

Математика в практической деятельности человека

Выполнил: Ткаченко Евгений,
учащийся 10 класса МБОУ РСОШ
№2

Научный руководитель:
Петрова Тамара Александровна,
учитель математики

Цели проекта:

а) обеспечение углубленного изучения математики;

б) знакомство с математикой, как с общекультурной ценностью, выработка понимания того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Задачи проекта:

а) развитие интереса к математике

б) показать применение математики в технике, в строительстве, в сельском хозяйстве

Актуальность темы

Значительную роль в развитии у учащихся навыков применения на практике теоретических знаний, полученных при изучении математики, должны сыграть задачи с практическим содержанием. Решая прикладные задачи можно видеть жизненную необходимость тех или иных теорем, понятий, определений, формул, что способствует более глубокому, не формальному изучению основ математической науки

Уравнения первой степени

Задача №1



Из стального листа необходимо вырубить 25 крупных шайб с наружным диаметром, равным 50 мм, а внутренним диаметром – 22 мм. Какую площадь должен иметь лист, если 35% площади этого листа идет в отходы?

Решение

Площадь одной шайбы $F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = \frac{3,14}{4} * (5^2 - 2,2^2) \approx 15,8\text{см}^2$. Если площадь листа x , то отходы составят $0,35x$. Вычтя из всей площади листа x площадь отхода $0,35x$, получим уравнение:

$$x - 0,35x = 15,8 * 25$$

$$0,65x = 395$$

$$x = 610$$

Ответ: 610 см²

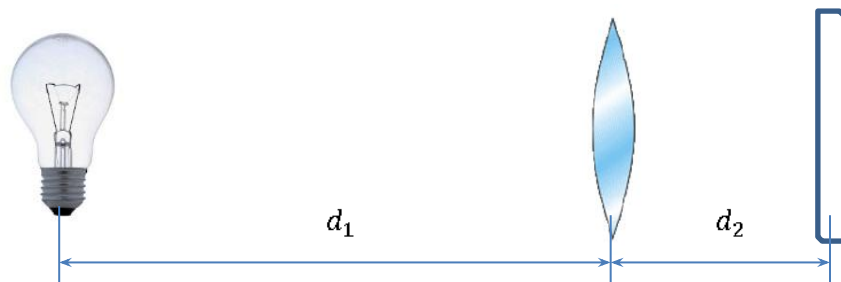
Задача №2

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 30$ см.

Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 120 до 150 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана – в пределах от 20 до 39 см.

Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку чтобы ее изображение на экране было четким. Ответ выразите в сантиметрах.

Решение



$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_2}, \quad d_1 \in [120; 150], \quad d_2 \in [20; 39],$$
$$f = 30$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}, \quad \text{т.к. } \frac{1}{d_1} - \text{положительное число,}$$

то $d_2 \in [31; 39]$, в противном случае

$$\frac{1}{30} - \frac{1}{d_2} < 0$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{39} = \frac{1}{130}, \text{ значит } d_1 = 130,$$
$$130 \in [120; 150]$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{38} = \frac{2}{285} = \frac{1}{142,5}, \text{ значит } d_1 = 142,5,$$
$$142,5 \in [120; 150]$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{37} = \frac{7}{1110} \approx \frac{1}{158,6}, \text{ значит } d_1 \approx$$
$$158,6, \quad 158,6 \notin [120; 150]$$

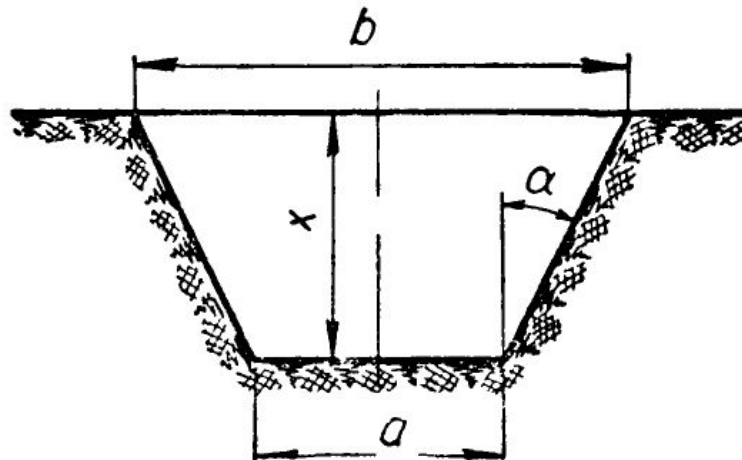
Наименьшее $d_1 = 130$.

Ответ: 130 см.

