

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная
организация "Национальный социально-педагогический колледж"**

Задача	Модель	Интерпретация модели
1. 1. Было 7 кубиков, проиграно 4 кубика. Сколько кубиков осталось?		<p>Пример ответа:</p> <p><i>Известно:</i> начальное состояние объекта; направленность отношения между начальным и конечным состоянием объекта; числовое значение величины отношения между состояниями объекта.</p> <p><i>Необходимо определить</i> числовое значение величины конечного состояния объекта.</p>
2. Было 4 кубика, стало 7 кубиков. Что произошл о?		<p><i>Известно:</i> начальное и конечное состояние объекта; направленность отношения между ними.</p> <p><i>Необходимо определить:</i> направленность отношения между начальным и конечным состоянием объекта; числовое значение величины отношения между состояниями объект а.</p>
3. Имеется 7 кубиков после того, как добавили 4 кубика. Сколько кубиков было до добавлени я?		<p><i>Известно:</i> значение величины конечного состояния объекта, направленность отношений между состояниями объекта и числовое значение величины отношений между состояниями объектов.</p> <p><i>Необходимо определить:</i> начальное состояние объекта.</p>

Задание 2. (Максимальное количество баллов – 3 балла)

Пермь - 2023

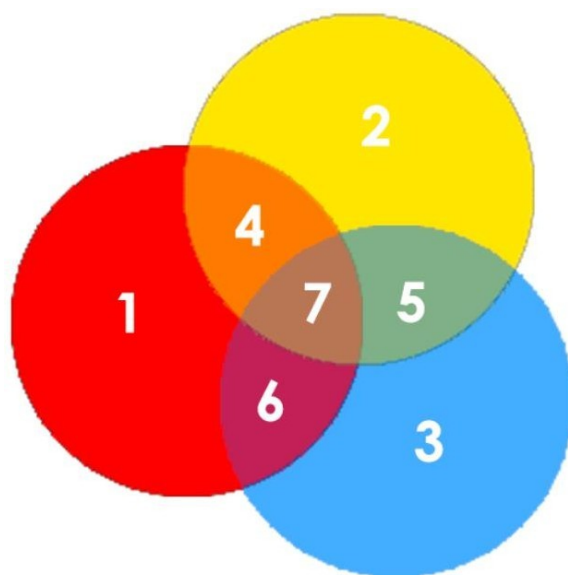
Решите задачу, используя диаграммы Эйлера-Венна.

При выборе кружков для детей оказалось, что 60 % родителей желают, чтобы их ребенок посещал кружок рисования, 50 % предпочли занятия по гимнастике, 50% отметили, что выбрали бы занятия музыкой. При этом 30 % родителей предпочитают, чтобы их дети посещали занятия и по рисованию, и по гимнастике, 20 % сделали выбор в пользу занятий по гимнастике и музыке, а 40 % родителей пожелали бы, чтобы ребенок рисовал и занимался хоровым пением, и только 10 % из них высказались за посещение детьми всех кружков. Определите процентное соотношение родителей, которые:

1) не желают водить детей в кружки; 0%

2) выбрали не менее двух кружков.

$$20\% + 10\% + 30\% + 10\% = 70\%.$$



1. 60% - рисование;
2. 50% - гимнастика;
3. 50% - музыка;
4. 30% - рисование и гимнастика;
5. 20% - гимнастика и музыка;
6. 40% - рисование и музыка
7. 10% - все кружки

Задание 3 (максимальное количество баллов – 5 баллов)

При измерении получены данные:

Номер измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные	20	20	5	10	10	15	20	5	5	20

