

Развитие функциональной грамотности
в рамках предметов естественнонаучного
цикла.

г. Гулькевичи
МБОУ СОШ №2 им. Н.С. Лопатина
Родими́на Елена Васильевна

«Мало иметь хороший ум, главное –
хорошо его применять»

Рене Декарт

Процесс формирования функциональной грамотности сложный, многосторонний, длительный.

Поэтому этот процесс должен быть основой учебной программы всех предметов и во время уроков, и во время внеурочных занятий.

Задача педагога - создание соответствующих педагогических условий для самостоятельной познавательной деятельности обучающихся, с использованием электронных образовательных ресурсов, технических средств.

Функциональная грамотность включает в себя:

- *познавательную базу*, представляющую собой органическое единство предметных, интегративных знаний, умений, и навыков, которые обеспечивают понимание и выполнение определённых правил, норм и инструкций;
- *образовательное пространство*, представляющее совокупность источников информации о сущности функциональных проблем и способов их решения;
- *методы решения функциональных проблем*, которые активно востребуются обучаемыми в процессе деятельности.

При развитии естественнонаучной функциональной грамотности у учащихся вырабатываются следующие умения и навыки:

- Прогнозирует, планирует, использует естественнонаучные знания в жизненных ситуациях.
- Уметь описывать, объяснять естественнонаучные явления.
- Уметь сформированное ранее умение перенести в новую ситуацию.
- Перечислять, сравнивать, характеризовать явления, факты, события.
- Вырабатывать алгоритм решения, работать в команде.
- Выбирать из возможных вариантов решения – рациональный.
- Владеть, применять формулы, математические техники вычисления. Делать выводы.
- Добывать информацию, перекладывать ее на собственный опыт составлять конспекты.

Проблемы, мешающие развитию функциональной грамотности:

- низкие вычислительные навыки,
- неумение организовать домашний учебный труд,
- систематическое невыполнение заданий,
- непонимание важности заучивания (формул, правил, свойств),
- формальное изучение предмета,
- неумение работать в команде,
- неумение работать с информацией,
- низкая читательская грамотность,
- неумение привлекать данные, которые не содержатся в условии задания.

Использование межпредметных связей физики и химии при изучении математики способствует повышению мотивации и познавательных интересов учащихся, достижению более высоких результатов.

Физика

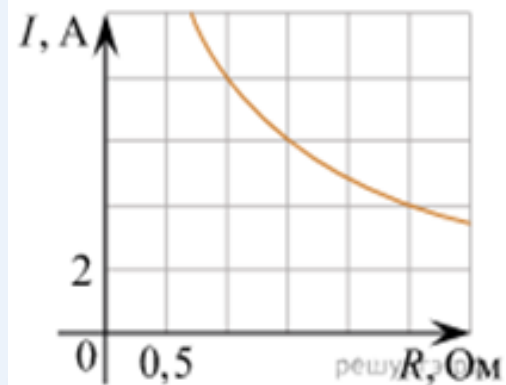
Данная связь должна незримо присутствовать в учебном процессе, помогая формировать у учеников образное, наглядное мышление на уроках математики – где за сухими формулировками математических задач ученики представляли бы себе конкретные физические ситуации, когда-либо рассмотренные на уроках физики.

А на уроках физики помогли бы найти решение той или иной задачи, благодаря математическому языку формул и графиков, используя методы математического моделирования, и применяя знания геометрического материала.

Эта связь должна опираться на терминологический аппарат - на уроках физики и математики : обозначения величин, название и правила работы с ними должны быть едины, либо как можно более схожими.

Задания базового уровня математики

Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 6 ампер. На сколько Ом при этом увеличилось сопротивление цепи?



В заданиях №9 профильного уровня описывается то или иное физическое явление, приведены формула, значения параметров и констант, единицы измерения.

После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле $h=5t^2$, где расстояние в метрах, время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

Решение.

*Пусть h_1 – расстояние до воды до дождя, h_2 – расстояние до воды после дождя. После дождя уровень воды в колодце повысится, расстояние до воды уменьшится, и время падения уменьшится, станет равным $0,6-0,2=0,4$ с. Уровень воды поднимется на $h_1-h_2=5*0,6^2-5*0,4^2=1$*

Ответ: 1.

Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t)=1,6+8t-5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?

Решение.

$$h(t) = 3 \Leftrightarrow 1,6 + 8t - 5t^2 = 3 \Leftrightarrow 5t^2 - 8t + 1,4 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 0,2; \\ t = 1,4. \end{cases}$$

по условию задачи мяч брошен снизу вверх, это означает, что в момент времени (с) мяч находился на высоте 3 метра, двигаясь снизу вверх, а в момент времени (с) мяч находился на этой высоте, двигаясь сверху вниз. Поэтому он находился на высоте не менее трёх метров 1,2 секунды.

