

# Актуальные проблемы внедрения профессионального стандарта педагога

**Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы**



город Ставрополь  
27.08.2014 год

Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Математика – это искусство называть разные вещи одним и тем же именем.

А. Пуанкаре

В изначальном смысле слово «образование» означает *обретение личностью образа мира и своего места в нем.*

**Естественные науки**

в конечном счете изучает  
**ПРИРОДУ**

**Математика**

пользуется умозрительным  
**ДЕДУКТИВНЫМ** методом

**Гуманитарные науки**



**Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы**

**Рано или поздно всякая правильная математическая идея находит применение в том или ином деле.**  
**А.Н. Крылов**



**XVII Декарт открыл аналитическую геометрию**

**Его последователи занялись задачей определения положения прямой, касающейся данной кривой линии**

**Лейбниц и Ньютон создали дифференциальное и интегральное исчисление**

**Ньютон проверил применимость своей теории взаимного притяжения тел к движению планет**

**Физики убедились в справедливости принципов ньютоновской механики**

**Применение этой механики к земным физическим явлениям положило начало современной физике**

**Это стало основой современной техники ...**

# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Подобно тому как все искусства тяготеют к музыке, все науки стремятся к математике.

*Д. Сантаяна*

## Вклад математики в развитие личности учащегося

Общее развитие	Мир математики	Приложения
Алгоритмы Рассуждения, доказательства Язык и символы Визуальное мышление Перенос в новую ситуацию Интерес к математике, уверенность в ее использовании	Числа Геометрические фигуры Преобразования Уравнения Функции и графики Измерения Анализ данных	Моделирование Исследование Приближенные вычисления Использование вычислительных устройств Контроль и самоконтроль



# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Математика – самый короткий путь к самостоятельному мышлению.

В. Каверин

## Проблемы школьного обучения:

- ✓ школьники овладевают обрывочными сведениями о мире;
- ✓ учащиеся не умеют связывать вновь изучаемый материал с пройденным ранее, использовать на уроках знания по другим предметам;
- ✓ узкая специализация и внутришкольная дифференциация приводит к разорванному знанию, отчужденному от человека.



# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Математика – самый короткий путь к самостоятельному мышлению.

В. Каверин

## Проблемы школьного обучения:

учителя также затрудняются в правильном, грамотном применении знаний из других предметов по ряду причин:

- ✓ знания из смежных дисциплин забыты или неизвестны в силу своей новизны;
- ✓ нет новой информации о достижениях в пограничных науках;
- ✓ нет методических умений, опыта в реализации связей между предметами.



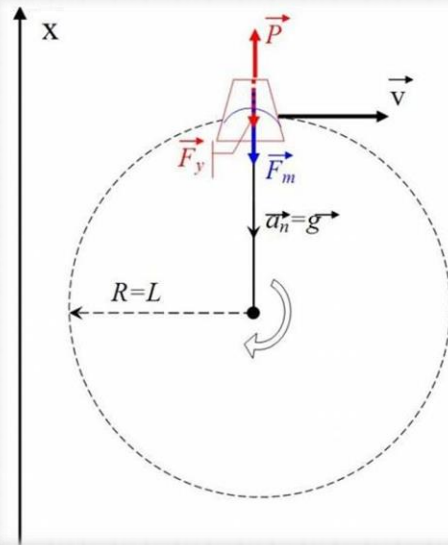
# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Математика нужна для изучения многих наук, но сама она не нуждается ни в какой науке.

П. Каптерев

В 12 № 28073.

Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведерка сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна  $P = m \left( \frac{v^2}{L} - g \right)$ , где  $m$  — масса воды в килограммах,  $v$  — скорость движения ведерка в м/с,  $L$  — длина веревки в метрах,  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 122,5 см? Ответ выразите в м/с.



$$m \left( \frac{v^2}{L} - g \right) \geq 0;$$

$$\frac{v^2}{1,225} - 10 \geq 0.$$



# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Первое условие, которое надлежит выполнять в математике, - это быть точным, второе - быть ясным и, насколько можно, простым.

