

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	2	10			62

Вариант 2

$$\begin{cases} x^2 + 2 = (y + z)^2 \\ y^2 + 7 = (x + z)^2 \\ z^2 + 1 = (x + y)^2 \end{cases}$$

$$x^2 + 2 + y^2 + 1 + z^2 + 1 =$$

$$= y^2 + 2yz + z^2 + x^2 + 2xz +$$

$$+ z^2 + x^2 + 2xy + y^2$$

$$4 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2xz$$

это собираем

$$4 = (x + y + z)^2$$

$$2 = x + y + z \Rightarrow$$

$$y + z = 2 - x$$

$$x + z = 2 - y$$

$$x + y = 2 - z$$
 подставляем

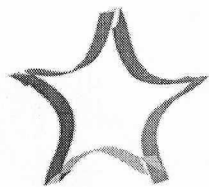
в систему тогда

$$\begin{cases} x^2 + 2 = (2 - x)^2 \\ y^2 + 7 = (2 - y)^2 \\ z^2 + 1 = (2 - z)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2 = 4 - 4x + x^2 \\ y^2 + 7 = 4 - 4y + y^2 \\ z^2 + 1 = 4 - 4z + z^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x = 2 \\ 4y = 3 \\ 4z = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,5 \\ y = \frac{3}{4} \\ z = \frac{3}{4} \end{cases}$$

Ответ: $x = 0,5$
 $y = \frac{3}{4}; z = \frac{3}{4}$



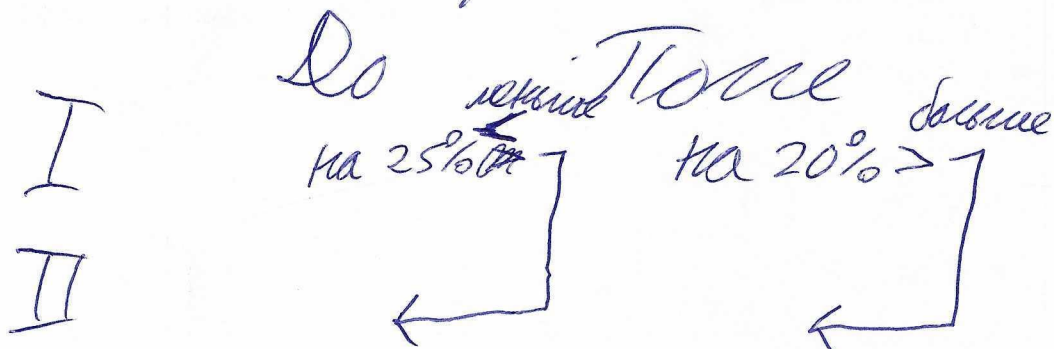
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

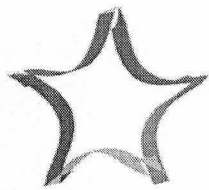
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

№2

Вариант 2



Пусть II ^{касса} до обеда обшлись
X людей, тогда первый 0,75X
т.к. 25% меньше. Пусть II после
обеда обшлись у людей, тогда
первый 7,2Y т.к. он на 20% больше
обшлись чем второй. Тогда т.к.
в итоге первый на 10% ^{больше} обшлись
людей чем второй, тогда в
итоге первый обшлись 0,75X + 7,2Y,
тогда второй X + Y, из того что
первый на 10% больше второго то
 $0,75X + 7,2Y = 1,1(X + Y)$
отсюда
 $0,35X = 0,1Y$
 $3,5X = Y$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

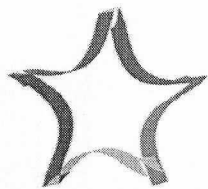
N2

Тогда вообще они обжурили
людей $x + y + 1,2y + 0,75x =$

$$= x + 3,5x + 3,5x - 1,2 + 0,75x =$$

$= 9,45x$ Тогда т.к. людей
должно быть целое кол-во (иначе
они обжуривали часть человека како-
либо, а такого не может быть)

