

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	—	—	13	—	2	15	3	45

Вариант 2

x — 1 участок N 8
 $2x$ — 2 участок
 $3x = S$
 y — скорость на 1 участке
 $1,5y$ — скорость на 2 участке.

30

$$t = \frac{S}{V}$$

$$S = 3x$$

$$V = 27$$

$$t = \frac{3x}{27} \Rightarrow$$

$$t = \frac{x}{y} + \frac{2x}{1,5y} = \frac{3,5x}{1,5y}$$

$$\frac{3x}{27} = \frac{3,5x}{1,5y}$$

$$3 \cdot 1,5y = 27 \cdot 3,5$$

$$4,5y =$$

$$1,5y = 40,5$$

$$y = 40,5 : 1,5$$

$$y = 27$$

$$1,5y = 40,5$$

$$\frac{x}{27} + \frac{40,5 \cdot 2x}{40,5} = \frac{3x}{27}$$

$$\frac{2x}{40,5} = \frac{2x}{27}$$

Orbem: 27

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12			130		25	150	20	

Вариант 1

№1.

$$133 = 7 \cdot 19$$

125

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 19 \\ \hline 133 \end{array}$$

Т.е. чтобы произведение некоторых n давало 133, там
должно быть $7 \cdot 19$.

При этом $7 + 19 = 26$ $26 \neq 133. \Rightarrow$

Не подходит под условие.

Чтобы увеличить сумму, но не увеличить произве-
дение, мы должны добавить единицы, т.к.
 $k \cdot 1 = k \Rightarrow$ произведение не поменяется;
 $k + 1 > k \Rightarrow$ сумма увеличится.

Т.е. нужно добавить: $133 - 26 = 107$ единиц.

Тогда произведение будет $\underbrace{1 \cdot 1 \cdot \dots \cdot 1}_{107} \cdot 7 \cdot 19 = 133$

$$\underbrace{1 + 1 + \dots + 1}_{107} + 7 + 19 = 133$$

$$133 = 133 \Rightarrow$$

Ответ: Да, можно

№4.

$$198 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 11$$

Число $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 29 \cdot 30 \cdot 31 \cdot 32 \cdot 33 \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36 \cdot 37 \cdot 38 \cdot 39 \cdot 40 \cdot 41 \cdot 42 \cdot 43 \cdot 44 \cdot 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 \cdot 49 \cdot 50 \cdot 51 \cdot 52 \cdot 53 \cdot 54 \cdot 55 \cdot 56 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60 \cdot 61 \cdot 62 \cdot 63 \cdot 64 \cdot 65 \cdot 66 \cdot 67 \cdot 68 \cdot 69 \cdot 70 \cdot 71 \cdot 72 \cdot 73 \cdot 74 \cdot 75 \cdot 76 \cdot 77 \cdot 78 \cdot 79 \cdot 80 \cdot 81 \cdot 82 \cdot 83 \cdot 84 \cdot 85 \cdot 86 \cdot 87 \cdot 88 \cdot 89 \cdot 90 \cdot 91 \cdot 92 \cdot 93 \cdot 94 \cdot 95 \cdot 96 \cdot 97 \cdot 98 \cdot 99 \cdot 100$

цифры четной.

$$1+9+4+3+6+8+6+2+0+2+4 = 10+10+10+10+5 = 45 : 9(3 \cdot 3)$$
$$0+1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 9+9+9+9+9 = 45 : 9(3 \cdot 3)$$

При этом сумма цифр на четных местах равна
сумме цифр на нечетных.
 $45 = 45 \Rightarrow$

Число делится на 11 по признаку делимости
на 11, на 9 по признаку делимости на 9 и
на 2, по признаку делимости на 2 $\Rightarrow$

Число обязательно делится на 198.
 $396 = 198 \cdot 2$, т.е.

$$396 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 11 \Rightarrow$$

Чтобы число делилось на 396, оно должно делить
ся на 4.

По признаку делимости на 4, если последние 2 циф-
ры делятся на 4, то само число тоже делится
на 4.

Но, если перед 4 поставим 1, 3, 5, 7 или 9, число
не будет делиться на 4. (т.к. $14:4$, $34:4$, $54:4$, $74:4$,
 $94:4$) $\Rightarrow$

В таком случае число не будет делиться на 396.
Ответ: Нет, не верно.

1306

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

№ 1.

