

Математика и жизнь

Автор:

Нигматуллина Лилия
Филоритовна

Математика - это язык, на котором написана книга природы

Г. Галилей

Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с математикой.

Леонардо да Винчи

Все, что до этого было в науках: гидравлика, аэрометрия, оптика и других темно, сомнительно и недостоверно, математика сделала ясным, верным и очевидным.

М.В. Ломоносов

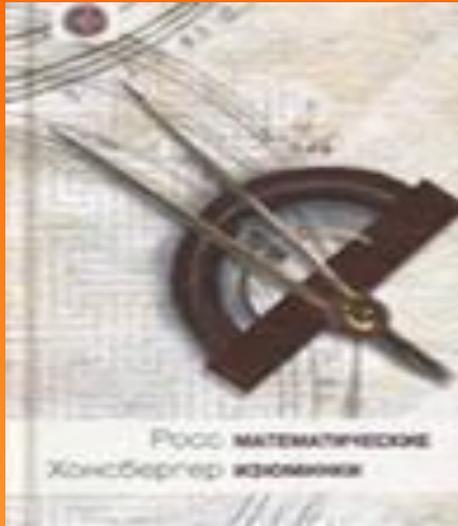
ЦЕЛЬ РАБОТЫ: показать связь математики с окружающим миром, с современным производством.



Задача исследования:

- 1) Нахождение примеров применения знаний, полученных на уроках, в жизненных ситуациях;
- 2) Подбор задач с практическим содержанием;
- 3) Наполнение отвлеченной, абстрактной задачи практическим содержанием.





Под задачей с практическим содержанием понимается математическая задача, фабула которой раскрывает приложения математики в окружающей нас действительности, в смежных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций.



Математика нужна!

Математика важна!

Математика и предпринимательство

Владелец фирмы считает, что, если объем выпуска продукции будет 250 единиц в год, то его прибыль составит 120000 у.е. По таблице определите прибыль владельца фирмы за год (в у.е.), если она прямо пропорциональна объему выпускаемой продукции.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продукции	19	23	26	18	20	20	20	20	32	27	35	40

Ответ: 144000 у.е.

МАТЕМАТИКА В КУЛИНАРИИ



Имеем рецепт пирога: для пирога из 4-х яиц требуется 180г муки, 120г сахара и 80г масла. А сколько продуктов необходимо для пирога из трех яиц?



Решение:

Для этого надо подсчитать, сколько приходится продуктов на 1 яйцо (то есть все поделить на 4), а потом умножить на 3 или, к примеру, на 5, если у вас 5 яиц.

Таким образом, на 1 яйцо в таком тесте надо 45г муки, 30г сахара, 20г масла. Тогда на 3 яйца - 135г муки, 90г сахара и 60г масла.

А на пять - 225г муки, 150г сахара, 100г масла.

За точку отсчета можно взять другой продукт (хотя это самое удобное). Если у вас только 120г муки, можно рассчитать исходя из этого, просто составив пропорцию.

Для этого посмотрим, во сколько раз отличаются количества муки в рецепте и в банке. $120:180=0,67$. Значит, теперь, умножая цифры из рецепта на 0,67 получим нужное количество продуктов.

При 120г муки нам потребуется 80г сахара, ~55г масла и 3 яйца .

МАТЕМАТИКА В КУЛИНАРИИ



Имеется форма для выпекания коржей с диаметром дна (основания) 28 см. Как пересчитать количество продуктов, если известны пропорции продуктов для формы - диаметром 23 см, и высота коржа не должна измениться и равна 5 см.?

