



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

50

шифр 52-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	13	12	13	10	0	11	1	72

Вариант 1

22 б/вс

вс

№1

Разложим число 133 на простые множители

$$\begin{array}{r|l} 133 & 7 \\ 19 & 19 \\ 1 & \end{array}$$

значит, произведение 7 и 19 равно 133, (12)

но нужно еще чтобы и сумма была равна 133. Сумма 7 и 19 равна 26, $133 - 26 = 107$. До нужной суммы не хватает 107.

Воспользуемся единицей. При умножении на нее произведение не ~~изменяется~~ ~~меняется~~, а при прибавлении к числу единицы число увеличивается на 1. Значит, если взять 9, 17 и сто семь единиц (~~1; 1; 1; ...; 1; 1; 1~~), то можно при ~~умножении~~ ~~умножении~~ этих чисел 107 и при сложении тоже 133.

Ответ: число 133 можно представить в виде суммы нескольких натур. чисел, чтобы и произведение тоже равнялось 133 (объяснение)

№3. получается, что если 6 маршрутов, в каждом 7 городов, то всего $6 \cdot 7 = 42$ города, ~~но~~ в условии сказано, что только 4 города в каждом маршруте новые, ~~остальные~~ получается, что остальные повторялись. Т.к. мне нужно найти максимальное кол-во городов, то я для того, чтобы использовать как можно больше городов, буду повторять город всего 2 раза. Итак, 4 города в каждом маршруте новые $6 \cdot 4 = 24$ города, у меня уже взяты. Еще у меня в каждом маршруте по 3 города. ~~6~~ $6 \cdot 3 = 18$ городов

1 113 4

Получается, что в маршрутах еще 18 городов, но каждый город повторяется минимум 2 раза, значит $18 : 2 = 9$ (максимум) городов, которые ~~и~~ повторяются.

$$9 + 24 = 33$$

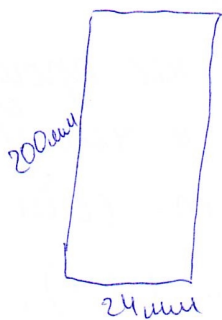
Ответ: максимальное число городов, входящих во все 6 маршрутов - 33 города.

N 28

Пусть x км/ч - скорость движения на 1 участке.
Тогда $45x$ - скорость на 5 участках.

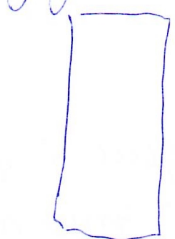
N 2.

У меня есть обведенная плитка.



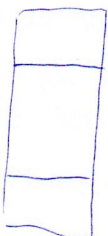
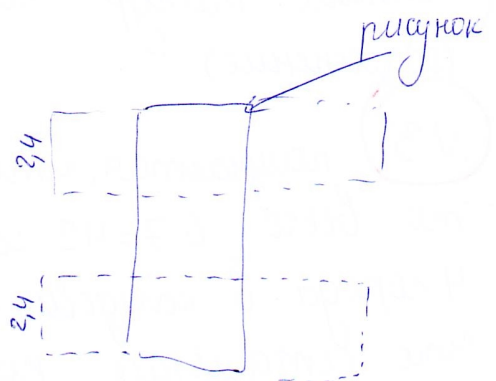
Чтобы найти центр, нужно провести диагонали. Если попробовать положить нарисованную плитку на рисунок, и попробовать провести диагональ, то длины стороны плитки (200мм) не хватит, т.к. диагональ больше стороны. Но я могу

„сжать“ прямоугольник. Я могу развернуть плитку и измерить и начертить одинаковое расстояние с двух сторон



рисунок

(плитка) развернута



У меня получилось, что прямоугольник стал „меньше“ в длине. Теперь длины ^{плитки} ~~прямоугольника~~ хватит, чтобы положить ее по диагонали.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 52-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

рисунок
с помощью карандаша, ~~я~~ я ~~не могу~~
нарисую диагонали. Точка пересечений,
это и будет центр прямоугольника.
(Центры у "большого" и "меньшего" мной прямо-
угольников) будут одинаковы, т.к. я уменьшила на одинаковое
расстояние)

№5

13

Сначала найдем, сколько воска в бочке.

$$\begin{array}{r} \times 0,492 \\ 810 \\ \hline + 492 \\ 3936 \end{array}$$

$398,520 = 398,52$ (кг) в бочке 398,52 кг воска.

