

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	<u>100</u>	<u>125</u>	<u>135</u>	<u>135</u>	<u>105</u>	<u>105</u>	<u>150</u>	<u>150</u>	<u>1000</u>

125

Вариант 2

1

~1

1) Вычеркиваем все цифры от 1 до 8 в порядке.

Вычеркиваем 8.

2) Вычеркиваем все цифры в тысячах от 10 до 18. И первую цифру в тысячах 19.
Вычеркиваем цифру $1+9-2=18$.

3) Вычеркиваем цифру в тысячах от 20 до 28. И вторую цифру $1+9-2=8$.

4) В тысячах от 30 до 38 - еще 19 цифр

А в тысячах от 40 до 49 - еще 10 цифр.

Остаток еще $81-65=16$
 $81-8-18-9=16$ вычеркнуто

Получим так:

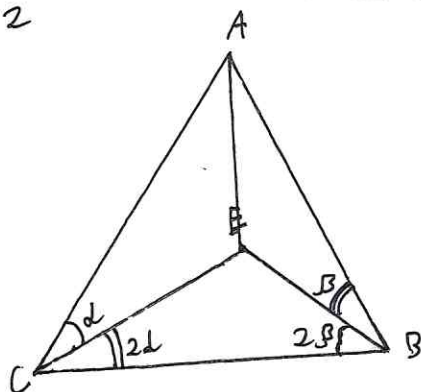
~~9999~~ 9999 40 41 42 43 ... 81

До 40 и 46 включительно не вычеркиваем, вычеркиваем все от 40 до 46 и сентября в 47. Вычеркиваем $7-2+1=15$.

Остаток еще 1 вычеркиваем, получим так: 9999 48 49 50 51 ... 81
↑
Уберем сентябрь, получим:

Ответ: 9999 48 49 50 51 52 ... 81

~2



Условие: $\angle A = 60^\circ$; $\angle BCE = 2\angle ACE$; $\angle CBE = 2\angle ABE$

1) Пусть $\angle ACE = \alpha$; $\angle ABE = \beta$, тогда
 $\angle BCE = 2\alpha$; $\angle CBE = 2\beta$

В $\triangle ABC$ сумма углов $= 180^\circ \Rightarrow 3\alpha + 3\beta + 60 = 180$
 $\Rightarrow 3(\alpha + \beta) = 120 \Rightarrow \underline{\alpha + \beta = 40}$

3) $\angle CEB = 180 - \angle ECB - \angle EBC = 180 - 2\alpha - 2\beta =$
 $= 180 - 2(\alpha + \beta) = 180 - 80 = \underline{100^\circ}$

№ 4

2

В $81!$ "слагаемых" $\left\lfloor \frac{81}{2} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{8} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{16} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{32} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{64} \right\rfloor =$
 $= 40 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 78$ раз; ; $\left\lfloor \frac{81}{5} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{81}{25} \right\rfloor = 16 + 3 = 19$
 раз.

Это значит, что $81! = 2^{78} \cdot 5^{19} \cdot X$, где $X \div 2$; $X \div 5$.
 А $10^{81} = 2^{81} \cdot 5^{81}$.

Тогда $\frac{81!}{10^{81}} = \frac{2^{78} \cdot 5^{19} \cdot X}{2^{81} \cdot 5^{81}} = \frac{X}{5^{62} \cdot 2^3}$, и потому
 этот раз не сравним, т.к. $X \div 5$; $X \div 2$

Ответ: $5^{62} \cdot 2^3$

№ 6

Длина: 10 камер = $10 \cdot 1,8$ м = 18 м.

Ширина: 15 арматур = $15 \cdot 0,7$ м = 10,5 м.

Высота: 10 досок = $10 \cdot 505$ см = 5 м.

$S_H = 2(5 \cdot 10,5 + 18 \cdot 5) = 10 \cdot 10,5 + 18 \cdot 10 = 10(18 + 10,5) = 10(28,5) =$
 $= 285$ м² - площадь стен без

$S_0 = 3$ окна. 4 окна = 150 см. 200 см = $1,5$ м. 2 м = 3 м² -
 - площадь окон

$S_K = 51 \cdot 5 = 255$ м² - площадь наружных стен.

Пусть n - кол-во окон.

Тогда

$S_H - n \cdot S_0 = S_K$

$285 - 3n = 255$

$3n = 30$

$n = 10$

Ответ: 10 окон.

Многопрофильная
 инженерная олимпиада
 «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

3

~ 3

Первый шаг) 4

2-ой: 11
 3-ий: $4+4=8$ ($11^2=121$; сумма цифр - 4)
 4-ый: $10+4=14$ ($8^2=64$)
 5-ый: $16+4=20$ ($14^2=196$)
 6-ой: $4+4=8$ ($20^2=400$)

П.к. ¹ номеровавшиеся определяются только его предыдущими значениями, но текущий не

Или 8; 14; 20 будут в ней повторяться?

