

Формирование функциональной грамотности в системе общего образования

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ГРАМОТНОСТИ», Казань, 27-28 ноября 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Л.О. Рослова, канд. пед. наук, заведующий
лабораторией математического общего
образования, главный редактор журнала
«Математика»



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ



ГОД ПЕДАГОГА
И НАСТАВНИКА



Факторы, влияющие на формирование ФГ

Фактор	Обеспеченность
Системность формируемых математических знаний	ФГОС: предметные результаты обучения, ФООП: распределение по классам
Готовность к взаимодействию с математической стороной окружающего мира	Разработаны электронные банки заданий и диагностик – РЭШ, SKIV, бумажные пособия, курс внеурочной деятельности
Опыт поиска путей решения жизненных задач, моделирование реальных ситуаций, перенос способов решения учебных задач на реальные	Методика - ?
Когнитивная сфера: учить познавать мир, решать задачи разными способами	ФГОС: метапредметные результаты: познавательные УУД
Регулятивная сфера и рефлексия: планировать, контролировать, корректировать и пр.	ФГОС: метапредметные результаты: регулятивные УУД
Компетенции: коммуникативная, читательская, информационная, социальная	ФГОС: метапредметные результаты



Что разработано и где найти?

- Портал **РЭШ** (Российская электронная школа):

диагностические работы и задания

- Портал «**Единое содержание общего образования**»: Функциональная грамотность https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm :

видеозаписи всех семинаров и вебинаров, методические рекомендации и курс внеурочной деятельности

- **Сетевой комплекс** информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» <http://skiv.instrao.ru>:

задания с характеристиками, системой оценивания и методическими рекомендациями по их использованию, методические пособия

- **Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1.** Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч.2 / [Г. С. Ковалёва и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни)

Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 2. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч. 2 / [Г. С. Ковалёва и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2021. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни):

методический комплекс из специальным образом организованных заданий и диагностических работ

The image shows two screenshots from the website 'Единое содержание общего образования' (Unified Content of General Education).

The top screenshot displays a sidebar menu with categories: Читательская грамотность, Математическая грамотность, Естественнонаучная грамотность, Глобальные компетенции, Финансовая грамотность, Креативное мышление. The main content area lists resources for 'Математическая грамотность' for 5th, 6th, 7th, and 8th grades, including links to download task lists, tasks, characteristics, and methodological commentaries.

The bottom screenshot shows a page titled 'Формирование и оценка функциональной грамотности школьников' (Formation and assessment of functional literacy of schoolchildren). It includes a QR code for a seminar plan and a link to a task bank for functional literacy.



Как формировать функциональную грамотность?

Часто задаваемые вопросы:

Где взять время?

Как встраивать в программу?

Как часто давать задания? На каждом ли уроке?

Как с ними работать?

Как контролировать? Включать ли задания в контрольные работы?

Как оценивать ?

Этапы:

- Введение нового материала
- Закрепление навыков
- Обобщение знаний

Формы:

- Работа в группах
- Фронтальная (устная работа, мозговой штурм)
- Домашние задания



Как использовать на уроке комплексные задания?

МАНСАРДА Тангенсы углов от 20° до 50°

МАНСАРДА

Двускатная крыша — крыша с двумя наклонными плоскостями, расположенными под углом друг к другу. Под такой крышей можно оборудовать мансарду (рис. 1).

Чем круче двускатная крыша, тем больше пространство мансарды, которое можно использовать под жилое помещение, однако, площадь крыши, а значит, и ее стоимость, тоже больше. Поэтому следует подобрать оптимальное значение угла наклона ската крыши на этапе ее проектирования.

Основой конструкции крыши является треугольник. Угол наклона ската крыши α определяется по законам геометрии треугольника. Из прямоугольного треугольника ABC (рис. 2) находим, что:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{W}$$

Двускатная крыша считается полой, если угол наклона ската меньше 30°, и крутой, если угол больше 30°.