Л. Карно



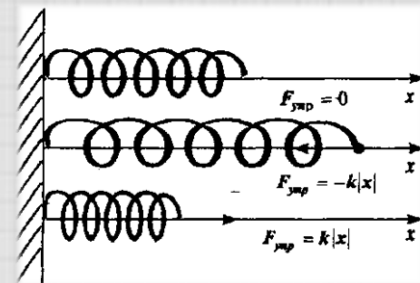
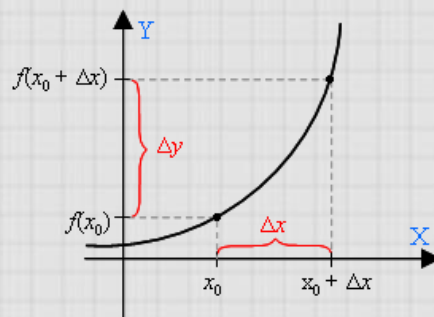
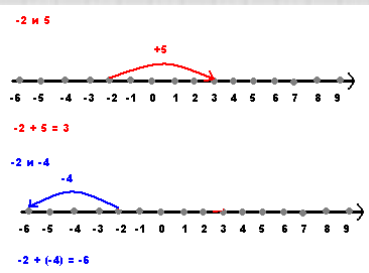
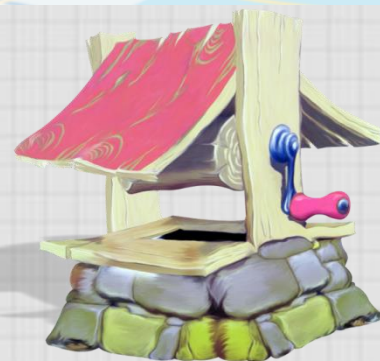
В 12 № 28041.

После дождя уровень воды в колодеце может повыситься. Мальчик измеряет время  $t$  падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле  $h = 5t^2$ , где  $h$  — расстояние в метрах,  $t$  — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 1,2 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

$$h = 5t^2;$$

$$t_1 = 1,2 \text{ с};$$

$$\Delta t = 0,2 \text{ с}.$$





Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Математика - это язык, на котором говорят все точные науки.

Н.И. Лобачевский

**Когда МПС (межпредметные связи) информационно-рецептурного характера вызывают проблемы?**

- ✓ Когда учащимся трудно восстановить в памяти положения, необходимые для раскрытия содержания учебного материала.
- ✓ Когда имеющиеся данные не соответствуют новым научным данным.
- ✓ Когда рассматриваемое явление изучалось ранее лишь частично.

Сюда можно отнести справочные данные и необходимые для решения задачи формулы.



# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Правильному применению методов можно научиться только применяя их на разнообразных примерах.

Г. Цейтен



## Взаимосвязь между математикой и физикой с информатикой в изучаемых темах

Класс	Предмет	Учебная тема	Математическое содержание
9,10	Физика	Равноускоренное движение	Линейная функция, производная функции
7, 8,10		Движение, взаимодействие тел. Электричество	Прямая и обратная пропорциональная зависимость
9,10		Механика	Векторы, метод координат, производная, функция. График функции
11		Оптика	Симметрия. Подобие
9,10		Кинематика	Векторы, действия над векторами
10,11	Информатика	Алгоритм, программа	Уравнения, неравенства

## Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Умение мыслить математически – одна из благороднейших способностей человека.

Б. Шоу

Информатика в теоретической ее части "выросла" из математики, использует активно математический аппарат. Многие темы школьного курса информатики можно назвать "чисто математическими":

1. основы математической логики;
2. системы счисления;
3. элементы теории вероятностей и математической статистики;
4. теория графов;
5. теория алгоритмов;
6. элементы теории систем;
7. основы математического моделирования и некоторые другие.



# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

В каждой естественной науке заключено столько истины, сколько в ней есть математики.  
И. Кант



## Способы осуществления МПС:

- ✓ при обращении к учебному материалу ранее изученных дисциплин преподаватель напоминает учащимся пройденный материал, использует его как фундамент, что позволяет не тратить время на пересказывание изученного;
- ✓ при решении на занятиях прикладных задач, использующих изученный учебный материал других дисциплин, преподавателю необходимо напомнить все формулы и законы;
- ✓ подготовка учащимися сообщений по учебному материалу смежной дисциплины.

## Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Трудность решения в какой-то мере входит в само понятие задачи: там, где нет трудности, нет и задачи.

Д. Пойа



1. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 70 км/ч и 50 км/ч. Длина товарного поезда равна 500 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно 2 минутам 33 секундам. Ответ дайте в метрах.
2. Первые 120 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 160 км — со скоростью 100 км/ч, а затем 120 км — со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
3. Оператор ЭВМ, работая вместе с учеником, обрабатывает задачу за 2 ч. 24 мин. Если оператор проработает 2 ч, а ученик 1 ч, то будет выполнено  $\frac{2}{3}$  всей работы. Сколько времени потребуется оператору и ученику в отдельности на обработку задачи?

# Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

Умение решать задачи - такое же практическое искусство, как умение плавать или бегать на лыжах. Ему можно научиться только путём подражания или упражнения.

