

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-08-36

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	8	9	10	10	-	4	11	

Вариант 2

N1.

Найдём v для каждого:

$$v_{1и2} = \frac{6 \cdot \frac{1}{2}}{4-6} = 7-6 = 1 \frac{м}{с}$$

$$v_{2и3} = 8-7 = 1 \frac{м}{с}$$

$$v_{1и3} = 8-6 = 2 \frac{м}{с}$$

Когда 3 начал: 1 был на $S_1 = 12м$ от старта, а 2 на $S_2 = 7м$ от старта.

$$t_1 = \frac{12}{2} = 6с. - 3 обогнал 1$$

$$t_2 = \frac{7}{1} = 7с - 3 догнал 2.$$

Что получается



$$S_1 = 6 \cdot (6+3) = 54м$$

$$S_2 = 7(7+1) = 56м$$

$$S_3 = 8 \cdot (6+1) = 56м$$

56м - момент встречи 2и3.

Если они поедут дальше, то расстояние 1 от 3 будет > 2 , что противоречит условию; а равное этого момента быть не может, т.к. 2 был дальше 3.

Ответ: 56м.

N2.

Всего клеток $6 \cdot 14 = 84$.

Белый не может быть рядом с белым и черным, а черный с белым и черным, а серый только с серым. Тогда раскраска будет в виде шахматной доски, но вместо черного будет ^{серый} белый, а вместо белого будет либо черный, либо белый.

Тогда ровно половина всех серые. $\frac{84}{2} = 42$.

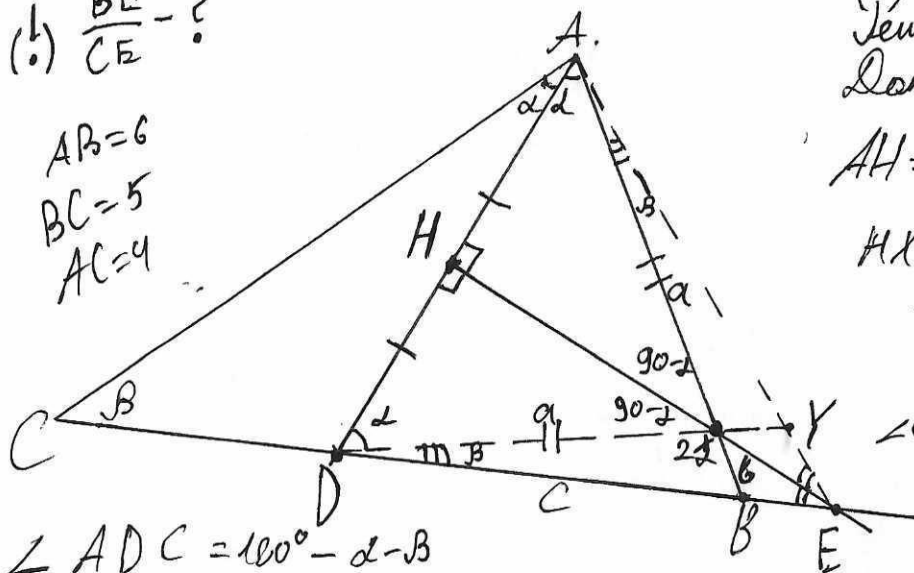
Остается 42 места, в которых мы должны раскрасить либо белый, либо черный.

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \dots \cdot 2 = 2^{42}$$

Ответ: 2^{42} .

(!) $\frac{BE}{CE} = ?$

$AB=6$
 $BC=5$
 $AC=4$



$\angle ADC = 180^\circ - \alpha - \beta$

$\angle ACD = 180 - 180 + \alpha + \beta - \alpha = \beta$

$\angle ACD = \angle BAE = \beta$
 $\angle AEB = \angle AEC$

$\Rightarrow \triangle ACE \sim \triangle BAE$

$\frac{6}{4} = \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{BE} = \frac{CE}{AE}$

$\angle DXB = 180^\circ - 90^\circ + \alpha - 90^\circ + \alpha = 2\alpha$
 $\frac{AE}{BE} = \frac{DE}{BE} = \frac{BE+BD}{BE}$

$\triangle DBX \sim \triangle ABC$ ($\angle DXB = \angle CAB$; $\angle ACB = \angle XDB$)