Рис. 1

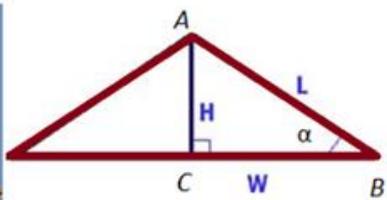


Рис. 2

Калькулятор

Мансарда

Задание 2 / 3

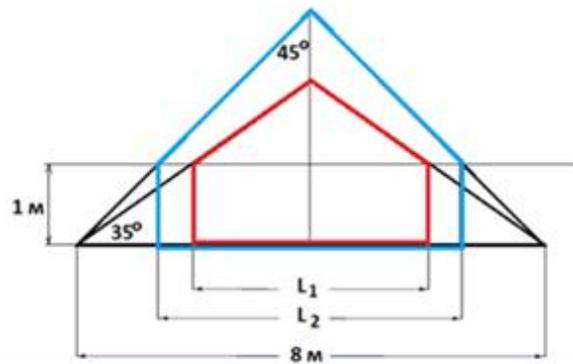
Воспользуйтесь текстом «Мансарда», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос, а затем объясните свой ответ.

Ширина дома 8 м. Решено, что высота боковых стен будет равна 1 м.

Чем круче крыша, тем больше ширина комнаты, которую можно обустроить в мансарде.

Сравните ширину комнаты при углах наклона ската крыши, равных 35° и 45°.

На сколько метров ширина комнаты во втором случае будет больше?



Калькулятор

Мансарда

Задание 1 / 3

Прочитайте текст «Мансарда», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Чтобы под крышей можно было сделать жилое помещение, необходимо, чтобы высота H ската крыши была не менее 2 м. Планируемая ширина дома составляет - 8 м, а угол наклона крыши $\alpha = 30^\circ$.

Возможно ли устроить жилое помещение под крышей такого дома?

Калькулятор

Мансарда

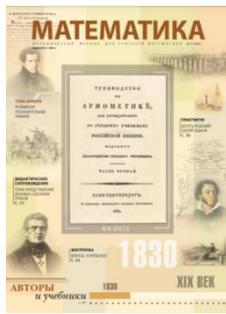
Задание 3 / 3

Воспользуйтесь текстом «Мансарда», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

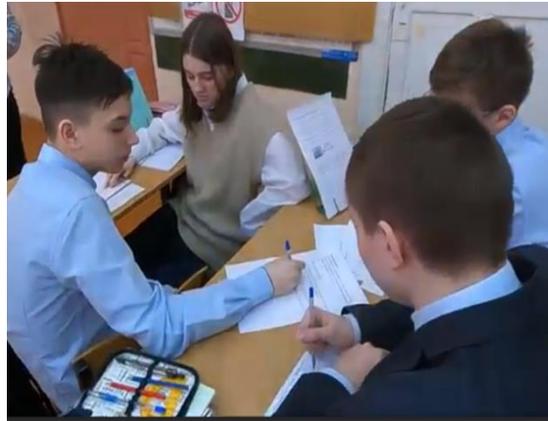
Ширина дома - 8 м, длина - 7 м, угол наклона ската крыши - 45°. Чтобы заказать кровельные материалы, необходимо знать площадь всей крыши.



Сделайте необходимые расчеты (в м^2) и вычислите площадь всей крыши.



Урок введения нового знания. Журнал «Математика». 2023. апрель



МА УРОКЕ / ОТКРЫТЫЙ УРОК
ТЕМА НОМЕРА: РАЗВИВАЕМ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ

Материалы для учителя	Материалы для ученика
1. Презентация автора см. в электронном приложении	1. Презентация автора см. в электронном приложении
2. Презентация автора см. в электронном приложении	2. Презентация автора см. в электронном приложении
3. Презентация автора см. в электронном приложении	3. Презентация автора см. в электронном приложении

Проблемы

1. Каким образом можно доказать равенство углов в равнобедренном треугольнике?

2. Каким образом можно доказать равенство сторон в равнобедренном треугольнике?

3. Каким образом можно доказать равенство углов в равнобедренном треугольнике?

Е. ФОМЕНКОВА,
г. Копров,
Владимирская обл.

8 класс

ТЕМА УРОКА: «СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА»

■ Данный урок геометрии составлен для учащихся 8-го общеобразовательного класса с использованием УМК Л.С. Атанасяна и др. и соответствует обновленному ФГОС ООО. В соответствии с программой изучается раздел «Подобные треугольники». В рамках этого раздела содержится тема «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника», на изучение которой отводится 3 часа. Рассматриваемый урок — это 15-й урок по теме «Подобные треугольники». Как средство формирования математической грамотности на данном уроке используются активные методы обучения — проблемная ситуация.

