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:

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

  $0,65x = 395$

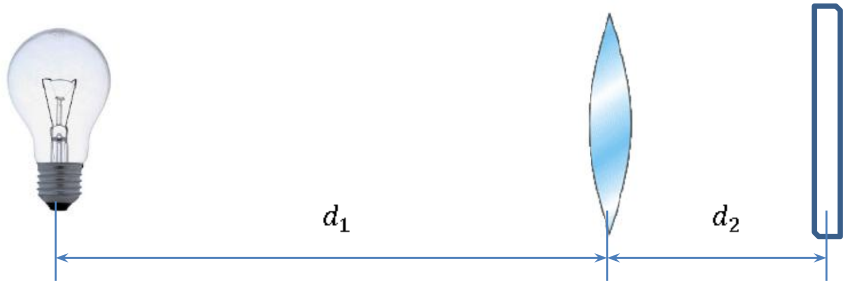
  $x = 610$

Ответ: 610 см^2

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



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

$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}$, т.к $\frac{1}{d_1}$ – положительное число, то $d_2 \in [31; 39]$, в противном случае $\frac{1}{30} - \frac{1}{d_2} < 0$

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

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

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

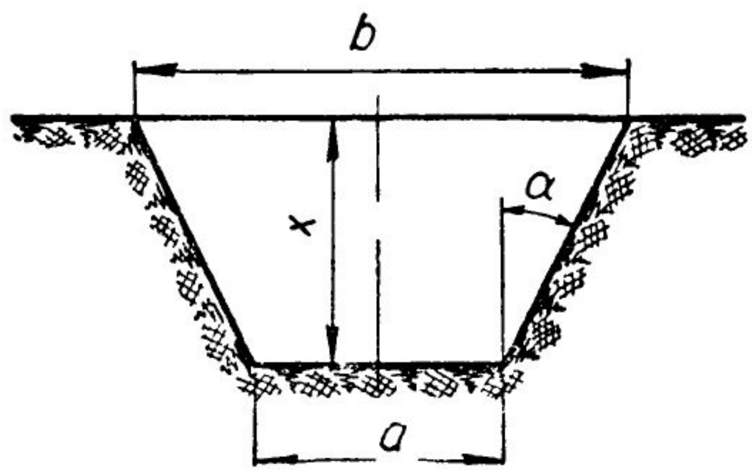
Наименьшее $d_1 = 130$.

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 α = 30°. Определить глубину канала h_1 , если для обеспечения требуемой скорости течения воды необходима площадь поперечного сечения $S = 4{,}5$ 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

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

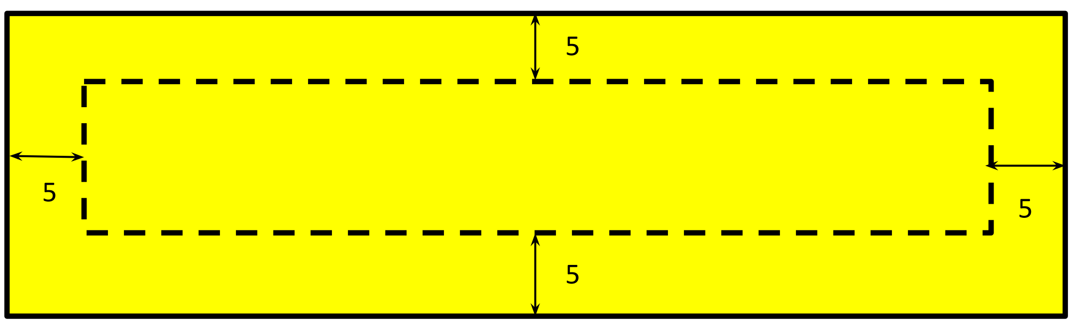
- Глубина канала не может быть отрицательной величиной, значит $h = \frac{\sqrt{a^2+4S*tg\alpha}-a}{2tg\alpha} = \frac{\sqrt{2^2+4*4,5*tg30°}-2}{2tg30°} \approx 1,56$

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 (1200*м* х 200*м*). Вычислить площадь обработанную комбайном за 10 заходов по периметру поля



Решение

- $S = 5\text{м} * P_1 + 5\text{м} * P_2 + 5\text{м} * P_3 + \cdots + 5\text{м} * P_{10}$
  $= 5(P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_{10})$

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

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

$P_3 = 1360 * 2$

$P_4 = 1340 * 2 \; и \; т.д.$

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

- *1400; 1380; 1360; 1340;… ;* b_{10} – арифметическая прогрессия, первый член которой равен 1400, $d = -20$, $b_{10} = b_1 + 9d$

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

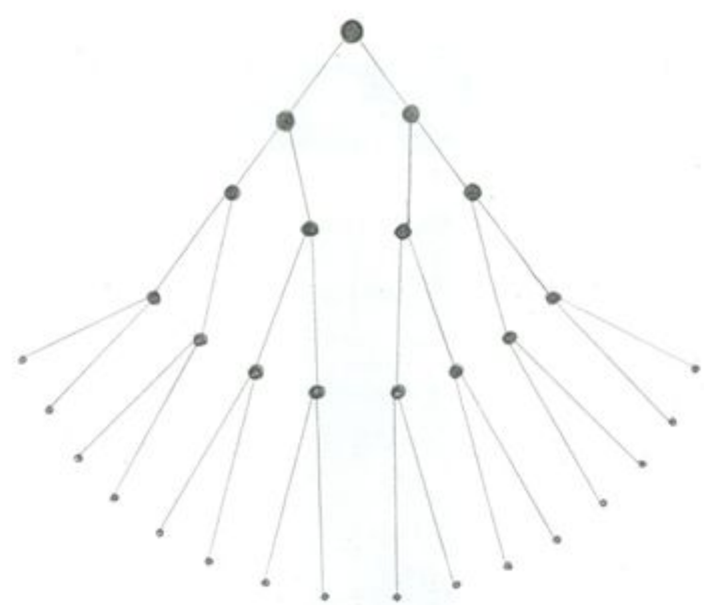
$$S_{10} = \frac{1400 + 1220}{2} * 10 = 13100$$

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

Ответ: 131000 (м^2)

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, бинома Ньютона