Теперь надо перевести массу воска из кг в берковцы.

$$\begin{array}{r} 398,52 \overline{) 164} \\ - 328 \\ \hline 705 \\ - 656 \\ \hline 492 \\ - 492 \\ \hline 0 \end{array} \quad 2,438$$

Получается, что в одной бочке 2,438.

Плотность воска в берковец на бочку — 2,438/бочк.

Ответ: 2,438/бочк.

108

2 434

✓4

Разложим 198 на простые множители.

$$198 \begin{array}{l} 2 \\ 99 \end{array} \begin{array}{l} 11 \\ 3 \\ 3 \\ 1 \end{array} \quad 198 = 2 \cdot 3^2 \cdot 11$$

Если в данном ^{все} в условии числе есть эти же делители, то данное число будет делиться ^{всё} на 198.

На 2 оно делится, оно четное, и - на конце.

На 11: сумма цифр на четных местах - 45

сумма цифр на нечетных местах - 45

Число делится на 11, если разность суммы цифр на четных местах и суммы цифр на нечетных местах делится на 11 или равна 0. В нашем случае $45 - 45 = 0$.

Значит число делится на 11.

Чтобы не проверять, делится ли число на 3, потом делить, и потом еще проверять делится ли опять на 3, можно проверить, делится ли оно на 9 ($3 \times 3 = 9$) тем же способом, ~~то~~ что и делимость на 3: делится ли сумма цифр числа на 9; если делится, то и число делится.

Сумма цифр - 90 ~~и~~ $90 : 9$, значит если в последовательности $1 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0 \cdot 2$ и вместо звездочек поставить цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 по одному разу в любом порядке, число будет делиться на 198.

Теперь, делится ли это число на ≈ 396 .

Не всегда.

$$396 \begin{array}{l} 2 \\ 198 \\ 99 \\ 9 \\ 3 \\ 3 \\ 1 \end{array}$$

мы видим, что в разложении на простые множители добавилось 2.

$2 \times 2 = 4$ вместо проверки деления на 2, и потом опять на 2, можно проверить делимость на 4.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 52-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Чтобы проверить, делится ли число на 4, нужно проверить, делится ли число, образованное двумя последними цифрами этого числа на 4.

В нашем случае, дана последняя цифра — 4, а предпоследняя — не дана. Если это будет цифра 2, или 4, или 6 ~~то~~ ~~тогда~~ (в таких случаях число, образованное двумя последними цифрами будет делиться на 4), то число, конечно, будет делиться на 4, а ~~тогда~~ вот если вместо звездочки будет 9, или 7, то число, образованное двумя последними цифрами делиться на 4 не будет. 13

Значит, утверждение о том, что любое такое число делится на 396 — не верно.

✓7

~~Второй~~ ~~автомобиль~~ выехал, через 10 минут после выезда первого. За это время первый автомобиль проехал:

$$10 \text{ мин} = 600 \text{ сек.} \quad S = v \times t.$$

$$\begin{array}{r} \times 20 \\ 600 \\ \hline 12000 \text{ м} \end{array}$$

$$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

За это время автомобиль проехал 12000 м

17 минут отсчитываются от начала выезда 2го автомобиля.

17 мин = 1020 сек за 17 мин первый автомобиль проехал

$$\begin{array}{r} \times 20 \\ 1020 \\ \hline 20400 \text{ м} \end{array}$$

20400 м

Получается, чтобы через 17 минут после выезда второго автомобиля расстояние между ~~этим~~ двумя автомобилями было равно 600 м, надо чтобы второй автомобиль проехал "первые" 12000 м, и потом $(20400 - 600 = 19800)$ еще 19800 м.