Тип урока: открытие нового знания.

Цели: создание условий для формирования знаний и практических навыков учащихся в сфере «Соотношения между сторонами и углами треугольника».

Планируемые результаты:
личностные: осознание необходимости получения новых знаний и формирование устойчивого учебно-познавательного интереса к способам решения новых задач; формирование инициативности, находчивости, активности при решении задач; воспитание интереса учащихся к дальнейшему получению знаний по теме «Решение прямоугольных треугольников»; развитие умения сотрудничать со сверстниками в групповой работе;
метапредметные: формирование умений: выбирать способ решения учебной задачи, устанавливать взаимосвязи между понятиями, формулировать обобщения и выводы, выбирать, анализировать.

☁ Есть дополнительные материалы на сайте gdz.ru.

10

МАТЕМАТИКА | апрель | 2023

МА УРОКЕ / ОТКРЫТЫЙ УРОК
ТЕМА НОМЕРА: РАЗВИВАЕМ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ

Вопросы для исследования
 Каким образом делали угол ската крыши в традиционных крестьянских домах?
 Есть ли различия по регионам?
 Как угол ската зависит от региональных климатических условий (снег, ветер и пр.)?

Фото традиционных крестьянских домов из музеев деревянного зодчества

Витославцы, Новгородская обл.

Судзаль, Владимирская обл.

Талым, Иркутская обл.

Семеновское, Вологодская обл.

Малые Корелы, Архангельская обл.

Киви, Республика Карелия

Фото мансард современных домов для использования в работе

16

МАТЕМАТИКА | апрель | 2023



Феномен функциональной грамотности

Учитель *математики* имеет уникальную возможность формировать *математическую* грамотность учащихся на уроке *математики*.

Вопрос: Нужна ли ему внеурочка?

Функциональная грамотность – комплексная метапредметная способность, формируемая на каждом предмете, но и выходящая за рамки предмета.

Поэтому специфика подхода к формированию функциональной грамотности в *комплексности* (ситуации из различных сфер, объединяющая различные области знания и содержания, раскрывающаяся благодаря разнообразным видам деятельности и разрешаемая с помощью комплекса когнитивных процессов, допускающая различные решения и интерпретации, уровни осознания) и *проблемности* (реальная проблемная ситуация, которую надо самостоятельно перевести в предметную область).



Внеурочная деятельность – это дополнительные возможности

Ответ:

Учитель может использовать внеурочную деятельность в качестве педагогического полигона для отработки методики формирования математической грамотности, методики работы с заданиями.

Учитель сможет:

- выйти за рамки предмета (содержания, типичных задач, видов деятельности, форм организации и пр.),
- расширить поле применения математики,
- обратиться к жизни учащихся и задействовать их личный опыт.



Расширение возможностей для применения математики

Модули по математической грамотности в 5-9 классах

7, 8, 9 классы

5, 6 классы

Модуль: Математическая грамотность: «Математика в повседневной жизни» (4 ч)	
1.	Путешествия и отдых
2.	Транспорт
3.	Здоровье
4.	Домашнее хозяйство

Модуль: Математическая грамотность: «Математика в повседневной жизни» (4 ч)	
1.	Спорт
2.	Геометрические формы вокруг нас
3.	Здоровый образ жизни
4.	В школе и после школы

Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)	
1.	В домашних делах: ремонт и обустройство дома
2.	В общественной жизни: спорт
3.	На отдыхе: досуг, отпуск, увлечения
4.	В профессиях: сельское хозяйство

Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)	
1.	В общественной жизни: социальные опросы
2.	На отдыхе: измерения на местности
3.	В общественной жизни: интернет
4.	В домашних делах: коммунальные платежи

Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)	
1.	В профессиях: книгоиздание
2.	В общественной жизни: общественное питание
3.	В общественной жизни: перевозка пассажиров
4.	В профессиях: строительство



Потенциал личностных и метапредметных видов деятельности

Можно использовать: интеллектуальные виды деятельности; групповые формы проведения занятий; личный опыт учащихся