Ответ: 1,2.

Емкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 2 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением $R = 5 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 16$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha = 0,7$ — постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 21 с?

Камнеметательная машина выстреливает камни под некоторым острым углом к горизонту. Траектория полета камня описывается формулой $y = ax^2 + bx$, где $a = -\frac{1}{100}$ м⁻¹, $b = 1$ — постоянные параметры, x (м) — смещение камня по горизонтали, y (м) — высота камня над землей. На каком наибольшем расстоянии (в метрах) от крепостной стены высотой 8 м нужно расположить машину, чтобы камни пролетали над стеной на высоте не менее 1 метра?

В ходе распада радиоактивного изотопа, его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 — начальная масса изотопа, t (мин) — прошедшее от начального момента время, T — период полураспада в минутах. В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени $m_0 = 40$ мг изотопа Z , период полураспада которого $T = 10$ мин. В течение скольких минут масса изотопа будет не меньше 5 мг?

Для обогрева помещения, температура в котором равна $T_n = 20^\circ \text{C}$, через радиатор отопления, пропускают горячую воду температурой $T_b = 60^\circ \text{C}$. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,3$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x (м), вода охлаждается до температуры T ($^\circ\text{C}$), причем $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_b - T_n}{T - T_n}$ (м), где $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ — теплоемкость воды, $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0,7$ — постоянная. До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 84 м?

Длина биссектрисы l_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c ,

$$l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}. \text{ Найдите длину биссектрисы } l_c, \text{ если } a=3, b=9, c=4\sqrt{6}.$$

$$l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)} \Leftrightarrow l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab(a^2 + 2ab + b^2 - c^2)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{a^3b + 2a^2b^2 + ab^3 - abc^2} \Leftrightarrow l_c = \frac{1}{12} \sqrt{3^3 \cdot 9 + 2 \cdot 3^2 \cdot 9^2 + 3 \cdot 9^3 - 3 \cdot 9 \cdot (4\sqrt{6})^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow l_c = \frac{1}{4} \sqrt{27 + 162 + 243 - 288} \Leftrightarrow l_c = \frac{1}{4} \sqrt{144} \Leftrightarrow l_c = \frac{12}{4} \Leftrightarrow l_c = 3.$$

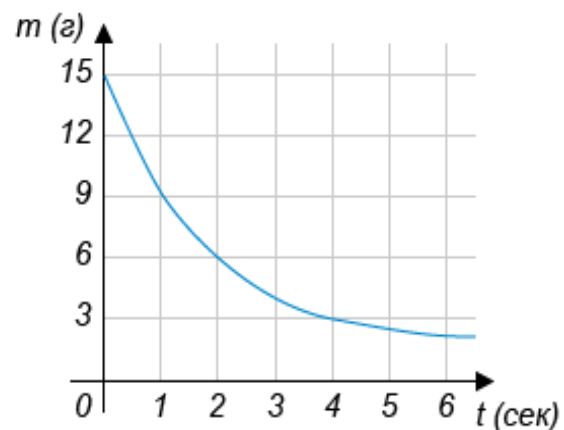
$$\frac{1}{12} \sqrt{27(144 - 96)} = \frac{1}{12} \sqrt{27 * 48} = 3$$

Длина медианы m_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c , вычисляется по формуле $m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}$. Найдите медиану m_c , если $a = \sqrt{3}$, $b = \sqrt{7}$ и $c = 2$.

Связь математики и химии в обучении позволяет создать условия для систематизации, обобщения и углубления знаний учащихся при решении текстовых задач, повышает практическую направленность предметов через решение практических задач, формирует функциональную грамотность, развивает навыки логического и творческого мышления.

Возможность подобных связей обусловлена тем, что в математике и химии изучаются одни и те же понятия (графики, функции, концентрация, процентное содержание, масса вещества, и т.д.), а математические средства описания зависимостей между величинами применяются при изучении школьного курса химии.

В ходе химической реакции количество исходного вещества со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в секундах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося вещества в граммах.



Определите по графику, на сколько граммов вещество уменьшится в ходе химической реакции за 4 секунды?

