



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 63-07-08

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	15	10	0	0	75

Задача 1. Ответ 28.

Вариант 1

Пусть  $x$  грибов осталось после того, как Пете выбросил 3 червивых;  $x+3$  - собрал всего

$$\frac{48}{100}x = \frac{12}{25}x \text{ осталось белых грибов после выбрасывания трех. очевидно, что } \frac{12}{25}$$

- целое число,  $\frac{12}{25}$  несократимы. Тогда  $x:25$ .

$$\frac{50}{100}(x+3) = \frac{x+3}{2} \text{ было белых грибов изначально. Получим, что } (x+3):2, \text{ тогда } x \text{ - чет. т.е. } x/2.$$

Получаем условия:  $x:25$ ;  $x/2$ ;  $x+3 \leq 75$  т.е.  $x:25$  не не  $\leq 50$  и  $x \leq 72$ . Тогда  $x=25$ .

Всего мальчик собрал  $25+3=28$  грибов +

14 гр. белых изначально  $\frac{14}{28}=50\%$   
 потом он выбросил 2 червивых и 1 небелый гриб

$$\frac{14-2}{28-3} = 48\%$$

Задача 3. Пете ошуде.

~~Нужно~~ Петинo число это  $a^2 - 49 - 14a = (a-7)^2$

В задаче сказано, что  $a^2 - 49 - 14a = x$ . Число  $x$  состоит из нулей и 2022 единицы, сумма цифр  $x = 2022$  тогда  $x:3$  но  $x \not\equiv 9$  ( $2022:3$  не  $2022 \equiv 9$ )  
 т.е.  $(a-7)^2:3$  но  $(a-7)^2 \not\equiv 9$  что невозможно для квадрата числа т.к. 3-простое число

и значит  $(a-7):3$  т.к.  $(a-7)(a-7):3$  +  
 тогда  $(a-7)(a-7):9$  т.к.  $(a-7)=3$  и тогда  $(a-7)(a-7)=9$   
 Но по условиям  $(a-7)^2 \not\equiv 9$  Пете ошуде. смн 1.

Задача 6.

Пусть  $S$  - расстояние от одного этажа до другого (в метрах)  
 $u$  - скорость эсск (м/с)

Время, ~~затра~~ затраченное на эсск. если стоять неподвижно

$\frac{S}{u}$ , если идти со  $v = 2$  м/с, то  $\frac{S}{u+v}$  ( $u+v$  - новая скорость)  
 известно, что  $\frac{S}{u} = \frac{3S}{u+v} \Rightarrow S(u+v) = 3Su$  тогда

Получим, что  $u = \frac{1}{2}v$  тогда  $u = \frac{2 \text{ м/с}}{2}$   $u+v = 3u$   
 $v = 2u$   
 Значит  $u = 1 \text{ м/с}$   $u = \frac{1}{2}v$

Скорость эск. = 1 м/с. +

Задача 4. Ответ: да, можно.

Рассмотрим, например бесконечную цепочку чисел с циклом в 5 чисел:  $\dots -3a, 2a, 2a, 2a, -3a \dots$

Пронумеруем числа в каждой группе от 1 до 5

$-3a$	$2a$	$2a$	$2a$	$-3a$	Рассмотрим все
1	2	3	4	5	

комбинации взятые пять подряд идущих чисел:

это: 1, 2, 3, 4, 5 ; 2, 3, 4, 5, 1 ; 3, 4, 5, 1, 2 ; 4, 5, 1, 2, 3 ;

Сумма во всех комбинациях это сумма чисел с номерами 1, 2, 3, 4, 5 =  $-3a + 2a + 2a + 2a - 3a = 0$

(в каждой комб. будут все 5 чисел, причем по 1 разу т.к. каждая число  $x$  в цепочке идет одно за другим)  
 т.е. в любой комб. <sup>1,2,3,4,5</sup> попадется 1 раз)