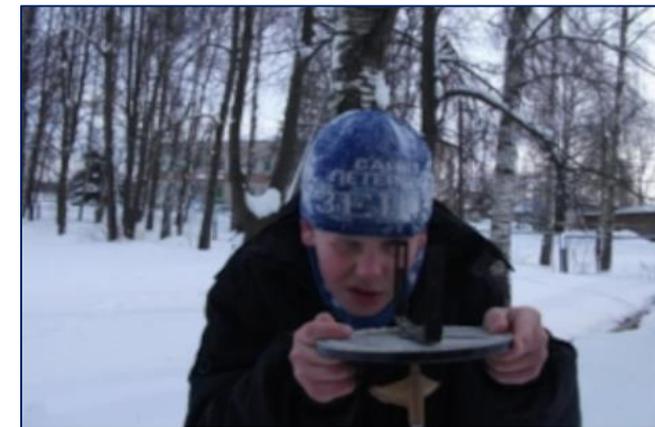
Бкл.	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Путешествия и отдых (Задания: «Летний лагерь», «Поход», «Петергоф»)	1	Действия с величинами (вычисления, переход от одних единиц к другим, нахождение доли величины). Действия с многозначными числами. Числовая последовательность (составление, продолжение). Интерпретация результатов вычислений, данных диаграммы. Решение текстовой задачи, составленной на основе представленной ситуации.	<i>Извлекать</i> информацию (из текста, таблицы, диаграммы, <u>инфографики</u>), <i>заполнять</i> таблицу; <i>планировать</i> ход решения; <i>моделировать</i> математическую ситуацию <i>описывать</i> ход и результаты действий; <i>находить</i> несколько решений; <i>выдвигать и обосновывать</i> гипотезу (ответ). В ходе групповой работы: предлагать и обсуждать способы решения; выполнять прикидку и оценку результата, строить высказывания, формулировать вывод.	Работа в группах	«Петергоф»: открытый банк заданий 2019/2020 http://skiv.instrao.ru



Предпочтение - практическая деятельность

Чтобы учить «применять в жизни» можно выйти за стены аудитории и окунуться в реальную жизнь. Занятие можно провести на школьном дворе, в поле и у реки, на спортивной площадке, в магазине.

Практические занятия остаются в памяти, обогащают личный опыт.





Интегрированные модули «Финансовая грамотность + Математика»

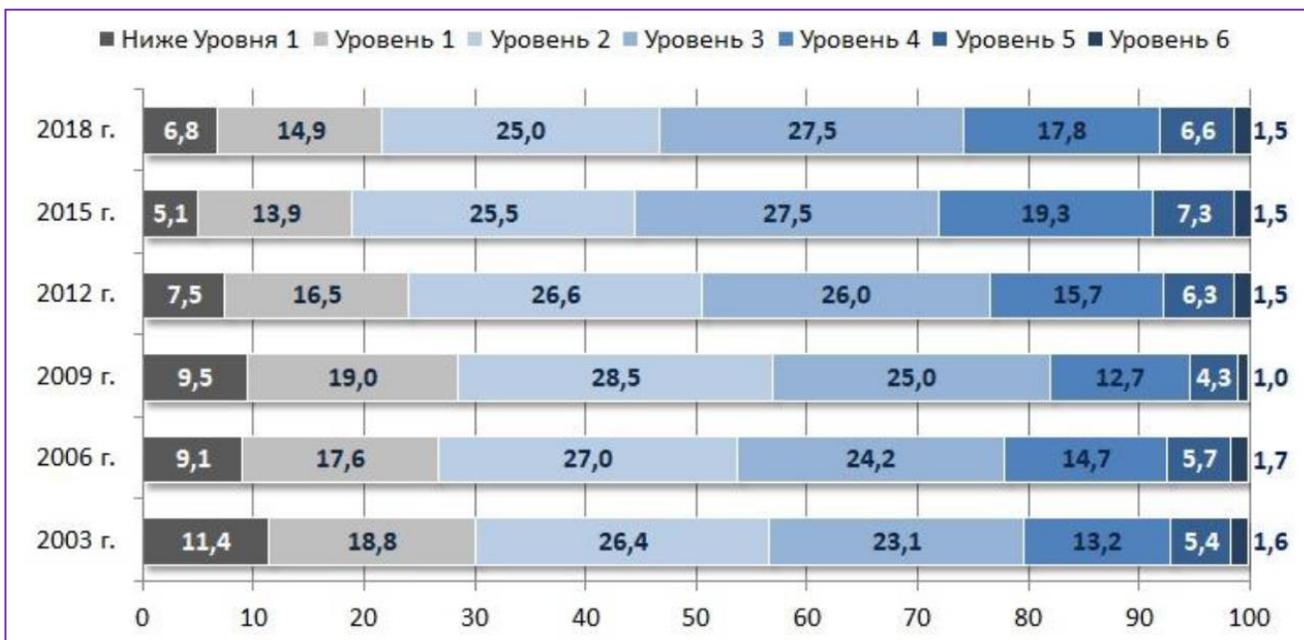
Усилить комплексный характер заданий и их проблемность можно, если использовать задания интегративного характера и проводить интегрированные занятия.