$XB = b$; $XB + AB = AB = 6 = a + b$; $DB = c$

$\frac{DX}{AC} = \frac{BX}{AB} = \frac{DB}{BC} \Rightarrow \frac{c}{5} = \frac{b}{6} = \frac{a}{4}$

$\begin{cases} 4b = 6a \\ a + b = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4b = 36 - 6b \\ a = 6 - b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 3.6 \\ a = 2.4 \end{cases}$

$\frac{c}{5} = \frac{2.4}{4} \Rightarrow \underline{c = 3 = BD}$

~~$\frac{BE+3}{BE} =$~~

Answer: $\frac{1}{6}$

$CE = 5 + BE$
 $AE = 3 + BE = DE$

$\frac{BE}{CE} = \frac{1}{5+1} = \left(\frac{1}{6}\right)$

Решение:

Доп. постр: $DY \perp AE$,

$AH = HD$ (HE - серж. перпенд.)

HX - высота

$\angle AHX = \angle DHX = 90^\circ$

$\alpha = \angle X = \angle D$ $\triangle AHX =$

$\triangle DHX$ (по 2 сторонам и углу между ними)
 $\angle CAD = \angle = \angle ADX = \angle DAX$

$AH = HD$

$\angle AHX = \angle DHX = 90^\circ \Rightarrow$
 HE - высь.

$\Rightarrow \triangle AEH = \triangle DEH$

$\beta = \angle XDB = \angle XAY \Rightarrow DE = AE$

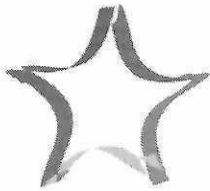
$\angle AEH = \angle DEH$

$\frac{6}{4} = \frac{5+BE}{3+BE}$

$18 + 6BE = 4BE + 20$

$2BE = 2$

$BE = 1$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-08-36

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2.
N4.

$$a \in \mathbb{N}.$$

$$\begin{aligned} 4a+5 &\equiv 0 \\ -pq \\ 3a-10 &\equiv 0 \\ pq \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a+15 \equiv 0 \Rightarrow a \equiv 15$$

$$a \equiv -15$$

$$4a+5 \equiv 0 \Rightarrow$$

$$a \equiv -1,25$$

$$3a-10 \equiv 0 \Rightarrow$$

$$a \equiv 3\frac{1}{3}$$

$$-15 \equiv -1,25$$

$$1,25 \equiv 15 \Rightarrow 11 : pq$$

$$-15 \equiv 3\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 55 \equiv 0$$

$$\Rightarrow 55 : pq$$

$$\Rightarrow pq = 55$$

$$-1\frac{1}{3} \equiv 3\frac{1}{3} \Rightarrow$$

$$55 \equiv 0 \Rightarrow$$

$$55 : pq$$

$$5 \text{ и } 11$$

Ответ: 5; 11.

$$mg = \rho_m V_m g$$

$$F_{A1} = \rho_1 V_m g$$

$$F_{A2} = \rho_2 V_m g$$

Запишем равновесия:

$$F_{A1} + F_+ = mg \quad - \text{шарик поднимаем, чтобы не утонул}$$

$$F_{A2} = mg + F \quad - \text{шарик держим, чтобы не всплыл.}$$

$$F_{A1} + F_{A2} + F = F + 2mg$$

$$\rho_1 V_m + \rho_2 V_m = 2\rho_m V_m g \Rightarrow \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \rho_m = \frac{800 + 600}{2} = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: 700 $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

N5.

$$\rho_1 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

F - сила, приложенная.

Задача: $m_B = \rho_B V = 1 \cdot 1000 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л} = 1 \text{ кг}$ (1 л = 1 м³)
 $V = 1000 \text{ л} = 1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ м}^3$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$Q_1 = C_B m_B \Delta t_1$ — точка на графике (65°C; 3,5 мин)

$$P_1 = \frac{4200 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (90 - 65)}{210} = \frac{4200 \cdot 25}{210} = 500 \text{ Вт.}$$

