Лист 1

шифр М-06-05

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	10	13	13	15	13	8	10	96

Вариант 2

№1

$\frac{1}{2}x$ это белые грибы $\frac{1}{2}x$ это не белые грибы x это кол-во грибов до того, как Петя их выбросил. $(x \leq 60)$

После выбрасывания, разница между белыми и не белыми грибами стала $56-(100-56)=12$ в процентах. Отмечу, что $12=3\cdot2\cdot2$, то есть, переводя в грибы, разница могла равняться 3; 2 или 4 (другие варианты произведений 3; 2 и 2 превышают 5). Так же отмечу, что разница между кол-вом грибов после выбрасывания обязательно ~~нечетная~~ нечетна (ведь от одной категории грибов (белые или не белые) выкидывали одно кол-во грибов, любой четности, а от другой категории выкидывали кол-во грибов противоположной первой четности). Значит, разница между кол-во грибов после выбрасывания равна 3 (других нечетных вариантов из 3; 2; 4 не существует). Тогда, каждый гриб составляет $12:3=4$ процента от кол-ва грибов после выбрасывания. При этом, белых грибов 56%, то есть $56:4=14$ грибов после выбрасывания, а не белых $(100-56):4=11$. Значит, после выбрасывания их стало $14+11=25$ грибов, а до выбрасывания было $25+5=30$.

Ответ: Петя собрал 30 грибов

№4

Ёжик за первых два дня перес в норку $\frac{1}{7}+\frac{1}{3}=\frac{10}{21}$ от всех своих запасов, а белка спрятала в дупло

$\frac{1}{25}+\frac{1}{20}=\frac{9}{100}$ от своих грибов. Это значит, что кол-во грибов Ёжика (X) кратно 21, а кол-во грибов Белки (Y) кратно 100. По условию задачи, их сумма равна 463. Составим и решим уравнение:

(1) $X+Y=463$; при этом (2) $A\cdot 21+B\cdot 100=463$

(Я перевел x и y в произведения A и 21; B и 100)

Из (2): B не больше 4; при этом $463-B\cdot 100=A\cdot 21$.

Так как $63 \vdots 21$, а 100/200/300/400 не кратны, можно сделать вывод, что $A=63:21=3$. Тогда $X=63$ а $Y=400$ (ведь B обязательно равно 4, т.к: $463-A\cdot 21=B\cdot 100$, а $A\cdot 21=63$, то есть $463-63=400$, а $B\cdot 100=400$)

Ответ: Ёжика запас 63 гриба, в то время как белка 400 грибов

№ 6

9 км/г переведём в км/д: $9\cdot 24$ км/д $=9$ км/г $=216$ км/д

0,06 г/с переведём в г/д: $\frac{6}{100}\cdot 60\cdot 60\cdot 24$ г/д $=0{,}06$ г/с $=216$ г/д

Так как на 216 км/д ~~уходит~~ уходит 216 г/д; на 1 км/д уйдет 1 г/д. Это значит что на 1 км уходит 1 г топлива

Ответ: массовый расход топлива на единицу пути равен 1 г/1 км то есть 1 грамм на 1 километр.

№ 6

Так как правая сторона свисает на $\frac{1}{3}$, она свисает на $1{,}2:3=0{,}4$ метра. Если ~~сле~~ слева на столе останется лежать так же 0,4 метра, ~~равновесие~~ что произойдет через 3 мин 20 сек (ведь

2 мм/с = 120 мм/мин = 1200 мм/10 мин = 1,2 м/10 мин = 0,4 м/3 мин 20 сек

Таким образом скорость сгорания равна 0,4 м сгорания за 3 минуты 20 сек)

Лист 2

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр M-06-05

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№3 (Продолжение)

...После момента поджигания в точке A, стержень сохранит равновесие. Это значит, что понадобится больше 3 минут 20 секунд, если отвечать в секундах, то 3 минуты 21 секунда.

Ответ: ~~3 мину~~ через 3 минуты 21 секунду

№5

Сначала вычислим время, которое понадобится ~~марсоходу~~ радиосигналу, чтобы достичь марсохода:

$220000000 : 300000 = \frac{220000000}{300000}$ (секунд). Переведём в часы: $\frac{220000000}{300000} : (60\cdot60) = \frac{220000000}{300000\cdot60\cdot60} = \frac{22}{36\cdot3} = \frac{11}{54}$ (часа).

Полученный результат ~~переведём в~~ умножим на 20, находя расстояние в метрах, которое пройдёт марсоход:

$\frac{11\cdot20}{54} = \frac{110}{27} = 4\frac{2}{27}$ (м). Отмечу, что переводя данное значение в сантиметры, мы получим более громоздкий ответ, что повышает риск ошибки в вычислениях

Ответ: марсоход „Кьюриосити" пройдёт $4\frac{2}{27}$ метра, до того как получит и отреагирует на ~~на~~ команду оператора.