Класс	Название занятия (2 ч)
5	«Деньги – не щепки, счетом крепки»
6	«Покупать, но по сторонам не зевать»
7	«Покупать, но по сторонам не зевать»
8	«Сосчитать – после не хлопотать»
9	«Труд, зарплата и налог — важный опыт и урок»



Подготовка к исследованию по модели PISA. Результаты мониторинга. Весна 2023

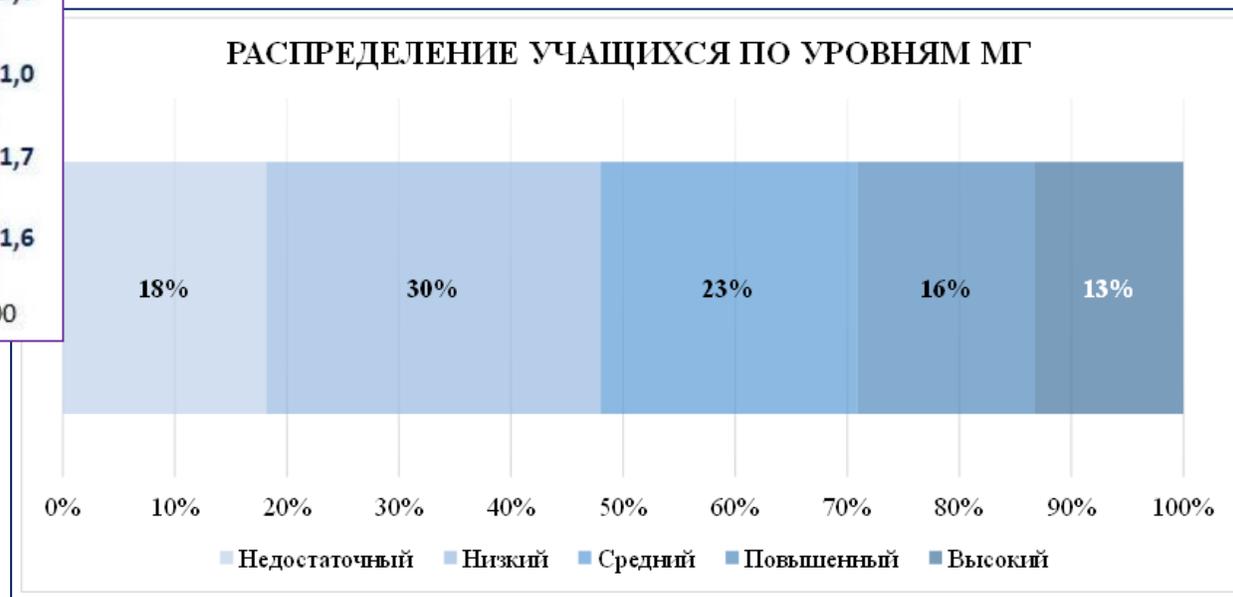
- На репрезентативной выборке исследования PISA



PISA

Мониторинг

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ПО УРОВНЯМ МГ





Пример выполнения задания мониторинга. 8 класс

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

ПРОДАЖИ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ

Маркетплейс – это торговая площадка, которая продаёт товары разных продавцов через интернет.

Алгоритм работы продавца с Маркетплейсом выглядит примерно так:

1. Продавец привозит на склад Маркетплейса партию своего товара.
2. Продавец выкладывает фото и описания продукции на сайт Маркетплейса.
3. Маркетплейс продаёт товары.
4. Спустя определённое договором время Маркетплейс перечисляет продавцу деньги.