Решение: Здесь главную роль играет ОБЪЕМ продукта, в нашем случае это тесто. Предположим, выпекаем в форме радиусом 23см, и корж получается высотой 5 см. Нужно сравнить объемы двух форм. Если мы хотим получить коржи такой же высоты достаточно сравнить площади.

$$V = s \cdot H; \quad , \quad s = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \pi \approx 3,14$$

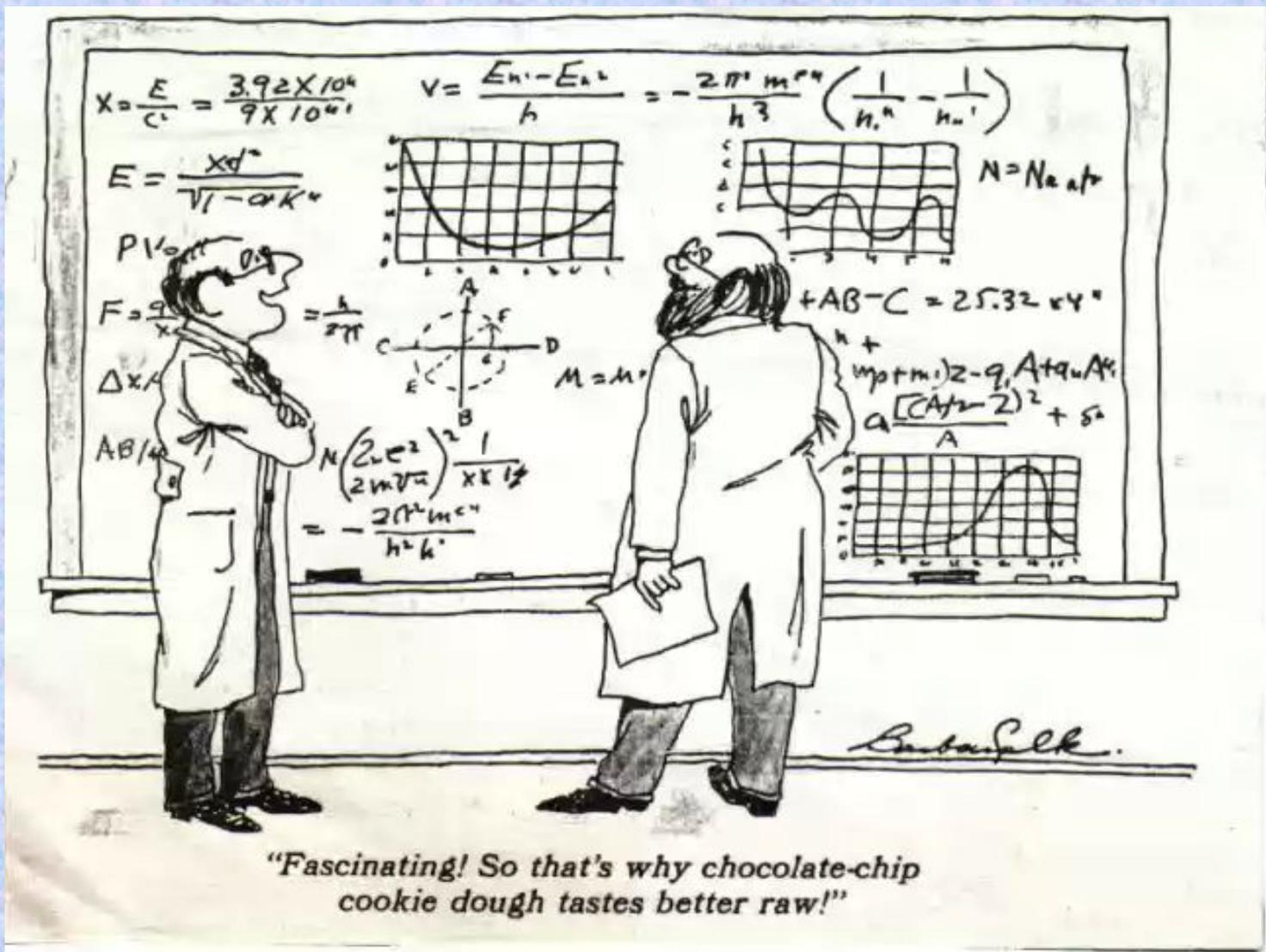
$$d=23 \text{ см}, \quad s_1 = \frac{\pi \cdot 23^2}{4}$$

$$d=28 \text{ см}, \quad s_2 = \frac{\pi \cdot 28^2}{4}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\frac{\pi \cdot 23^2}{4}}{\frac{\pi \cdot 28^2}{4}} = \frac{784}{529} \approx 1,5$$

Можно рассуждать по-другому: чтобы получить коэффициент для пересчета, нужно размер новой формы (диаметр для круглой, длину стороны для квадратной) разделить на размер исходной формы и возвести результат в квадрат.