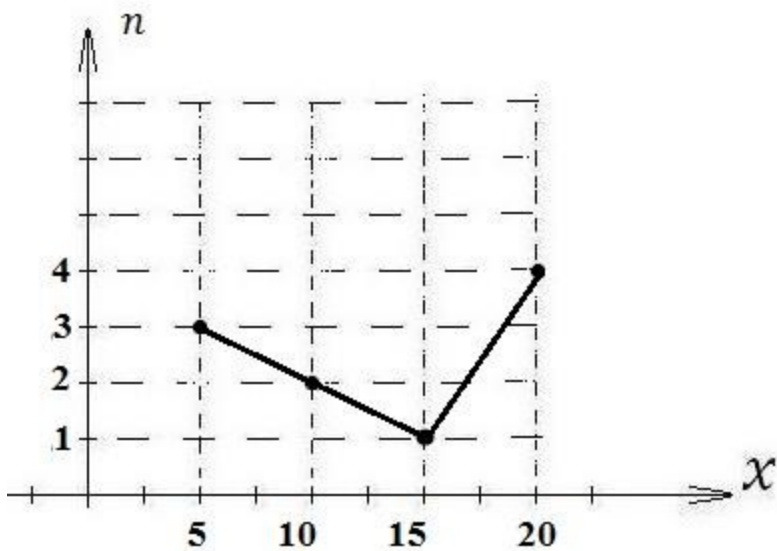
Выполните задания с учетом исходных данных, подробно описывая ход решения.

- Постройте статистический ряд распределения частот.
- Постройте полигон распределения.
- Вычислите выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- Постройте выборочную функцию распределения.

Построим вариационный ряд – выборку в порядке возрастания: 5, 5, 5, 10, 10, 15, 20, 20, 20, 20 Запишем таблицу частот:

	5	10	15	20
n_i	3	2	1	4

Построим полигон частот:



Общее число значений

$$n = \sum n_i = 10$$

Найдем выборочное среднее :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^4 n_i x_i = \frac{1}{10} \cdot (3 \cdot 5 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 15 + 4 \cdot 20) = 13$$

Найдем выборочную дисперсию D_B :

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^4 n_i \cdot x_i^2 - (\bar{x})^2 = \frac{1}{10} \cdot (3 \cdot 5^2 + 2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 15^2 + 4 \cdot 20^2) - 13^2 = 41$$

Поскольку наибольшая вероятность достигается при x равном 20, то мода

$$M_0 = 20$$

Медианой дискретной случайной величины X с 10 значениями называется среднее арифметическое 5 и 6 элемента:

$$Me = \frac{10 + 15}{2} = 12,5$$

Частоты f_i определим по формуле:

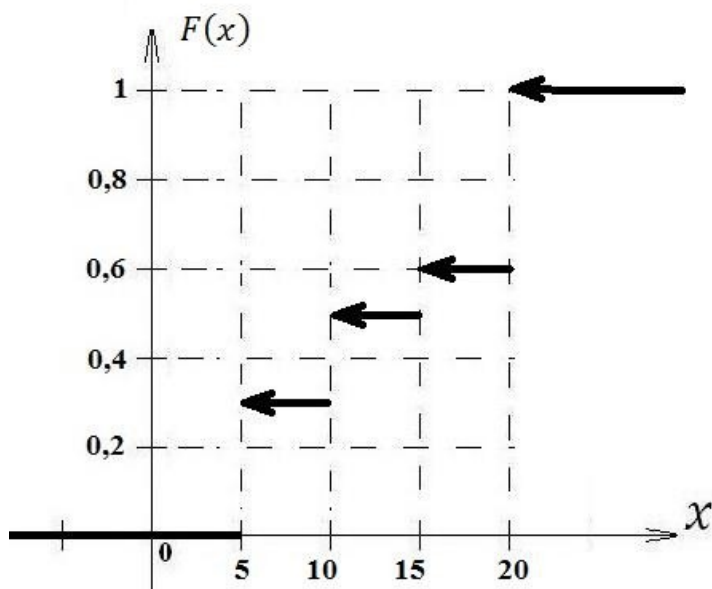
$$f_i = \frac{n_i}{n}$$

x_i	5	10	15	20
-------	---	----	----	----

n_i	3	2	1	4
f_i	0,3	0,2	0,1	0,4

Функция распределения имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 5 \\ 0,3, & \text{если } 5 < x \leq 10 \\ 0,3 + 0,2 = 0,5, & \text{если } 10 < x \leq 15 \\ 0,5 + 0,1 = 0,6, & \text{если } 15 < x \leq 20 \\ 0,6 + 0,4 = 1 & \text{если } x > 20 \end{cases}$$



Задание 4 (максимальное количество баллов - 4 балла)

Решите примеры, связанные с погрешностями, подробно описывая ход решения.

a) Округлите число 4,45575250 до шести, пяти, четырех, трех, двух и одного десятичных знаков; до целого числа.

b) Число 12,75 определено с относительной погрешностью 0,3, %. Найдите абсолютную погрешность округления.

c) Определите верные и сомнительные цифры числа $13,27 \pm 0,03$.