ПРОДАЖИ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ

Продавец платит Маркетплейсу комиссию с каждой проданной единицы товара, а также оплачивает доставку каждой единицы товара до покупателя.

Вознаграждение Маркетплейса, которое он оставляет себе за каждую единицу проданного им товара, рассчитывается по формуле:

$$ВМ = Ц \cdot К + Л, \text{ где}$$

ВМ – вознаграждение Маркетплейса за единицу проданного товара (в рублях);

Ц – цена за единицу товара, указанная продавцом, включая предоставленные продавцом скидки, (в рублях);

К – комиссия Маркетплейса, которая зависит от вида товара, (в процентах, выраженных десятичной дробью);

Л – логистические издержки, понесённые Маркетплейсом при доставке товара до покупателя, (в рублях).

Информация о некоторых товарах Маркетплейса представлена в таблице.

Товар	Цена за единицу товара, руб.	Комиссия, %	Логистика, руб.
Плед		12	150
Бант	474	15	66
Кроссовки		15	78
Носки	516	15	54
Перчатки	1100	10	66

Продажи на маркетплейсе

Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Продажи на маркетплейсе», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа. Вы можете воспользоваться **Калькулятором**, расположенным выше.

Какое вознаграждение полагается Маркетплейсу за продажу одного банта?

Запишите свой ответ в виде числа. Ответ округлите до целого.

руб.

Результаты выполнения:

1 балл – 49%

0 баллов – 51%

Ошибки:

5% - не округлили; 13% - проценты не выразили дробью. То есть 18% справляются с вычислениями по формуле, но не в реальных условиях



Основные недостатки. Числа и вычисления

Недостаточно глубокое усвоение понятия числа и вычислительных алгоритмов:

- вычислительные ошибки, в том числе, при выполнении вычислений с калькулятором, неумение выполнять проверку и оценку результата;
- ошибки при выполнении приближенных вычислений, при выполнении прикидки результата и округлении (по правилу или по смыслу ситуации);
- неумение решать задачи на проценты (нахождение процента от числа, процентного отношения).



Основные недостатки

- Недостаточность наглядных геометрических представлений и неумение использовать пространственные представления,
- серьезные трудности в заданиях, требующих моделирования ситуации, в том числе предметного, графического и т.п., создающих содержательную основу для математического моделирования,
- существенная часть учащихся на фоне интереса к описанной ситуации демонстрирует несформированность читательской грамотности.



Как различить уровни?

Пример задания «Две шкалы. №3»

Вопрос 3/3

Воспользуйтесь текстом «Температурные шкалы», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем обоснуйте его.

Прочитав статью в Интернете о шкале Фаренгейта, Дмитрий оставил в чате такую запись:

«Дмитрий, 22.01.2016 08:58

Нас учили – градус Цельсия умножить на 9, разделить на 5 и прибавить 32 – получится градус Фаренгейта».

Верно ли запомнил Дмитрий правило перевода значения температуры по шкале Цельсия в значение по шкале Фаренгейта?

Отметьте один ответ, а затем запишите объяснение к нему.

- Да
- Нет

Обоснование: _____

ДВЕ ШКАЛЫ

В большинстве стран мира для измерения температуры используется шкала Цельсия, однако в некоторых странах продолжают по традиции использовать шкалу Фаренгейта.

Для перевода температурных значений пользуются формулами, представленными в таблице:

Перевод значения температуры	Формула
из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) : 1,8$
из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта	$^{\circ}\text{F} = 1,8 \times ^{\circ}\text{C} + 32$

*Когнитивная деятельность:
Интерпретировать (сопоставить
вербальный алгоритм и формулу)*



Как различить уровни?

Пример задания «Две шкалы. №3»

«Не математики»:

- «Да, этому учили в школе»
- «да правильно потому что шкала фаренгейта используется во всем мире»
- «да, потому что он запомнил правильно»
- «Дмитрий запомнил правильно, потому что в статье было написано всё подробно.»
- «Он прочитал в интернете и по этому должно быть правильно»

«Формалисты»:

- «Нет, чтобы узнать значение по шкале Фаренгейта нужно 1.8 умножить на градус Цельсия и прибавить 32.»
- «Градус цельсия нужно умножить на 1.8, а не на 9. И делить на 5 не нужно»
- «не верно вот формула $^{\circ}\text{F} = 1,8 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$ »
- «так в формуле **ВООБЩЕ** другие числа. чтобы перевести в этот градус Фарагейта надо градус Цельсия умножить на 1 целую восемь десятых и приплюсовать 32»
- «в правеле Фаренгента нет деления, там только умножение и сложение»



Как различить уровни?