Теперь создадим цепочку из 406 таких комбинаций (всего 2030 чисел) с каждой стороны цепочки угадаем по 4 числа (всего  $2030 - 4 - 4 = 2022$  числа) цепочка имеет вид ~~5 1 2 3 4 5 ...~~  $-3a | -3a \ 2a \ 2a \ 2a \ -3a | \dots$





504-07-22  
63-07-08

Задача 4 (продолжение)

В такой цепочке 404 полных цикла и  
шаг -3a и -3a по краям. Тогда  
общая сумма - это -6a (сумма в каждом  
цикле - 0 - поделом)

Пример где a - 1 тогда (a-целое)

шаг в цикле это -3, 2, 2, 2, -3.

Существует и множество др. вариантов  
как циклов, так и переменных a где много  
цикла. Но, такая расстановка возможна

+





Задача 5 (продолжение)  
~~предложить детали на 1-й зоне~~  
~~а на 1-й детали (просто рассмотреть)~~  
~~детали~~

Чем больше деталей летит на  
деталих, присутствующих на ленте, тем  
тяжелее лента, тем медленнее она

Задача 5. Ответ: 4,5 м/с

Заметим, что на конвейере в 10 метров  
расположены 10 машинных точек (с промежуточными  
в 1 м; 450 см с кетгидом концы конвейера)

Также разобьем конвейер на 10 зон 1-го конв.  
З-он 1 и до 2 конв, 3 до 2 ко

1) - до 1 ман 2-он 1 ман, до 2 ман ...  
10) под и после

1) до 1 ман 2) под и после 1 ман до 2 ман.

3) под и после 2 ман до 3 ман ...

10) под и после 10-го ман.

Вся для детали в каждой зоне <sup>(покал-во прог. ман)</sup> однозначно  
определяется вес этой детали в зоне 1

вес = 200 \* 0, в зоне 2 вес = 200 \* 1, в зоне 11 вес = 200 \* 10

Заметим также, что в 1 зоне деталь невесома, и нам все равно есть она или нет.

Общий вес деталей максимален, когда в  
каждой из зон 2 - 11 есть по детали  
тогда общий вес = 200 \* 1 + 200 \* 2 + ... 200 \* 10 = 200 \* 55 =  
= 110 000 гр.

Задача 5 (продолжение)

Погда скорость снизилась на  $55 - 10 = 550$  м/с

т.е на  $5,5$  м/с

изначальная  $v_0 = 10$  м/с  $\rightarrow \min v = 10 - 5,5 =$

$+ 4,5$  м/с

При проверке понятно, что 10 гетелей прекрасно помещаются на конвейер  $\rightarrow$  с промежуток в метр и помещаются в указанные зоны.

Задача 8. Центр матеиши стертны  
гаметн находится между опорамн т.с  
лева криво стертны  $\frac{3}{8}$  стертны  
правое -  $\frac{5}{8}$  стертны

$$\text{Погда } \frac{3}{8} \cdot 1 = \frac{5}{8} \cdot x$$

$$3 \cdot 8 = 8 \cdot 5x$$

$$3 = 5 \cdot x$$

$$x = \frac{3}{5} \text{ м}$$

$$x = 0,6 \text{ м}$$

Ответ:  $0,6$  м.

~~Но стертны будут находиться в равновесии и когда на ос~~





Задача 7. Ответ: 1 кг

Пусть  $a$  - коэфф. упротв. веса на двойгаше,  
 $b$  - на правой. Тогда

$$0,5 \cdot a = x \cdot b \quad \text{и} \quad x \cdot a = 2 \cdot b$$

$$\frac{0,5a}{b} = x$$

$$\frac{x \cdot a}{b} = 2$$

$$\frac{a}{b} = x \cdot 0,5$$

$$\frac{a}{b} = \frac{2}{x}$$

~~$\frac{a}{b} = \frac{a}{b}$~~  Получаем, что  $\frac{x \cdot 0,5 \cdot b}{0,5 \cdot b} = \frac{2 \cdot b}{x \cdot b}$

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{b} \quad \text{тогда} \quad \frac{x}{0,5} = \frac{2}{x} \Rightarrow x^2 = 0,5 \cdot 2$$
  
$$x^2 = 1$$

корень из 1 это 1  
или -1 но, —  
очевидно, что масса  
положительна  
тогда  $x = 1 \text{ кг}$

Задача 5.

