пассажир поезда направился в вагон ресторан. По первому вагону пассажир шел время  $t_1$ , а поезд ехал со скоростью  $v_1 = 108$  км/ч. По второму вагону пассажир шел время  $t_2$ , в то время как скорость поезда увеличилась до  $v_2 = 187,2$  км/ч. Оказалось, что расстояние пройденное пассажиром относительно железной дороги увеличилось в два раза. А скорость перемещения во втором вагоне  $u_2$  на 80% меньше чем в первом  $u_1$ . Каково время движения  $t_1$  и  $t_2$  пассажира в каждом вагоне, если длина вагона  $l = 25$ м?

Пассажир идет по направлению движения поезда. Расстоянием между вагонами, временем перехода между вагонами и временем ускорения поезда пренебречь.

Решение:

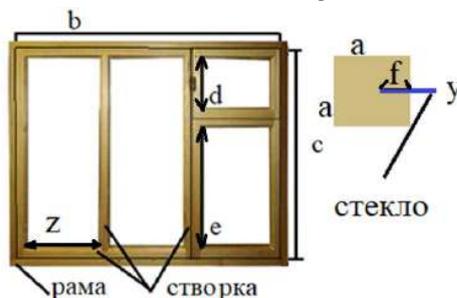
1. Длина вагонов  $l = t_1 u_1 = t_2 u_2$  (1) 2 балла
2. Тогда  $u_1 / u_2 = t_2 / t_1 = 1.25$  (или  $u_2 / u_1 = t_1 / t_2 = 0,8$ ) (2) 2 балла
3. Расстояние пройденное пассажиром относительно железной дороги в первом вагоне  $S_1 = (v_1 + u_1) t_1$  3 балла
4. Расстояние пройденное пассажиром относительно железной дороги во втором вагоне  $S_2 = (v_2 + u_2) t_2$  3 балла
5. Из условия:  $S_2 = 2S_1$   
то есть  $(v_2 + u_2) t_2 = (v_1 + u_1) 2t_1$  3 балла
6. Подставляя сюда (2), получаем  $u_1 = 1,25 v_2 - 2v_1$  или  $u_2 = (1,25 v_2 - 2v_1) 0,8$   
решение уравнения 5 баллов
7. Тогда  $t_1 = l / u_1$ , а  $t_2 = l / u_2$ .

Ответ

$t_1 = 5$  с 1 балл

$t_2 = 6.25$  с 1 балл

4) Определите плотность дерева в оконной деревянной раме. Ширина каждого из трех проемов  $z$  одинакова. Все перекладины створок и рамы квадратные со стороной  $a$ . Высота нижнего проема  $e$ , верхнего  $d$ . Толщина стекла  $y$ . Считать что стекло вставлено в прорези в раме строго посередине на глубину  $f$ .  $a = 3$ см.,  $b = 1.8$ м.,  $c = 1.5$ м.,  $e/d = 2$ .  $d = 92y = 92/(3-f)$ . Плотность стекла  $\rho_{ст} = 2,5$  г/см<sup>3</sup>. Масса всего окна  $m = 13$  кг.



**Решение:**

1 Определим  $e$  и  $d$ :

$c = e + d + 2a$ , тогда подставляя  $a$  и  $c$ :  $d(1 + d/e) = 1,38$ ,

2 Получаем:  $d = 46$ см,

1 балл

3  $e = 92$ см

1 балл

4 Толщина стекла  $y = d/92 = 0.5$ см.

1 балл

5 Глубина стекла в прорези:  $f = 3 - 1/y = 1$ см

1 балл

- 6 Ширина каждого из трех проемов  $z=(b-5a)/3=0,55\text{м}=55\text{см}$  1 балл
- 7 Плотность стекла определим из:  $(V_p+V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}})*\rho_d + V_{\text{ст}}*\rho_{\text{ст}}=m$  2 балла
- $V_p$  – объем рамы.  
 $V_{\text{ств}}$  – объем створки со стеклом,  
 $V_{\text{прорези}}$  - объем стекла в прорези.
- 9  $V_p=(b+c+2a)2a^2=0,006\text{м}^3=6048\text{см}^3$ . 3 балла
- 10  $V_{\text{ств}}=(5c+8z)a^2=0,0107\text{м}^3=10710\text{см}^3$ . 3 балла
- 11  $V_{\text{прорези}}=fy(6d+6e+24f+8a+8z)=0,006\text{м}^3=658\text{см}^3$ . 3 балла
- 12  $V_{\text{ст}}=zy(3d+3e+4a)+V_{\text{прорези}}=0,0117\text{м}^3=11715\text{см}^3$ . 3 балла
- 13 Тогда:  $\rho_d=(m- V_{\text{ст}}*\rho_{\text{ст}}) / (V_p+V_{\text{ств}} - V_{\text{прорези}})=805\text{ г/ см}^3$ .

**Ответ:**  $\rho_d = 805\text{ г/ см}^3$ . 1 балл

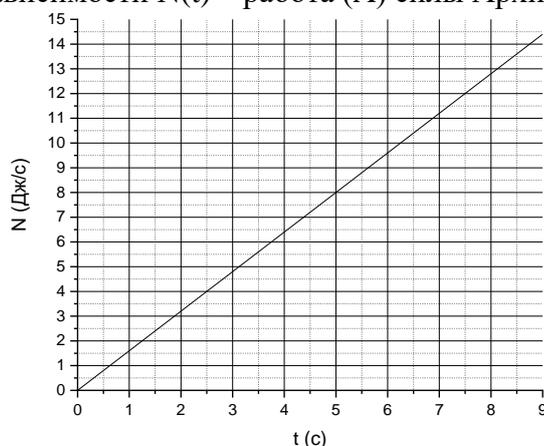
5) Деревянный кубик равномерно, вертикально перемещается в жидкости. Зависимость работы выталкивающей силы, совершаемой в единицу времени (N), от времени (t) представлена в таблице.

N (Дж/с)	1,6	4,8	8	11,2	14,4
t (с)	1	3	5	7	9

Сторона кубика  $a=16\text{ см}$ . Плотность жидкости  $\rho=1000\text{ кг/м}^3$ . На сколько переместился кубик. Ответ дать до десятых

**Решение:**

1 Площадь под графиком зависимости N(t) – работа (A) силы Архимеда 5 баллов



- 2 Площадь треугольника  $A = Nt/2$  3 балла
- 3 Объем кубика  $V=a^3$  2 балла
- 4 Сила Архимеда  $F_A = \rho Vg$  Тогда  $F_A = \rho g a^3$ . 5 баллов
- 5 Так как работа  $A=F_A s$ , 5 баллов
- 6 То  $Nt/2 = F_A s$ , 2 балла
- Тогда  $\rho g a^3 s = Nt/2$
- 7 Получаем:  $s = Nt/(2 a^3 g \rho)$  5 баллов
- 8  $s = 1,6\text{ м}$  3 балла

**Ответ:**  $s = 1.6\text{ м}$