Пример задания «Две шкалы. №3»

«Экспериментаторы»:

- Пример: $55 \cdot 8 : 5 + 32 = 131$ $1,8 \cdot 55 + 32 = 131$ Ответы и в том и том случае получается один.
- «Допустим по Цельсию градус равен -273. Перевод в Фаренгейт по данной нам формуле: $-273 \cdot 1,8 + 32 = -459,4$ Перевод в Фаренгейт по формуле Димы: $-273 \cdot 9 : 5 + 32 = -459,4$. Все верно он запомнил!!!»
- «В прошлом примере я выяснила, что 135 градусов по Фаренгейту равно 56.7 градусов по Цельсию умножить на 1.8 и прибавить 32. Если же делать как решает Дмитрий, то получится: $135 = (56.7 \cdot 9) : 5 + 32$ $135 = 102.06 + 32$ $135 = 135$ Дмитрий запомнил верно»
- «так как, возьмем к примеру число 1, умножим на 9 и разделим на 5, получится 1,8. также это же значение (1) умножим на 1,8, получится 1,8. все сходится»
- «При делении девяти на пять, получится ответ 1,8. Тогда выходит, что Дмитрий также умножает на 1,8, а потом прибавляет 32. Например, если взять 100 градусов Цельсия, умножить на 9 будет 900, разделить на 5, получится 180, прибавить 32 и тогда будет 212 по методу расчетов Дмитрий. А если делать это по данной по формуле, 100 умножаем на 1,8 и будет 180, а потом прибавляем 32 и получается 212, то есть ответ одинаков»



Как различить уровни?

Пример задания «Две шкалы. №3»

«Мыслители: От частного к общему»:

- «Я взял случайное число 5 и подставил формула данную в таблице и получился ответ 41, затем взял это же число и подставил под формулу Дмитрия и получил такой же ответ»
- «Если сначала $^{\circ}\text{C} \times 9$, а затем разделить на пять, то это будет то же самое, если те же $^{\circ}\text{C}$ умножить на 1,8. Пример: $^{\circ}\text{C}=5$. $^{\circ}\text{F}$ по формуле таблицы = $1,8 \times 5 + 32 = 9 + 32 = 41$. А $^{\circ}\text{F}$ по формуле Димы = $5 \times 9 : 5 + 32 = 9 + 32 = 41$. $41 = 41$. Значит Дима запомнил формулу правильно.»
- «Ответы получаются абсолютно одинаковыми, просто с другим решением. Подставив любое число, можно получить правильный ответ. Так как 9 разделить на 5 будет 1,8. Просто записаны по-разному. Получается у обеих формул 1,8 умножить на число и сложить 32»

«Математики: Чувство числа»:

- «Правильно, так как если упростить предложенную формулу, то получится формула Димы»
- $9:5=1,8$
- $1,8=18/10=9/5$
- «Верно так как соответствует табличной формуле (отношение 9 к 5 равно 1,8)»



С чего начинается ... грамотность?

Вопрос: В чем же главная проблема?

Ответ: «Увидеть» математику.

Комплексное задание «Мансарда», №1, Ответы учащихся.

Возможно ли устроить жилое помещение под крышей такого дома?

- «Да, почему бы и нет, милый домик бы получился.»
- «Можно. Потому что, у всех понимание жилого помещения разное.»
- «Я думаю можно т.к. люди могут постелить матрас и всё.»
- «да возможно высота позволяет стоять и комфортно лежать»
- «Я думаю, что можно, так как пространство позволяет сделать из крыши дома жилое помещение.»
- «Да, ведь там будут минимальные обстановка для жилья. Под крышей может многое уместится: стиральную машинку, кровать - раскладная кровать.»
- «Да потому что, жилье может быть разным кто как его понимает для кого-то это уютное помещение с ковром и большой кроватью а для кого-то это просто помещение с раскладушкой и тумбочкой.»



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В чем главная цель?

Раздвинуть горизонты наших детей!

Лариса Олеговна Рослова

roslova@instrao.ru

Спасибо за внимание!