а) 4,45575250 до шести знаков = 4,455753

4,45575250 до пяти знаков = 4,45575

4,45575250 до четырёх знаков = 4,4558

4,45575250 до трех знаков = 4,456

4,45575250 до двух знаков = 4,46

4,45575250 до одного знака = 4,5

4,45575250 до целого числа = 4

б) Округляя число 12,75 получаем 12,8. Прибавляем 1 к десятым, потому что сотые больше 5.

Абсолютная погрешность равна модулю разницы между точным и округленным числом, $12,8 - 12,75 = 0,05$

Относительная погрешность равна абсолютной, деленной на приближенное значение, выраженное в процентах, $0,05 / 12,8 * 100\% = 0,003\%$

в) Определение: «Цифра называется верной, если граница абсолютной погрешности данного приближенного значения числа не больше единицы того разряда, в котором записана эта цифра. В противном случае цифра называется сомнительной».

$$x = 13,75 \pm 0,03$$

0,03 - граница абсолютной погрешности

Единица последнего разряда - 0,01 (сотые)

$$0,03 > 0,01$$

значит цифра 5 - сомнительная

$0,03 < 0,1$ - значит цифра 2 - верная

Если в записи приближенного значения числа какая-то цифра – верная, то и все предшествующие ей цифры так же являются верными.

Значит 3; 1 - также верные цифры

В записи приближенного значения числа сохраняют только верные цифры, а сомнительные цифры округляют, значит

$$x = 13,3$$

Задание 5 (максимальное количество баллов – 3 балла)

Решите задачу, подробно описывая ход рассуждений. Решение сопроводите графическим отображением.

На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что AD=3см, DC=10см. Площадь треугольника ABC равна 39 см². Найдите площадь треугольника ABD.

Дано: треугольник ABC, AD=3см, DC=10см, S треугольника ABC=39 см².

Найти: S треугольника ABD

Решение:

BH – общая высота, следовательно $S_{ABC}/S_{ABD} = AC/AD$

$$39/S_{ABD} = 13/3$$

$$13 S_{ABD} = 39 \cdot 3$$

$$S_{ABD} = 39 \cdot 3 / 13 = 9$$

Ответ: 9 см².

Задание 6 (максимальное количество баллов – 4 балла)

Решите задачу, подробно описывая ход рассуждений. Решение сопроводите графическим отображением.

Биссектриса угла А параллелограмма ABCD пересекает его сторону BC в точке F. Найдите площадь параллелограмма ABCD, если BF=4 см, FC=2 см, а угол ABC равен 150° .

Накрест лежащие углы BFA и FAD равны, AF – биссектриса угла BAD, следовательно,

$$\angle BFA = \angle FAD = \angle BAF$$

Значит треугольник BFA – равнобедренный и $AB=BF=4$ см.

По формуле площади параллелограмма находим

$$\begin{aligned} S_{ABCD} &= AB \cdot AC \cdot \sin \angle ABC = 4 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 12 \text{ см}^2 \\ \underline{S_{ABCD}} &= AB \cdot AC \cdot \sin \angle ABC = 4 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 12 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Ответ:

$$\underline{S_{ABCD}} = 12 \text{ см}^2 \quad S_{ABCD} = 12 \text{ см}^2$$

Задание 7 (максимальное количество баллов – 3 балла)

Решите задачу, подробно описывая ход рассуждений. Решение сопроводите графическим отображением.

Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 см и 8 см, а боковое ребро призмы равно 12 см.

Сторона ромба a выражается через его диагонали и формулой

$$a = \frac{1}{2} \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = 5.$$

Найдем площадь ромба

$$S_p = \frac{1}{2}d_1d_2 = 24.$$

Тогда площадь поверхности призмы равна

$$S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = 2S_p + 4aH = 48 + 4 \cdot 5 \cdot 12 = 288.$$

Ответ: 288.