Таким образом, количество теста будет отличаться в полтора раза. Соответственно, и количество ингредиентов будет отличаться в полтора раза - вместо 6 яиц для Праги, например, надо будет взять 9, а вместо 150г сахара - 225г.



Замечательно! Так вот почему тесто для печенья с шоколадной стружкой так вкусно именно сырым!

Математика и ремонтно-строительные работы

1) Сколько масляной краски потребуется для окраски пола площадью 35 кв.м., если на 1 кв.м. при улучшенной окраске расходуется 200 г краски.



2) Нужно оклеить обоями типа «рогожка», комнату, длина которой 6 м., ширина 4 м., высота 3 м., площадь окон и дверей составляет $\frac{1}{5}$ всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для оклейки комнаты, если длина рулона 12 м., а ширина 50 см.?

3) Планируется строительство одноэтажного жилого дома 5м*7м из керамзитоблоков 20*20*40 см в два слоя. Высота стены 3м Ширина фундамента составит 50 см, глубина – 120 см. Необходимо рассчитать количество блоков с учетом дверных и оконных проемов, объем раствора для фундамента.



Математика и ремонтно-строительные работы



Задача 2. Нужно оклеить обоями типа «рогожка», комнату, длина которой 6 м., ширина 4 м., высота 3 м., площадь окон и дверей составляет $\frac{1}{5}$ всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для оклейки комнаты, если длина рулона 12 м., а ширина 50 см.?

Решение:

$$S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H = (6+4) \cdot 3 = 30 \text{ (м}^2\text{)}$$

$30/5 = 6$ (кв.м.)- составляют окна и двери.

Нужно оклеить поверхность площадью $30 - 6 = 24$ кв.м.

Один рулон покрывает площадь $12 \cdot 0,5 = 6$ кв.м

$$24 : 6 = 4 \text{ (рулона)}$$

Ответ: требуется 4 рулона.

Математика в криминалистике

Пример. Применение математики в судебной баллистике.

Количественные соотношения между оружием, боеприпасами и признаками выстрелов позволяют устанавливать важные обстоятельства при расследовании преступлений, связанных с применением огнестрельного оружия. Выяснение таких вопросов, как дистанция стрельбы и место нахождения стрелявшего, имеет весьма существенное значение для дифференциации убийства, несчастного случая и самоубийства, а также при определении механизма преступления.

Определение баллистических характеристик полета снаряда (пули, дроби, картечи и др.) хорошо поддается математическим расчетам и моделированию, что достаточно просто реализуется на ЭВМ.

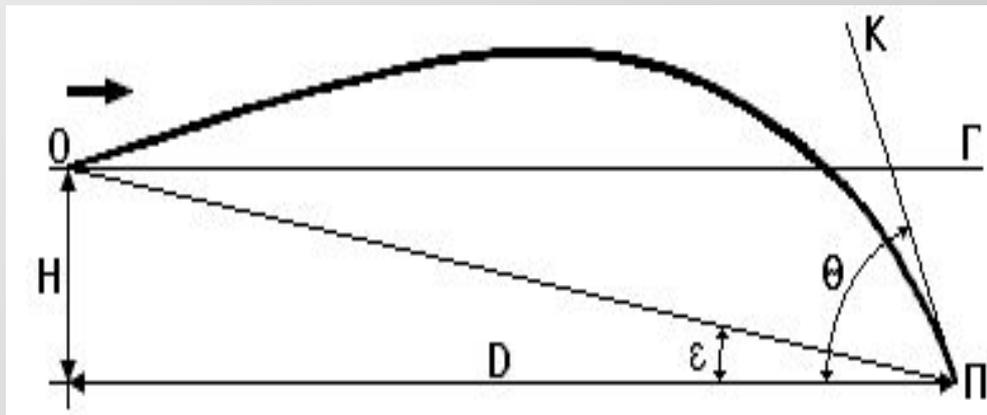


Рис. 6.2. Схема полета пули

O — точка вылета; $П$ — пулевое повреждение; $ОП$ — траектория (кривая), линия цели (прямая); H — превышение; D — дальность топографическая; $ОГ$ — линия горизонта; $ПК$ — касательная; θ — угол падения; ϵ — угол места цели.