То есть за 17 мин. второй автомобиль должен проехать 31800 м (чтобы расстояние было 600 м)

$$\begin{array}{r} + 19800 \\ 12000 \\ \hline 31800 \text{ м равно } 600 \text{ м} \end{array}$$

17 мин = 1020 сек. Чтобы найти скорость этого автомобиля надо расстояние разделить на время.

$$\begin{array}{r} 31800,0 \overline{) 1020} \\ \underline{3060} \\ 1200 \\ \underline{1020} \\ 1800 \\ \underline{1020} \\ 7800 \\ \underline{7140} \\ 6600 \\ \underline{6120} \\ 4800 \\ \underline{4080} \\ 6200 \\ \underline{6120} \\ 8000 \end{array}$$

$31800,0 / 1020 = 31,176460... \approx 31 \text{ м/сек}$

До конца можно не досчитывать, т.к. в ответе нужно указать число, округленное до целого.

Ответ: скорость второго автомобиля 31 м/сек.

2 секунды?

20 400 + 600

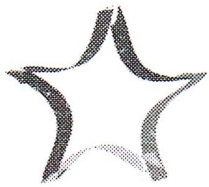
18.5
вру

№ 6

~~Предположим, что первый участок это время, за которое машинка проехала первый участок - 4 секунды.~~

~~тогда время на 2-ом участке - 1,5.~~

~~Средняя скорость это $(a+b):t$, то есть у меня t это 2,5 $(1+1,5)$. $v_1 + v_2 = 27 \cdot 2,5$~~



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 52-06-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

СФ

N6.

Если время увеличить на 50%, то т.к. ~~температура~~ ^{время} прямо пропорциональна, то и ~~температура~~ температура увеличится на 50%.

$$t_2 = 1,5t_1$$

Если мощность увеличить на 50%, то т.к. температура прямо пропорциональна мощности, то и ~~температура~~ температура увеличится на 25%.

$$P_2 = 1,5P_1$$

Если массу воды уменьшить на 50%, то т.к. температура обратно пропорциональна массе, то ~~температура~~ температура увеличится на 50%.

$$m_2 = 0,5m_1$$

Пусть изначальная температура воды — 100°

тогда увеличится она на 125% (50 + 25 + 50)

Ответ: увеличатся на 125%.

06

N8

~~$S_1 = a$
 $S_2 = 2a$
 $v_1 = 27 \text{ км/ч}$
 $v_2 = 1,5 \times v_1$
 $t_1 = 1$
 $t_2 = 1,5$~~

Если Пусть единица — это первая скорость, тогда 1,5 — вторая скорость

4 из 4

$$(1 + 1,5) : 2 = \overset{2,5}{27} 1,25 = 27$$

$$v_{cp} \neq \frac{v_1 + v_2}{2}$$

Попробуем, что 1,25 это 27 км/ч.

$$27 : 1,25 = 2700 : 125 = 21,6 \text{ км/ч} - \text{это единица} - \text{это}$$

$$\begin{array}{r} 2700 \overline{) 125} \\ \underline{250} \\ 216 \\ \underline{200} \\ 16 \\ \underline{125} \\ 350 \\ \underline{350} \\ 0 \end{array} \quad \text{первая скорость.}$$

Для проверки можно найти вторую скорость и найти среднюю скорость.

$$\begin{array}{r} \times 21,6 \\ 1,5 \\ \hline + 1080 \\ 216 \\ \hline 32,4 \end{array} = 32,4 \text{ км/ч} - \text{вторая скорость}$$

Найдем ср. арифметическое $\overset{54}{21,6}$ и 32,4

$$\cancel{21,6} \neq \cancel{3,2} (21,6 + 32,4) : 2 = 27 \text{ км/ч.}$$

~~Реш~~ Ответ: на первом участке трассы скорость шкипера 21,6 км/ч.

18