Масса груза - 1 кг

Заметим, что под конвейером в 1 м. расположено  
10 манипуляторов. (с промежутком в 1 метр.)

Также заметим, что если какая-то деталь имеет  
 $x$  манипуляторов, то предпоследняя манипуляционная  
 $x+1$  манипулятор (т.к. расположена на 1 метр раньше  
 $a$  манипуляторов расположена один в метр,  
следующая деталь имеет длину  $x+1$  ман и на  
ней  $x+1$  деталь т.к. длина произвольна равно  
на метр больше (а впереди 1 ман. за этот  
метр.) Тогда ясно (используем составление  
таблицы, когда  $x=1$  то есть на какой-то  
таблице, когда  $x=1$  то есть на какой-то

Задача 2. Поскольку в бассейне изначально 250 м<sup>3</sup> воды а меняю одеи метно приравняе 99 м<sup>3</sup> или вычитаяе 150 м<sup>3</sup>  
 $99 : 3, 150 : 3$  и остаток 250 при  $: 3 = 1$



Тогда сибая и канешная бассейн ~~позучим~~ всегда получим  $3x + 1$  мтр

Пусть сибаямиши мой шови получим 1 мтр

тогда  $250 - 150a + 99b = 1$

$249 + 99b = 150a$

$3(83 + 33b) = 3 \cdot 50a$

$83 + 33b = 50a$

$83 + 33b : 50$

тогда  $33b = \overline{217}$  или  $\overline{267}$

т.е число 33b округляется на 7. <sup>шарб</sup>

Тогда ~~после~~ ~~шарб~~ в разряде ~~eg~~ ~~9~~ ~~то~~ ~~9~~

(путем перебора)

~~тогда  $33b = 9 + 33d + 100f + 33$   
 $= 42 + 33d + 100f$~~

~~(число b представляем в виде  $FDL$   
где d, l - цифры, f - возможное число)  
заменим, что f не входит на цифру десятков, передняя цифра где d и моды в десятках числа (\*) была единица или 6 не получаем искомого.~~

Тогда пусть  $250 - 150a + 99b = 4$  аналогично получаем

~~$82 + 33b = 50a$~~   $82 + 33b = 50a$

33b округляется на 18 или 68.





Задача 2 (президент) 03-04-08  
Осталось подобрать гирю в разряде  
десятков и ~~впереди~~  
чтобы 336 оканчивалось на 17 и <sup>67</sup>  
подходит 4.  $b = 49$

из уравнения  $250 - 150a + 99b = 1$   
 $250 - 150a + 99 \cdot 49 = 1$   
находим  $a = 34$ .

34 раза придется слить воду,

49 раз залить

в любой момент времени мы можем  
слить или залить воду. ~~если у нас~~  
~~гиря~~ Пусть  $x$  литров в баке  
мы не можем слить воду если  $x < 150$ ,  
не можем залить если  $x > 151$   
т.е. всегда можем совершить одну  
из манипуляций.

Если у нас закончились 49 раз заливки,  
а в баке слишком мало воды чтобы  
сливать, тогда  $x < 150$ , такое  
~~возможно~~ возможно только если  $x = 1$   
~~иначе мы не можем не слить, не~~  
~~заливать т.е. при  $x = 1$  т.к. при заливке~~  
всей тигресты, и сливки не всей  $x > 150$   
Если закончились 34 раза сливки и не  
можем залить, то  $x > 151$ , но при  
израсходовании всех раз сливки  $x$  никак  
не может быть  $> 151$  т.е. выбираем одну  
из манипуляций достигнем 1 литра стр