Смешали некоторое количество 15% раствора некоторого вещества с таким же количеством 19%-го раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

$$\begin{aligned} \text{Пусть } m_{pp(1)} &= x \text{ г, тогда } m_{pp(2)} = x \text{ г} \\ m_{\text{вещ}}(1) &= 0,19x \\ m_{\text{вещ}}(2) &= 0,15x \\ \omega_{\text{вещ}}(\text{см}) &= \frac{0,19x + 0,15x}{2x} \cdot 100\% = \frac{0,34x}{2x} \cdot 100\% = 17\% \\ \underline{\text{Ответ: 17}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega &= \frac{m_{\text{в-во}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% \\ \omega &= \frac{0,15m + 0,19m}{2m} \cdot 100\% = 17\% \end{aligned}$$

В сосуд, содержащий 5 литров 12% водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

решения:

$$m_{\text{вещ}} = m_{\text{рр}} \cdot \omega_{\text{вещ}} = 5 \cdot 0,12 = 0,6$$
$$V_{\text{ит рр}} = 7 + 5 = 12$$
$$\omega_{\text{вещ}}(\text{ит}) = \frac{0,6}{12} \cdot 100 = \frac{6}{12} \cdot 10 = 5\%$$

Ответ: 5

$$\omega = \frac{V_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$$
$$\omega = \frac{96}{12} \cdot 100\% = 5\%$$

Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй - 30% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 200 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

сплавов получили третий сплав...
 масса первого сплава была меньше массы второго?

$$\frac{10}{x} + \frac{30}{200-x} = \frac{25}{200}$$

1) Пусть $m_{\text{спл(1)}} = x \text{ кг}$, тогда $m_{\text{спл(2)}} = (200 - x) \text{ кг}$

2) $m_{\text{Ni(1)}} = 0,1x$
 $m_{\text{Ni(2)}} = 60 - 0,3x$
 $m_{\text{Ni(3)}} = 50$

3) $m_{\text{Ni(3)}} = m_{\text{Ni(1)}} + m_{\text{Ni(2)}}$
 $50 = 0,1x + 60 - 0,3x$
 $0,2x = 10$
 $x = 50 \text{ кг}$

4) $200 - 50 - 50 = 100 \text{ кг}$ разница

Ответ: 100

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 200 \\ 0,1m_1 + 0,3m_2 = 0,25 \cdot 200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_1 = 50 \\ m_2 = 150 \end{cases}$$

Имеется два сплава. Первый содержит 10% меди, второй 40% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 3 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найдите массу третьего сплава.

$$\frac{10\%}{x} + \frac{40\%}{x+3} = \frac{30\%}{2x+3} \quad 1)$$

$$\begin{aligned} 2) \quad m_{\text{спл(1)}} &= 0,1x \\ m_{\text{спл(2)}} &= 0,4x + 1,2 \\ m_{\text{спл(3)}} &= 0,6x + 0,9 \end{aligned}$$

Кл. 113. 911а. Два сплава. Ответ дайте в килограммах.

$$1) \quad \text{Пусть } m_{\text{спл(1)}} = x \text{ кг, тогда } m_{\text{спл(2)}} = (x+3) \text{ кг,}$$

$$m_{\text{спл(3)}} = (2x+3) \text{ кг}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad m_{\text{спл(3)}} &= m_{\text{спл(1)}} + m_{\text{спл(2)}} \\ 0,6x + 0,9 &= 0,1x + 0,4x + 1,2 \\ 0,6x - 0,5x &= 1,2 - 0,9 \\ 0,1x &= 0,3 \end{aligned}$$

$$0,1m + 0,4(m+3) = 0,3(2x+3)$$

$$m = 3 \text{ кг.}$$

$$2x+3 = 9 \text{ кг.}$$

После смешения двух растворов, первый из которых содержал 150 г кислоты, а второй содержал 60 г такой же кислоты, получили 400 г нового раствора. Найдите концентрацию первого раствора (в процентах), если известно, что она на 20 больше концентрации второго (в процентах).

$$m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{к-ты}}}{C}$$

$$\frac{150}{x} + \frac{60}{x - 0,2} = 400$$

Успех любого учения- это формирование устойчивого познавательного интереса у учащихся на уроках математики, для этого надо найти общий язык со всеми учениками без деления их на слабых и сильных, поощрять добрые начинания каждого, хвалить за достигнутые цели и стремления к учебе.

Кого – то надо вовлекать в деятельность « за компанию», кого-то мотивировать поощрениями, а кого-то предоставленной свободой.

Все в наших руках....



На сколько успешно сформировалась у учащихся функциональная грамотность, покажет жизнь.

Но учащиеся, решившие связать свою жизнь с профильной математикой, химией, физикой покажут это уже при сдаче экзаменов.

*Может вам никогда не
пригодится теорема Пифагора,
но умение рассуждать,
логически мыслить необходимо
каждому.*

А.В.Погорелов



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ГРАМОТНОСТЬ



ЧИТАТЕЛЬСКАЯ
ГРАМОТНОСТЬ



ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ
ГРАМОТНОСТЬ



КРЕАТИВНОСТЬ
МЫШЛЕНИЯ

Благодарю
Вас
за внимание.