Заметим, что первый автомобиль ехал $17:56 - 17:29 + 17$, т.е. 27 мин, со скоростью 20 м/с, т.е. он проехал. $27 \cdot 60 = 1620$ с

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 60 \\ \hline 1620 \end{array} \quad \begin{array}{r} 27 \\ \times 1620 \\ \hline 32400 \end{array}$$

$$1620 \cdot 20 = 32400 \text{ м.}$$

А второй автомобиль проехал $32400 - 600$ м за 27-10 мин., т.е. 31800 м за 17 мин, т.е. за 1020 секунд, т.е. за 1 секунду он проедет:

$$31800 : 1020 = 31 \text{ (ост } 180)$$

$$\begin{array}{r} 31800 \\ - 3060 \\ \hline 1200 \\ - 1020 \\ \hline 180 \end{array}$$

$$31.800:$$

Скорость второго автомобиля ≈ 31 м/с.
Ответ: 31 м/с.

№ 3

150

У нас есть 6 маршрутов, в каждом 7 городов.
 При этом ч есть только в 1 маршруте. $\Rightarrow$

Если мы представим это в виде таблицы, будут
 заняты ч ячейки. $\Rightarrow$
 7 городов уже быть не может, т.к. тогда для
 каждой нужно $7 \cdot 6 = 42$ ячейки (их всего 42), а ч
 уже заняты. $\Rightarrow$

Мак. кол-во городов, которые можно включить в
 все маршруты < 7 , т.е. самое max здесь это 6.

Пример на 6:

	1	2	3	4	5	6	7
1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
2	a_8	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
3	a_9	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
4	a_{10}	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
5	a_{11}	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
6	a_{11}	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7

25

$a_2 - a_7$ участвуют во всех маршрутах,
 а a_1, a_8, a_9, a_{10} только в одном.
 Ответ: 6.

$$v = 5.$$

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

06

$$\rho = 8 \text{ тонн/м}^3$$

$$870 - 216478 - 810 \quad 16478 \cdot 1000$$

$$0,4924$$

$$4924$$

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

N: 8

обозначим длину 1 участка за x , тогда 2 участок = $2x$
 пусть скорость на 1 участке = y , тогда на 2 - $1,5y$
 =
 Время, за которое он проехал 2 участка:
 $3x : y + 1,5y$

пусть время, за которое лыжник проехал 2 участка = y
 Тогда:
 $3x = y \cdot 27$

$$x = y \cdot 9$$

При этом $y = \frac{3x}{1,5}$

При этом $y =$

$$3x : x : 2 + 2x : 1,52$$

$$x = \left(\frac{x}{2} + \frac{2x}{1,52} \right) \cdot 9$$

$$x = \frac{1,5x + 2x}{1,52} \cdot 9$$

$$\frac{x}{1} = \frac{3,5x \cdot 3}{1,52 \cdot 0,52} = \frac{3,5x \cdot 3}{0,52} = \frac{10,5x}{0,52}$$

25

$$20,5x : x = 0,5z$$

$$20,5 = 0,5z$$

$$z = \frac{20,5}{0,5}$$

$$z = \frac{21}{51}$$

$$1,5z = 21 \quad z = 14$$

Проверка

$$21 \cdot 1,5 = 31,5$$

$$\frac{3x}{21x + 31,5(2x)} = 27$$

Ответ: 14

$$v_{\text{пр}} = \frac{S}{V}$$

$$\frac{S}{V} \cdot V = S$$

$$\frac{S}{27} \cdot 27 = S$$

$$\frac{S \cdot 3x}{27} = \frac{x^{1,5}}{y} + \frac{2x}{2,5y}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 2,5 \\ \hline 105 \\ 21 \\ \hline 315 \end{array}$$

$$3,5x \cdot 27 = 3x$$

$$2,5y$$

Проверка.

$$\frac{3x}{24 + 21} \quad \frac{3x}{35} \cdot 27 = 3x$$

$$\frac{3x \cdot 27}{35}$$

$$\frac{3x}{27} = \frac{3,5x}{2,5y}$$

$$3x \cdot 2,5y = 3,5x \cdot 27$$

$$\frac{3x}{27} = \frac{x}{y} + \frac{2x}{2,5y}$$

$$\frac{3x}{27} = \frac{1,5x + 2x}{2,5y}$$

$$2,5y \cdot 2,5y = 3,15$$

$$y = \frac{3,15}{2,5}$$

$$3,15 \cdot 2,5 = 7,875$$

$$2,5y = \frac{3,15}{2,5}$$

$$\frac{3x}{27} = \frac{3,5x}{2,5y}$$

$$3x \cdot 1,5y = 27 \cdot 3,5x$$

$$\begin{array}{r} 3150 \\ \times 2,5 \\ \hline 1575 \\ 6300 \\ \hline 7875 \end{array}$$