то ~~подберем~~ ~~то~~ возьмем x - такое
что $9,45 \cdot x$ - целое и по условию
меньше 250. Отсюда x подходит
только 20 т.к. $9,45 \cdot 20 = 189$ x - ~~какой-то~~
подходит 40, но $x \neq 40$, то
еще больше 250, тогда первый
обжурим $0,75 \cdot 20 + 1,2 \cdot 3,5 \cdot 20 = 15 + 84 =$
 $= 99$ Ответ: 99



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

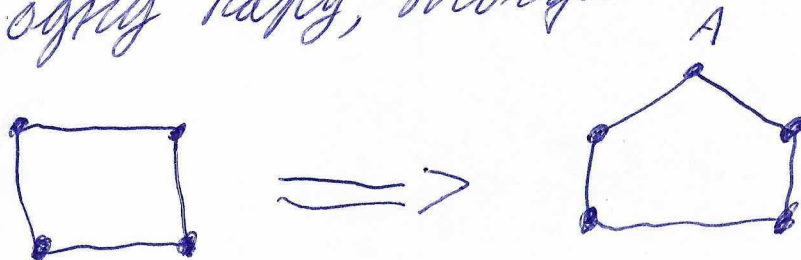
шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

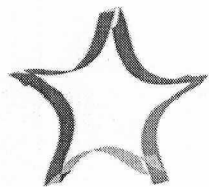
Вариант 2

№ 3

Т-м любой многоугольник,
допустим с 4 вершинами без точки
А, тогда если мы добавим точку
А, к этому многоугольнику мы
получим одну пару, тогда



Тогда на любое кол-во ~~любой~~ вершин
можно сделать так что добавим
точку и получимся многоугольник,
и тогда у нас кол-во многоугол с вершиной
А. и без неё одинаково. Но р-м
треугольники с точкой А. мы не можем
их посчитать. Этим способом т.к тогда
вершина было бы 2 у ~~многоугольника~~
~~значит~~ ~~это~~ к которому мы хотим
добав точку А. А такого не могло быть.
Тогда посчитаем кол-во треугол с точкой
А.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

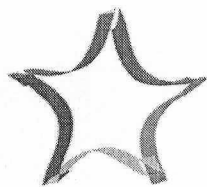
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№3

Их будет 2024-2023₂ т.к. первую
точку выбрать 2024, вторую 2023 из-за
выбранной ранее точки и точки А идеина
на 2 т.к. Они повторяются, тогда
с точкой А на ~~202~~ 1072-2023 больше
точек.

Ответ: А больше на 1072-2023.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№4
По условию $f(x)$ - имеет три
решения тогда $f(x) = (x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$

Тогда $f(g(x)) = (g(x)-x_1)(g(x)-x_2)(g(x)-x_3)$

и все $(g(x)-x_1)$ ~~не имеют~~ ^{не имеют решений,} ~~значит~~ ^{значит} ~~уникал~~
дискриминанта меньше 0, тогда

$$D = 76 + 4(2024 - x_1)$$

значит $D = 76 + 4(2024 - x_1)$ ^{когда}

$$4(2024 - x_1) > 76$$

$$2024 - x_1 > 19, \text{ тогда}$$

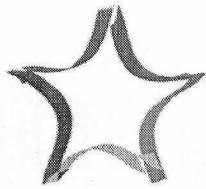
делаем также и с x_2 и с x_3

Получим что $f(2024) = (2024 - x_1)(2024 - x_2)(2024 - x_3)$

и каждая скобка больше 4

то есть получаем что $2024 - x_1 > 4$
 $2024 - x_2 > 4$
 $2024 - x_3 > 4$

перемножив получим что $f(2024) > 64$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N6

~~$T = 11$~~

Дано:

$$\rho_1 = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_2 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$S = 75 \text{ см}^2$$

① T -м изначальную картонку

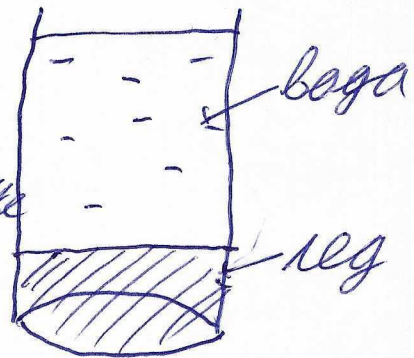
и коническую,
тогда пусть

в начальной картонке

высота льда h , h_1 -

высота воды.