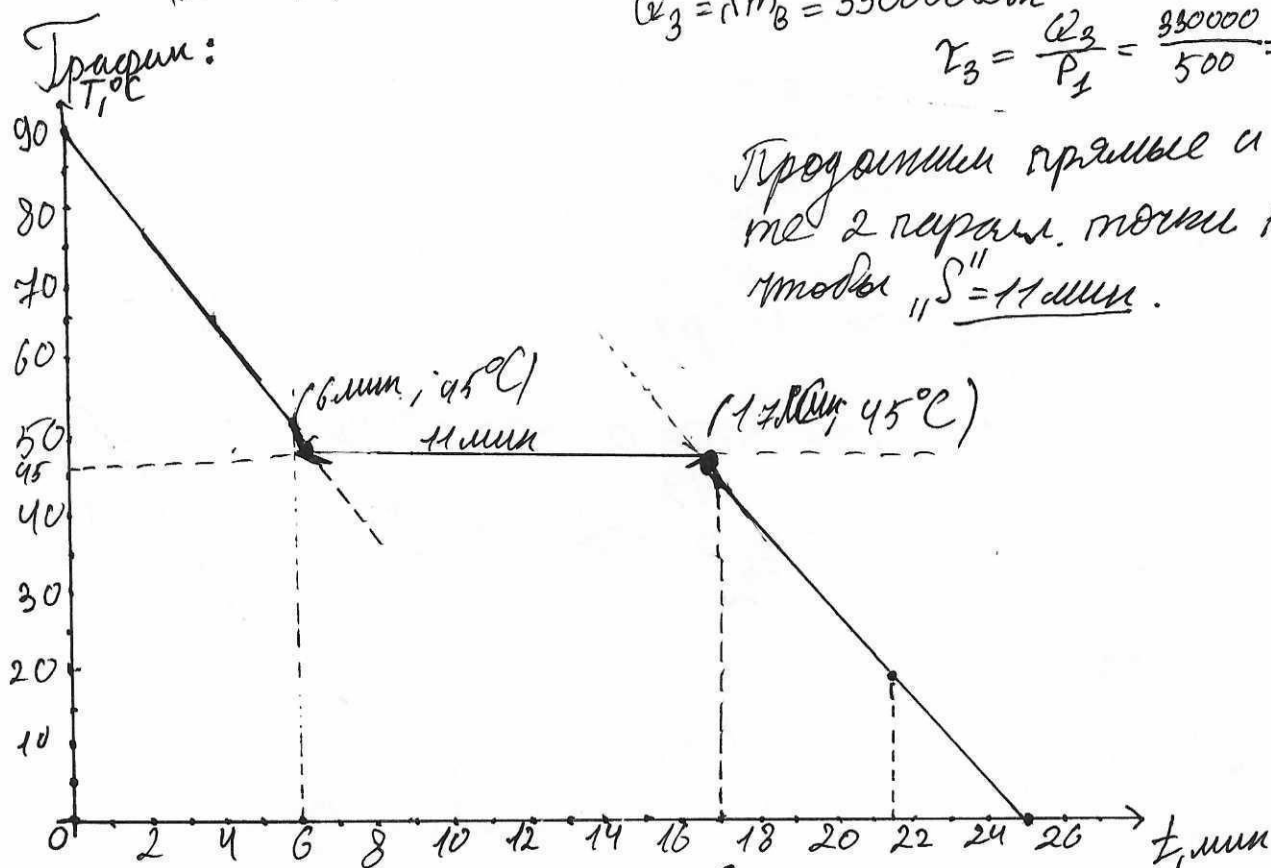
$Q_2 = C_A m_B \Delta t_2$ — точка на графике (20°C; 21,5 мин)

$$P_2 = \frac{2100 \cdot 1 \cdot (20 - 0)}{(25 - 21,5) \cdot 60} = \frac{2100 \cdot 20}{210} = 200 \text{ Вт.}$$

$$Q_3 = \lambda m_B = 330000 \text{ Дж}$$

$$t_3 = \frac{Q_3}{P_1} = \frac{330000}{500} = 660 \text{ с} = 11 \text{ мин}$$

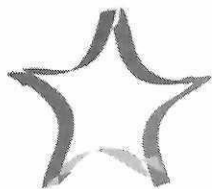
Продолжишь прямые и соединишь 2 паралл. точки к оси t , тогда " $S'' = 11 \text{ мин}$ ".



$t = 17 \text{ мин}$ (момент времени, когда вода закипела)

Зная, что вода плавится при $t = 0^\circ\text{C}$, отпустишь график на (45-0=45°C)

Ответ: $P_1 = 500 \text{ Вт}$; $P_2 = 200 \text{ Вт}$; $t = 17 \text{ мин}$; на 45°C выше.