Математика в криминалистике

Пример.

Графическое представление информации при расследовании пожаров.

При исследовании неравномерности распределения температурных зон внутри горящего помещения (а это необходимо для определения причин пожаров) применяются геометрические построения.

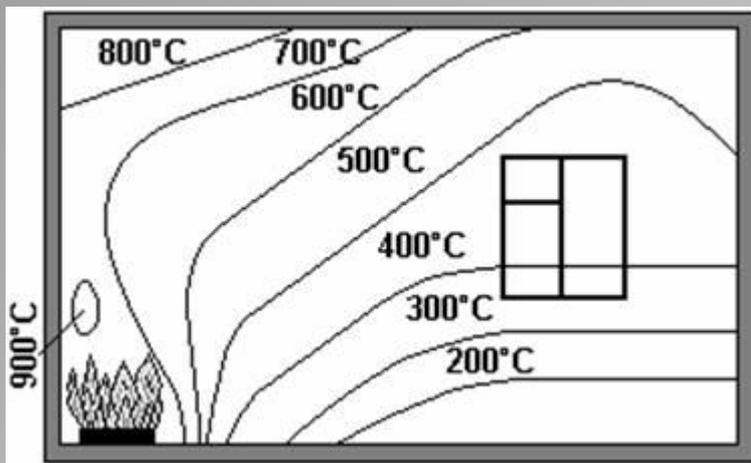


Рис. 6.3. Схема распределения температурных зон при внутреннем пожаре

Математика в криминалистике

Пример . Геометрические методы идентификации.

В судебно-криминалистических экспертизах применяются и графические (геометрические, проективные) методы: метод графических идентификационных алгоритмов (ГИА), метод усреднения письменных знаков, графометрический анализ и др.

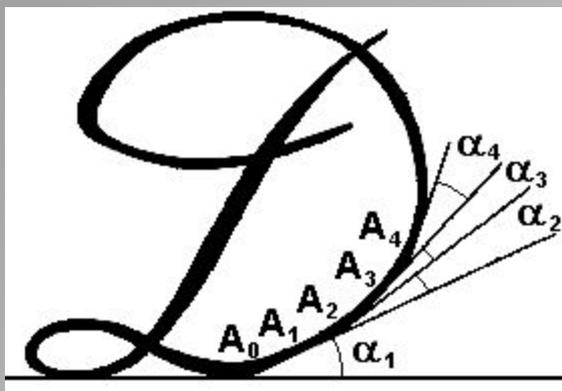


Рис. 6.4. Схема составления математической характеристики криволинейного элемента буквы

Измерения на местности

Измерение расстояния до недоступных объектов производят с помощью измерительных приборов. При вычислениях применяются тригонометрические формулы.

Измерение углов на местности проводится с помощью специальных приборов. Простейший из них является астролябия.



Рис2. Треножник с астролябией.

Измерения на местности

Но иногда бывает необходимо измерить расстояние и до недоступного предмета. Например, ширину реки. Мы это делаем следующим образом. Наметив на противоположном берегу реки какой-нибудь четко видимый предмет (А) (дерево, скалу), расположенный у самой воды, надо встать точно напротив него и отметить точку, положив на землю камешек или воткнув колышек (Б). Затем, идя вдоль берега по линии,



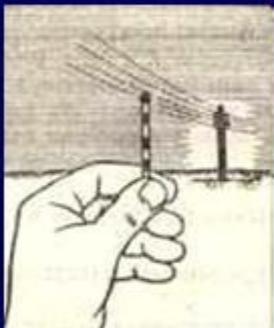
перпендикулярной к направлению между предметом на том берегу и колышком, надо отсчитать 30 шагов и воткнуть в землю палку (В). Пройдя в том же направлении еще столько же шагов, снова сделать отметку на земле (Г) и, идя от нее, повернувшись спиной к реке, считать шаги, время от времени поглядывая на намеченный на том берегу предмет. Когда палка В, воткнутая на берегу, окажется на одной линии с предметом А за рекой, то расстояние (Д - Г) от последней отметки до места конечной остановки (Д) будет равно ширине реки.