Д. Пойа



64. Выполните действия:

1)  $(2786 + 886) : 8;$

2)  $(3967 + 965) : 9;$

122. Вычислите устно:

а) $37 + 27;$	б) $41 - 12;$
$44 + 19;$	$36 - 18;$
$28 + 18;$	$22 - 15;$
$54 + 26;$	$68 - 29;$
$27 + 15;$	$56 - 17;$

262. Найдите значение выражения, применяя для упрощения вычислений свойства вычитания:

а)  $3189 - (1189 + 1250);$

в)  $2478 + 8265 - 4265;$

б)  $9862 - (1000 + 3541);$

г)  $1275 + (3325 - 2980).$

Современный взгляд на роль математической грамотности  
школьников при изучении смежных дисциплин  
в курсах основной и старшей школы

Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создаёт общие приёмы и способы, применимые во многих ситуациях, которые даже не всегда можно предвидеть.

М. Башмаков



**Все, что находится во взаимной связи,  
должно преподаваться в такой же связи.**

Я.А. Коменский

Интегрированный урок –  
особый тип урока, объединяющего в себе  
обучение одновременно по нескольким  
дисциплинам при изучении одного понятия,  
темы или явления.

## Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

...математика несёт красоту в любую науку.

Волошинов А.

### Случаи использования интегрированного урока:

- ✓ дублирование одного и того же материала в учебных программах и учебниках;
- ✓ демонстрация проявления изучаемого явления, выходящего за рамки изучаемого предмета;
- ✓ противоречия в описании и трактовке одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках;
- ✓ изучение метапонятий (движение, время, развитие, величина и др.);
- ✓ лимит времени на изучение темы;
- ✓ создание проблемной, развивающей методики обучения предмету;
- ✓ желание воспользоваться готовым содержанием из параллельной дисциплины;
- ✓ изучение законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни и деятельности.





Современный взгляд на роль математической грамотности школьников при изучении смежных дисциплин в курсах основной и старшей школы

В математических вопросах нельзя пренебрегать даже самыми малыми ошибками.

И. Ньютон

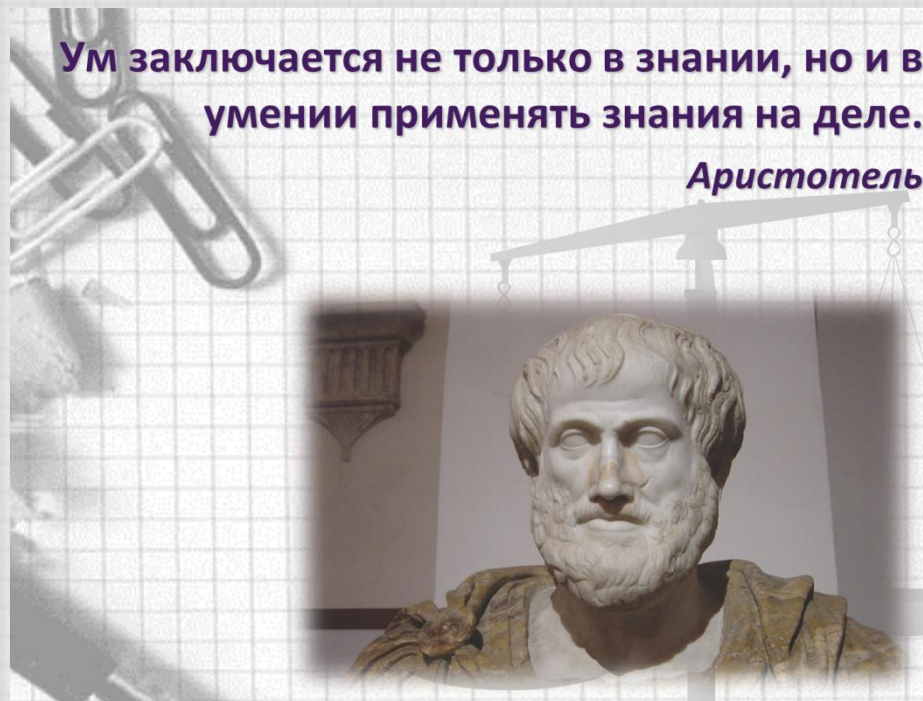
## Интегрированное занятие

химия+математика+информатика



Ум заключается не только в знании, но и в умении применять знания на деле.

Аристотель



Современный взгляд на роль математической грамотности  
школьников при изучении смежных дисциплин  
в курсах основной и старшей школы

Математика - это  
язык, на котором  
написана книга  
природы.

Г. Галилей

И учение о природе, и математику  
следует считать лишь частями  
мудрости.

*Аристотель*

Благодарю за внимание