№3

Замечу, что для составления подобного числа, $\overline{ABCD}$, $\overline{AB}\cdot100$

должно делится на $\overline{CD}$, а $\overline{CD}$ должно делится на $\overline{AB}$. Тогда $\overline{AB}\cdot N=\overline{CD}$; $\overline{AB}\cdot 100=\overline{AB}\cdot N\cdot a$ ($\overline{AB}\cdot N=\overline{CD}$: это я использовал для составления второго равенства). Разложив число 100 на простые множители ($100=5^2\cdot 2^2$), ~~становится понятно~~ ~~что~~ и поняв что ~~т~~ N не может быть больше 9 (ведь тогда $\overline{AB}\cdot N=\overline{CD}$, но $\overline{CD}$ уже не двузначно), ~~а~~ становится ясно, что N может быть равно или 2, или 4, или 1, ~~то есть~~ ~~$\overline{CD}$ может принимать при значения~~ ~~д~~ или 5. Тогда $\overline{CD}$ может принимать 4 значения ~~от~~ в случае, если $9<\overline{AB}<20$. (Ведь при $\overline{AB}\geq 20$ и значении ~~N~~ $N=5$, $\overline{CD}$ уже не будет двузначным). Далее, $\overline{CD}$ может принимать 3 значения при $20\leq\overline{AB}<25$ (Ведь при $\overline{AB}\geq 25$ и значении $N=4$, $\overline{CD}$ уже не будет двузначным). Далее, $\overline{CD}$ может принимать 2 значения при $25\leq\overline{AB}<50$ (Ведь при $\overline{AB}\geq 50$, $\overline{ABCD}$ будет больше или равно 5000, что противоречит условию задачи). Теперь посчитаем: $9<\overline{AB}<20$ для $\overline{AB}$ подходит 10 значений, для каждого из которых подходит 4 значения $\overline{CD}$ ($10\cdot 4=40$ вариантов для $9<\overline{AB}<20$). $20\leq AB<25$ для $\overline{AB}$ подходит 5 значений, для каждого из которых подходят 3 значения $\overline{CD}$ ($5\cdot 3=15$ вариантов для $20\leq\overline{AB}<25$). $25\leq\overline{AB}<50$ для $\overline{AB}$ подходит 25 значений, для каждого из которых под~~ходят~~ходят 2 значения $\overline{CD}$ ($25\cdot 2=50$ вариантов для $20\leq\overline{AB}<25$). Суммирую: $40+15+50=105$ (чисел).

Ответ: существует 105 ~~чи~~ четырехзначных чисел меньших 5000, делящихся на двузначные числа, образованные как его первыми двумя цифрами, так и последними двумя цифрами

Лист 3

шифр М-06-05

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№7

Переведу 0,54 $м^3$ в меньшую единицу:

$0{,}54 м^3 = \frac{54}{100} м^3 = \frac{54 \cdot 1000000}{100} см^3 = ~~54~~ \; 540000 \; см^3.$

Это объем, который образовала куча кубиков. Переведём его в $мм^3$:

$540000 см^3 = 540000 \cdot 1000 \; мм^3 = 540000000 \; мм^3$. Разделим этот объем на 27, получив кол-во кубиков в этой куче:

$\frac{540000000}{27} = 20000000$ (шт) - кубиков в этой куче.

Чтобы найти сторону ~~каждого~~ кубика, я ~~разделю~~ ~~его на~~ найду ~~корень~~ кубический корень из 27:

$\sqrt[3]{27} = 3 \; мм$, наконец, умножим 3 на 20000000:

$3 \cdot 20000000 = 60000000 (мм) = \boxed{600 (км)}$

Ответ: можно было бы получить ряд в $\boxed{600 км}$.

№2

Начнём с наиболее простой тактики:

У нас в бассейне ~~105~~ ~~109~~ 190 $м^3$ воды. Значит 105 $м^3$ можно вылить. Теперь у нас 190-105 = 85 $м^3$ воды. Вылить нельзя, придётся залить. Теперь у нас 154 $м^3$ воды. Значит 105 $м^3$ можно вылить... и т.д. ~~Запишу~~ Запишу это схематично, где числа между стрелками - результат переливания, а „+" и „-" на стрелках - показатель прибавления и убавления воды:

190 85 154 49 118 82 151 46 115 10 79 148

148 | 43 112 7 76 145 30 99 168 63 132 27 96 165

165 | 60 129 24 93 162 57 126 21 90 159 54 123 18

18 | 87 156 51 120 15 84 153 47 116 11 80 149 44 113 8

8 | 77 146 41 110 5 74 143 38 107 2 71 140 35 104

104 | 173 68 137 32 101 170 65 134 29 98 167 62 131 26

26 95 164 59 128 23 92 161 56 125 20 89 158 53 122 17

17 | 76 145 40 109 4 73 142 37 106 $\boxed{1}$ 70 139 34 103 172

172 67 136 31 100 169 64 133 28 97 166 61 130 25

25 | 94 163 58 127 22 91 160 55 124 19 88 157 52 121

121 | 16 85 154 49.

Теперь взгляните на обведенные числа: 85, 154, 49. Цикл начал повторяться, это значит, что всё что я уже написал будет повторяться еще и еще. Значит, из данного цикла нужно найти наименьшее число, его я обвёл в квадрат. Это и есть ответ, ведь если пытаться действовать другим способом мы рано или поздно будем вынуждены уменьшать получаемое число, приходя к одному из чисел из цикла.

Ответ: Манипулируя этими трубами в бассейне можно оставить 1 м³ воды.