Тогда т.к.



лед выталкивает воду и он полностью
погружен он выталкивает свой объем,
тогда он выталкивает высоту h_1 , значит

в графике в начальной точке высота
120 она равна $h_1 + h = 120$, значит

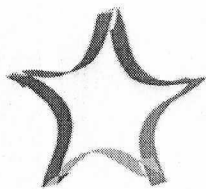
потом через 20 минут лед растает - ту же
теплой картонкой и тогда масса не
изменилась, а объем изменился значим

$$m_1 = m_2$$

$$V = h \cdot S$$

$$\rho_1 h_1 S = \rho_2 h_2 S - \text{где } h_2 - \text{высота}$$

тогда выше это высота на графике
равна $h_1 + h_2 = 175$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№6

Тогда $\rho_1 \cdot h \cdot S = \rho_2 \cdot h_1 \cdot S$ получаем

$0,9h = h_1$, тогда

$$120 - 175 = h_2 + h = (h_2 + h_1) = h - h_1 =$$

$$= h - 0,9h = 0,1h$$

$$0,1h = 5$$

$$h = 50 \text{ см.}$$

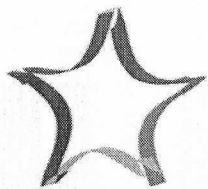
Тогда высота льда 50 см, а значит
масса $\rho_1 \cdot h \cdot S = 0,9 \cdot 50 \cdot 15 = 675 \text{ г}$

а значит масса воды будет

$$\rho_2 \cdot h_2 \cdot S = 1 \cdot 70 \cdot 15 = 1050 \text{ г}$$

$h_2 = 120 - h = 70 \text{ см}$

Ответ: 675 г - лед; 1050 г - вода.

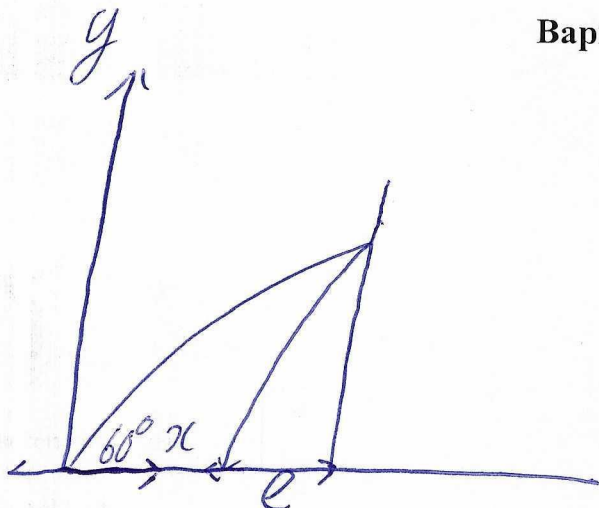


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2



3-й рисунок,
найдём скорость
по y. Тогда
 $V_y = V_0 \sin \alpha - gt$,
в итоге это будет

равно что $V_y = V \sin \alpha$ по условию,

при этом как же быстро перелетит шарик
максимальную высоту т.к. если перелетит,
то это симметрично будет начальной скорости,
тогда $gt = V_0 \sin \alpha - V \sin \alpha$ $t = \frac{V_0 \sin \alpha - V \sin \alpha}{g}$

найдём получим что $t = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Тогда
также найдём общее время ~~полёта~~

$t_1 = \frac{2 \sin \alpha V_0}{g} = 3\sqrt{3}$ Тогда найдём

l это длина которую пролетит шарик туда
и обратно по лемте $l = V_0 t \cos \alpha - \dots$

$$l = V_0 t_1 \cos \alpha - (t_1 - t) V_0 \cos \alpha =$$

$$= V_0 \cos \alpha (t_1 - t_1 + t) = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot (\sqrt{3} + 3\sqrt{3}) =$$

$$= 15 \cdot 4\sqrt{3} = 60\sqrt{3}$$