Квадратные уравнения

Задача №1

Поперечное сечение канала имеет форму равнобокой трапеции. С меньшим основанием $a = 2$ м. Боковые стенки канала наклонены к вертикали под углом $\alpha = 30^\circ$. Определить глубину канала h_1 , если для обеспечения требуемой скорости течения воды необходима площадь поперечного сечения $S = 4,5 \text{ м}^2$



Решение

Длина большего основания: $b = a + 2h * tg\alpha$

Площадь поперечного канала: $S = \frac{a+b}{2} h =$
 $\frac{a+(a+2h*tg\alpha)}{2} h$

Откуда $tg\alpha * h^2 + ah - S = 0$ – квадратное уравнение относительно h

$$h = \frac{-a \pm \sqrt{a^2 + 4S * tg\alpha}}{2tg\alpha}$$

Глубина канала не может быть отрицательной величиной, значит $h = \frac{\sqrt{a^2 + 4S \cdot \operatorname{tg} \alpha} - a}{2 \operatorname{tg} \alpha} =$

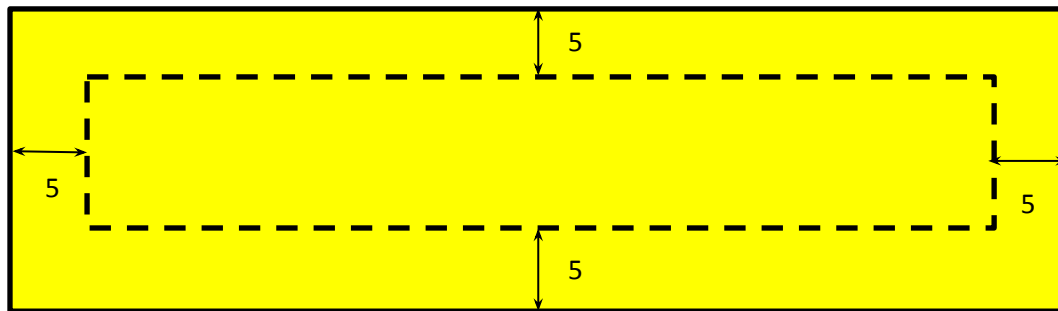
$$\frac{\sqrt{2^2 + 4 \cdot 4,5 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ} - 2}{2 \operatorname{tg} 30^\circ} \approx 1,56$$

Ответ: 1,56 м

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Задача №1

Комбайн СК-5 «Нива» имея ширину рабочего захвата 5 м должен обработать поле прямоугольной формы (1200м x 200м). Вычислить площадь обработанную комбайном за 10 заходов по периметру поля



Решение

$$\begin{aligned} S &= 5M * P_1 + 5M * P_2 + 5M * P_3 + \dots + 5M * P_{10} \\ &= 5(P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{10}) \end{aligned}$$

$$P_1 = (1200 + 200) * 2 = 1400 * 2$$

$$P_2 = ((200 - 10) + (1200 - 10)) * 2 = 1380 * 2$$

$$P_3 = 1360 * 2$$

$$P_4 = 1340 * 2 \text{ и т.д.}$$

$$S = 5 * 2(1400 + 1380 + 1360 + 1340 + \dots + b_{10})$$

$1400; 1380; 1360; 1340; \dots ; b_{10}$ –

арифметическая прогрессия, первый член которой равен 1400, $d = -20$, $b_{10} = b_1 + 9d$

$$b_{10} = 1400 + 9 * (-20) = 1220$$

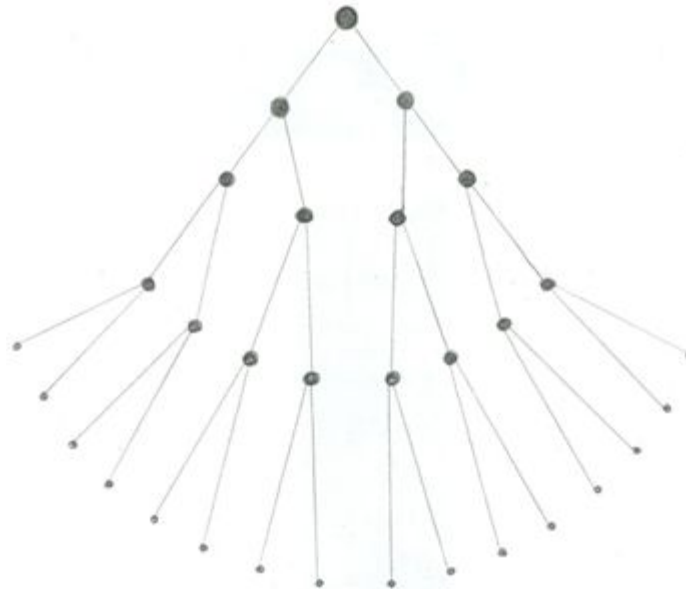
$$S_{10} = \frac{1400 + 1220}{2} * 10 = 13100$$

$$S = 13100 * 10 = 131000 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 131000 (м²)

Задача №2

Бактерия, попав в живой организм, размножается так, что на протяжении 1 минуты она делится на две. Сколько будет бактерий через 10 минут?



Решение

Бактерия, попав в живой организм, размножается так, что на протяжении 1 минуты она делится на две. Сколько будет бактерий через 10 минут?

1 бактерия; 2 бактерии; 4 бактерии; и т.д.

Образуют геометрическую прогрессию, где $b_1=1$, $q = 2$

Тогда через 10 минут в организме будет

$$S_{10} = \frac{b_1(q^{10} - 1)}{q - 1}$$

$$S_{10} = \frac{1 * (2^{10} - 1)}{2 - 1} = 1024 - 1 = 1023$$

Ответ: 1023 бактерии будет через 10 минут.

Заключение:

Показано применение уравнений первой степени, квадратных уравнений, арифметической и геометрической прогрессии в практической деятельности

Перспектива:

Рассмотреть использование логарифмов, производной, биннома Ньютона