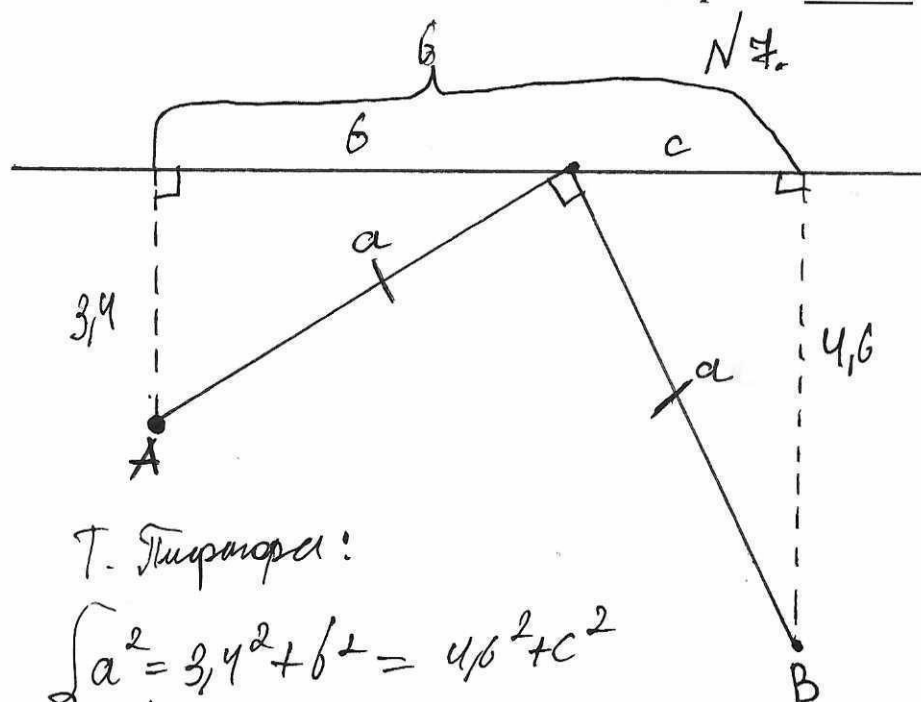


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-08-36

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2.



Т. Пифагора:

$$\begin{cases} a^2 = 3,4^2 + 6^2 = 4,6^2 + c^2 \\ b + c = 6 \end{cases}$$

$$11,56 + 6^2 = 21,16 + c^2$$

$$(b-c)/(b+c) = 9,6$$

$$6(b-c) = 9,6$$

$$b-c = 1,6$$

$$\begin{cases} b-c = 1,6 \\ b+c = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2,2 \\ b = 3,8 \end{cases}$$

$$a = \sqrt{3,8^2 + 11,56} = \sqrt{4,44 + 11,56} = \sqrt{16}$$

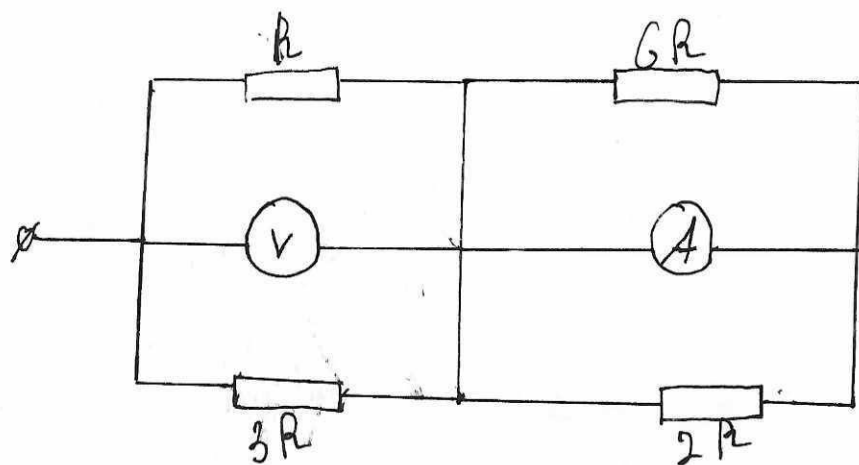
$$2a = 2\sqrt{16}$$

$$\frac{2\sqrt{16}}{2} = \sqrt{16}$$

Ответ: $\sqrt{16}$

Чтобы получить
лучшее время, у нас
S до машины и S до
B должны совпа-
дать. Тогда при
любой точке у нас
будет прямой.

Nb.



$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$I_2 = 1 \text{ A}$$

$$U = 4 \text{ B, m. R. namp. neuzm.}$$