Измерения на местности

Определение расстояния построением подобных треугольников

При определении расстояния до недоступных предметов используют различные приемы, связанные с построением подобных треугольников.

Определение расстояния с помощью спички. Спичка - простейший дальномер. Предварительно на ней надо нанести чернилами или карандашом двухмиллиметровые деления. Необходимо также знать примерную высоту предмета, до которого определяется расстояние. Так, рост человека в метрах равен 1,7, колесо велосипеда имеет высоту 0,75, всадник - 2,2, телеграфный столб - 6, одноэтажный дом без крыши - 2,5 - 4 метра.



Допустим, надо определить расстояние до телеграфного столба. Направляем на него спичку на вытянутой руке, длина которой у взрослого человека равна приблизительно 60 см. На спичке изображение столба заняло два деления, то есть 4 миллиметра. На этих данных нетрудно составить такую пропорцию:
длина руки / расстояние до столба = отрезок спички / высота столба = $0,60/X = 0,004 / 6,0$; $X=0,60*6,0/0,004=900$

Таким образом, до столба 900 метров.

Измерения на местности

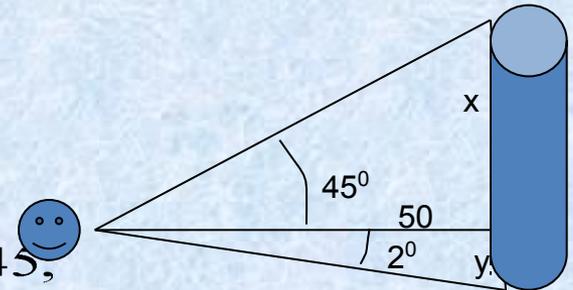
Задача1. Наблюдатель находится на расстоянии 50 м от башни, высоту которой хочет определить. Основание башни он видит под углом 2° к горизонту, а вершину под углом 45° к горизонту. Какова высота башни?

Решение: Рассмотрим прямоугольные треугольники.

По определению тангенса получим:

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{x}{50}; x = 50 \cdot \operatorname{tg} 45^\circ = 50;$$

$$\operatorname{tg} 2^\circ = \frac{y}{50}; y = 50 \cdot \operatorname{tg} 2^\circ = 50 \cdot 0,0349 = 1,745,$$



Высота башни равна $50+1,745=51,745$ м

Задача2. Для определения ширины реки отметили два пункта А и В на берегу реки на расстоянии 70 м друг от друга и измерили углы САВ и АВС, где С- дерево, стоящее на другом берегу у кромки воды.

Оказалось, что $\angle САВ=12^\circ 30'$, $\angle АВС=72^\circ 42'$. Найдите ширину реки.

Применение производной

Задача1. Из круглого бревна вырезают балку с прямоугольным сечением наибольшей площади. Найдите размеры сечения балки, если радиус сечения бревна равен 20 см. (№319, Алгебра, 10-11, Колмогоров)

Задача2. Буровая вышка расположена в поле в 9 км от ближайшей точки шоссе. С буровой надо направить курьера в пункт, расположенный по шоссе в 15 км от упомянутой точки (считаем шоссе прямолинейным). Скорость курьера на велосипеде по полю 8 км/ч, а по шоссе 10 км/ч. К какой точке шоссе ему надо ехать, чтобы в кратчайшее время достичь пункта?

Задача3. Требуется изготовить открытый сверху бак объемом V с основанием. Каковы должны быть размеры бака, чтобы длина свариваемых швов была наименьшей?

Задача 4. Из имеющихся досок можно сделать забор длиной 10 метров. Как этим забором огородить прямоугольный участок наибольшей площади, используя в качестве одной стороны стену прилежащего здания?

