



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 76-09-37

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	13	13	13	10	X	15	X	75

Вариант 2

N 1.

Изначальное кол-во автомобилей - x , трамваев - y ,
по условию $x = 50\%$ от $x + y$, значит $x = y$, новые трамваи -
 y_1 , после этого количество автомобилей стало 20% , трамваев - 80% ,
значит $y + y_1 = 4x$, так как $y = x$, то $y_1 = 3x$, новые
автомобили - x_1 , тогда $x + x_1 = 60\%$, $y + y_1 = 40\%$, значит
 $x + x_1 = 1,5y + 1,5y_1$, тогда $x_1 = 5x$, тогда общее кол-во
транспорта было $x + y = 2x$, стало $x + x_1 + y + y_1 = 10x$,
увеличилось в 5 раз ($10x : 2x = 5$)

N 2.

Если на p делится $4a - 1$ и $3a - 2$, то на p делится и их
разность: $4a - 1 - 3a + 2 = a + 1$. Если $a + 1 : p$, то если учесть
это число на 3 оно так же ~~будет~~ будет: $p \mid a + 1 \mid 3 = 3a + 3$,
если на p делится $3a - 2$, $3a + 3$, то делится и их разность:
 $3a + 3 - 3a + 2 = 5$. Единственное простое число на которое делится
5, это 5, значит $p = 5$.

N 3.

разобьем 2026 букв ~~на~~ на восьмёрки и остаток 2 ~~буквы~~ буквы.
Заметим, что в каждой восьмёрке максимум 4 гласные,
если будет больше, то неизбежно найдутся 2 гласные
между которыми 3 буквы, таких восьмёрок - 253,

тогда максимизи в этих восьмёрках $253 \cdot 4 = 1012$ масных,
и ещё 2 буквы остались, максимизировать - если и эти 2
буквы масные, тогда ~~мин~~ максимизировать: $1012 + 2 = 1014$
масных. Пример: $\underbrace{2,2,2,2, c, c, c, c}_1 \underbrace{2,2,2,2, c, c, c, c}_2 \dots \underbrace{2,2,2,2, c, c, c, c}_{253} 2,2$
N4.

Минимальная площадь прямоугольников, которые сделала
Оле: 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (2-однократные, остальные
разные площади > 1). Их сумма: $1+1+2+3+4+5+6+7+8+9=46$.
Но если S минимального прямоугольника 46, то или 1×46 , или
 2×23 , но эти оба прямоугольника невозможно вырезать
из листа 8×8 . Если $S=47$, то 1×47 - нельзя вырезать,
Значит минимальная $S=48$.

	9		6	
	4		1	7
	3		2	
		5		
		10		1

N6.

Плотности всех элементов: 1- $2\rho_2$, 2- ρ_2 , 3- (ρ_2-4)
($4 \text{ кг/м}^3 = 0,42 \text{ т/м}^3$). Тогда масса плотной детали =
 $(2\rho_2 + \rho_2 + \rho_2 - 4)V$, V - объем одной части. Плотность
плотной детали: $\frac{(2\rho_2 + \rho_2 + \rho_2 - 4)V}{3V} = 4000 \text{ кг/м}^3$, тогда
 $2\rho_2 + \rho_2 + \rho_2 - 4 = 12000$, $4\rho_2 = 12004$, $\rho_2 = 3001$,
Тогда $\rho_3 = \rho_2 - 4 = 3001 - 4 = 2997 \text{ кг/м}^3$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 96-09-37

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

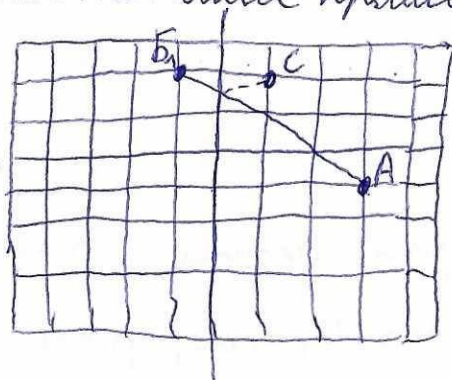
Вариант 2

№5.

Ремикс летит со скоростью V_0 30 мин (15 вперед, 15 назад).
 $30 \text{ мин} = 1800 \text{ сек}$, значит со скоростью V_0 Ремикс пролетит $2 \cdot 1800 = 3600 \text{ м}$. А всего он пролетит 3 круга $= 4000 \cdot 3 = 12000 \text{ м}$, значит за время ускорения, дега с $V_{\text{макс}}$, и замедления он пролетит $12000 - 3600 = 8400 \text{ м}$. Тогда узнать расстояние, которое Ремикс пролетит за время ускорения и замедления нужно.
Время $\times$ $v_{\text{сред.}}$ $v_{\text{сред.}} = \frac{V_{\text{макс.}} + V_0}{2}$, тогда за время ускорения он пролетит $\frac{V_{\text{макс.}} + V_0}{2} \cdot 600 = 300 V_{\text{макс}} + 300 V_0$. За время замедления он пролетит тоже расстояние. Тогда суммарно за $t_{\text{ускор}}$ и $t_{\text{замедл.}}$ он пролетит $- 600 V_{\text{макс}} + 600 V_0$, $V_0 = 2 \text{ м/с}$, тогда: $600 V_{\text{макс}} + 1200$. За $\times$ время дега с $V_{\text{макс}}$ Ремикс пролетит: $600 V_{\text{макс}}$ ($10 \text{ мин} = 600 \text{ сек}$), тогда $1200 V_{\text{макс}} + 1200 = 8400 \text{ м}$, $1200 V_{\text{макс}} = 7200$, $V_{\text{макс}} = 6 \text{ м/сек}$.

№7.

Продвини доску во все стороны: когда муравейника дёрнутая до края первоначальной доски он продолжит движение по части доски которую продвинул, и будет идти до точки B_1 - симметричной точке B , так как кратчайшее расстояние между двумя точками - прямая. Путь от A до B_1 будет прямым:



Пример кратчайшего пути если муравей пойдёт через левый край. В этом случае его путь равен:

$$3^2 + 4^2 = 5^2, \text{ Путь} = 5. \text{ Если муравей}$$

пойдёт через другие стенки его минимальный путь будет: вверх $-\sqrt{2^2 + 5^2}$, низ $-\sqrt{9^2 + 2^2}$, право $-\sqrt{4^2 + 3^2}$. Все эти пути будут длиннее чем путь через левый край. А так как v муравья постоянна, он доберётся до точки B за минимальное время, значит его путь должен быть наименьшим. Наименьший путь до $B_1 = 5$ см, значит и путь до B будет 5 см (когда муравей доходит до края он пойдёт не прямо к B_1 , а к точке B).