1	2	3	4	5	6	7	8	...
4	11	8	14	20	8	14	20	

П.к. $\frac{2024-2}{3} = 2022$ даёт остаток 0 при : 3, то 2024-е

число - 20

Ответ: 20.

~ 5

$V_k = 2^7 = 8 \text{ м}^3 = 8000000 \text{ см}^3$ (объём куба без дырки)

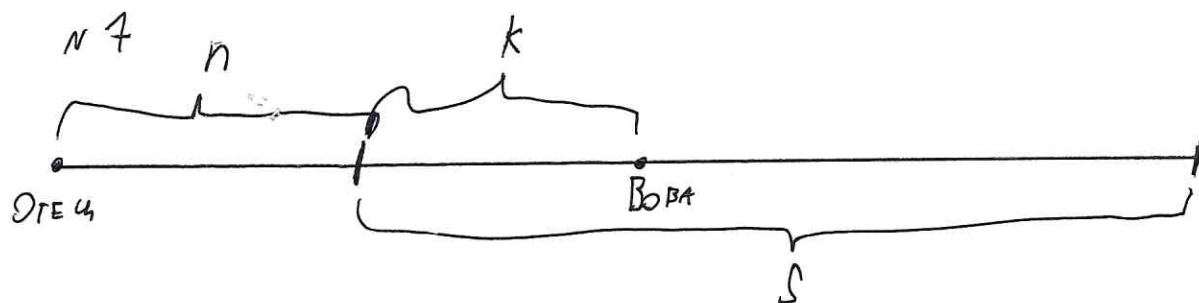
$V_2 = 45 \cdot 10 \cdot 110 = 648000 \text{ см}^3$ (объём дырки)

$V_1 = V_k - V_2 = 8000000 \text{ см}^3 - 648000 \text{ см}^3 = 7352000 \text{ см}^3$ (объём с дыркой)

$\rho = \frac{7352 \text{ г}}{\text{см}^3} = 7352 \text{ кг/м}^3$

$t = \frac{7352 \text{ кг}}{1050 \text{ кг/мин}} = 7 \frac{2}{1050} \text{ мин}$

Ответ: 7 мин.



l - общая ширина

k - ширина Bole от начала мостика

h - расстояние от OTE 4 до начала мостика.

Пусть v - скорость лодки. Тогда $4v$ - скорость ветра.

1) До начала мостика лодка идет $\frac{k}{v}$ времени, а ветер $\frac{h}{4v}$ времени. Тогда $\frac{k}{v} = \frac{h}{4v} \Rightarrow k = \frac{h}{4} \Rightarrow \underline{4k = h}$ *

2) До конца лодка идет $\frac{l-k}{v}$ времени, а ветер $\frac{h+l}{4v}$ времени.

$$\frac{l-k}{v} = \frac{h+l}{4v} \Rightarrow \frac{l-k}{1} = \frac{h+l}{4} \Rightarrow 4l-4k = h+l \Rightarrow 4l-4k = 4k+l \Rightarrow 3l = 8k \Rightarrow \frac{k}{l} = \frac{3}{8}$$

Ответ: $\frac{3}{8}$.

N 8

Пусть V - общий объем; m_1 - масса по стандарту; m_2 - масса по факту.

$$\text{Пусть } \frac{m_2}{V} : \frac{m_1}{V} = \frac{m_2}{V} \cdot \frac{V}{m_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$1) V = \underbrace{\frac{0,25 m_1}{\rho_{\text{ал}}}}_{\text{объем ал. по стандарту}} + \underbrace{\frac{0,75 m_1}{\rho_{\text{ст}}}}_{V \text{ камня по стандарту}}$$

$$2) m_2 = \underbrace{0,25 V \cdot \rho_{\text{ал}}}_{\text{масс. ал. при израсходовании}} + \underbrace{0,75 V \cdot \rho_{\text{ст}}}_{\text{масс. камня при израсходовании}}$$

$$\text{Тогда } \frac{m_2}{m_1} = \frac{V(0,25 \rho_{\text{ал}} + 0,75 \rho_{\text{ст}})}{m_1} = \frac{\left(\frac{0,25 m_1}{\rho_{\text{ал}}} + \frac{0,75 m_1}{\rho_{\text{ст}}}\right)(0,25 \rho_{\text{ал}} + 0,75 \rho_{\text{ст}})}{m_1}$$

$$= \left(\frac{0,25}{\rho_{\text{ал}}} + \frac{0,75}{\rho_{\text{ст}}}\right)(0,25 \rho_{\text{ал}} + 0,75 \rho_{\text{ст}}) = \left(\frac{16,8}{64,8}\right) \cdot 4,05 = \frac{68,04}{64,8} = \underline{1,05}$$