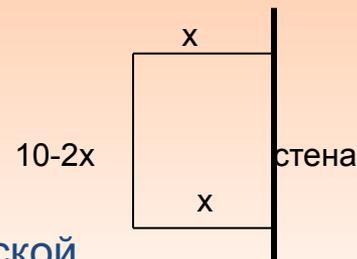
Решение:

$S = x \cdot (10 - 2x)$. Задача сводится к тому, что нужно найти наибольшее значение функции на промежутке $(0; 5)$.

Для этого найдем производную. $s' = 10 - 4x$

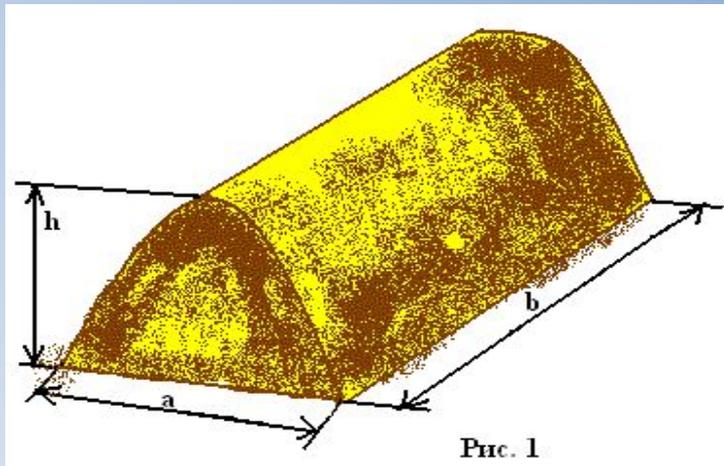
$$10 - 4x = 0; x = 2,5$$

Сравнив значения функции в граничных точках и в критической точке выявили, что наибольшая площадь будет, если стороны будут равны 2,5 м и 5 м



Задачи на объем

- 1) Для вычисления объема скирды можно воспользоваться формулой $V = abh/2$, где V – объем скирды (куб.м), a , b , h – измерения скирды (кв.м). Вычислите объем скирды при $a=6,7$; $b=12,5$; $h=2,4$.



- 2) В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы со стороной основания 2 см, налили воду. Уровень воды достигал 75 см. Воду перелили в другой такой же сосуд с другой по величине стороной основания, и уровень воды достигает высоты 3 см. Найдите сторону основания второго сосуда.

Астрономия (как наука) стала существовать с тех пор, как она соединилась с математикой.

А.И. Герцен

Стремящийся к ближайшему изучению химии должен быть сведущ и в математике.

М.В. Ломоносов

Слеп физик без математики.

М.В. Ломоносов

Математика и физика

Задача (по теме «Основные газовые законы»).

При 27 градусов по Цельсию, объем газа равен 600 мл. Какой объем займет газ при 57 градусах по Цельсию, если давление будет оставаться постоянным?

Решение:

**Обозначим искомый объем через V_2 , а соответствующую ему температуру через T_2 . По условию задачи $V_1=600$ мл, $T_1=273+27=300$ К и $T_2=273+57=330$ К. Подставляя эти значения в выражение закона Гей-Люссака, получим:
 $600/300= V_2/330$, откуда $V_2=600*330/300=660$ мл.**

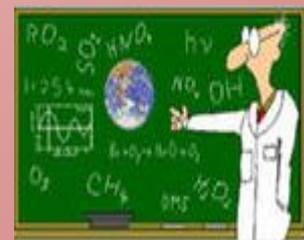


$$\frac{V}{T} = \text{const}$$

Математика и химия

Задача (по теме «Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе»).

При охлаждении 300 г 15%-ного (по массе) раствора часть растворенного вещества выпала в осадок и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок вещества?



Решение:

В 300 г 15%-ного раствора содержится 45 г растворенного вещества и 255 г растворителя. При охлаждении количество растворителя не изменилось. Содержание растворенного вещества в 255 г растворителя находим из пропорции:

**92 г растворителя содержат
255 г**

**8 г вещества;
x г вещества;**

$$x = 8 \cdot 255 / 92 = 22,2 \text{ г.}$$

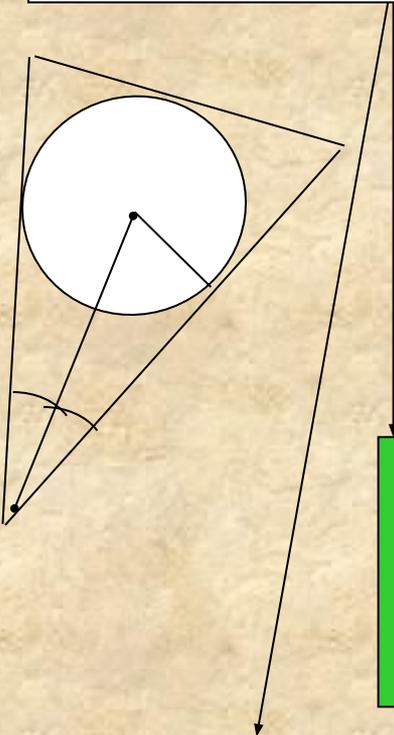
Таким образом, при охлаждении раствора в осадок выпало $45 - 22,2 = 22,8$ г растворенного вещества.

Ответ: 22,8 г.



Практические задачи с разными сюжетными фабулами:

Постройте точку, одинаково удаленную от сторон заданного треугольника.



Из металлической треугольной пластинки можно вырезать круг наибольшего радиуса. Как определить радиус этого круга?

Двор имеет треугольную форму. Где нужно вкопать столб для подсветки светильника, чтобы наилучшим образом осветить ближайшие к столбу точки сторон треугольника.

Лесная поляна имеет форму треугольника. В какой ее точке безопаснее развести костер?

Решить уравнение $x^2 - 58x + 480 = 0$.

1) Имеется материал для постройки забора длиной 116 м. Можно ли загородить этим забором прямоугольный загон для уток на птицеферме площадью 4,8 ар. Определите стороны этого загона.

Решение:

1 ар = 100 кв. м, 4,8 ар = 480 кв. м..

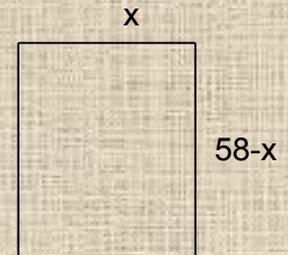
Пусть одна сторона загона x м, тогда другая сторона $(58-x)$ м.

$S = x \cdot (58-x)$;

Получим уравнение квадратное уравнение:

$x \cdot (58-x) = 480$; $x^2 - 58x + 480 = 0$; $x_1 = 48$, $x_2 = 10$.

Ответ : стороны загона составляют 48 м и 10 м



2) За определенное время завод должен был выпустить 480 машин. Перевыполняя каждый день план на 1 машину и работая на 1 день дольше, завод выпустил на 59 машин больше нормы. Насколько завод перевыполнил план выпуска машин ко дню сдачи машин?

3) Велосипедист выехал из села в город дорогой, длина которой 24 км, а возвратился другой дорогой длиной 30 км. Несмотря на то, что на обратном пути была увеличена скорость на 2 км/ч, он затратил на 6 мин больше. С какой скоростью возвращался велосипедист?

Практические задачи

с разными сюжетными фабулами:

В правильной треугольной призме сторона основания равна 2 см, высота 75 см. Определите сторону основания другой правильной треугольной призмы, высота которой равна 3 см, если объемы равны.

Задача с практическим содержанием:

В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы со стороной основания 2 см, налили воду. Уровень воды достигаем 75 см. Воду перелили в другой такой же сосуд с другой по величине стороной основания, и уровень воды достигает высоты 3см. Найдите сторону основания второго сосуда.

Выводы

Мы рассмотрели множество задач с интересным практическим содержанием. Это позволяет сделать вывод о том, что математика-это предмет, который находит свое применение на практике, в повседневной жизни. Практические задачи помогают повысить интерес учащихся и студентов к изучению математики и осознать ее значимость.

Выводы

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

