

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РЕСПУБЛИКАНСКОГО МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ VIII КЛАССА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

Мониторинг уровня обученности учащихся VIII класса по учебному предмету «Математика» проводился 8 декабря 2016 года в соответствии с приказом Министра образования Республики Беларусь от 29.08.2016 № 730 «О проведении мониторинга качества общего среднего образования в 2016/2017 учебном году».

В ходе республиканского мониторинга уровня обученности учащихся изучалось качество образования по учебному предмету «Математика» по итогам третьего года его изучения на II ступени общего среднего образования. Предметом исследования являлись знания и умения, усвоенные учащимися в VII классе. В рамках мониторинга изучалось усвоение учащимися элементов содержания образования, предусмотренных учебной программой по учебному предмету «Математика»<sup>1</sup>, а также выявлялись факторы, оказывающие влияние на успешность усвоения учащимися содержания учебного предмета.

Участники исследования определялись Научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь (далее — Национальный институт образования) методом случайного отбора.

В мониторинге приняли участие 750 учащихся VIII класса из 90 учреждений общего среднего образования, расположенных во всех регионах Республики Беларусь (далее — учреждения образования). Полученные в ходе исследования результаты и выводы можно распространить на всех учащихся VIII класса республики.

Как и в 2015/2016 учебном году, при составлении контрольной работы по математике учитывался международный опыт разработки диагностического инструментария. Учащимся было предложено выполнить в течение 45 минут 20 разноуровневых заданий, в которых необходимо было выбрать вариант ответа из

четырёх предложенных (10 заданий); записать краткий ответ (7 заданий); записать решение задачи и ответ (3 задания). Задания контрольной работы носили практико-ориентированный характер.

Контрольная работа состояла из четырех вариантов и включала задания шести содержательных линий:

- «Числа и вычисления»;
- «Координаты и функции»;
- «Геометрические фигуры и их свойства»;
- «Выражения и их преобразования»;
- «Геометрические величины»;
- «Уравнения и неравенства».

В соответствии с методическими рекомендациями Национального института образования оценивание результатов выполнения отдельных заданий контрольной работы осуществлялось одновременно двумя предметными комиссиями, созданными на базе учреждений образования, принимающих участие в мониторинге. Члены предметных комиссий не оценивали результаты выполнения заданий учащимися тех учреждений образования, в которых они работают. В случае несовпадения результатов проверки двумя комиссиями, задания перепроверялись специалистами Национального института образования.

Для сбора информации о факторах, оказавших влияние на успешность усвоения содержания учебного предмета, проводилось компьютерное анкетирование учащихся VIII класса, выполнявших контрольную работу, и учителей математики; осуществлялся анализ таблиц, пред-

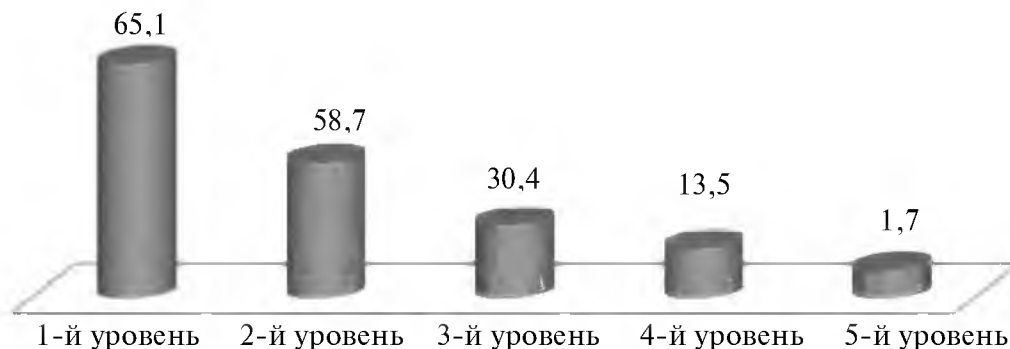
<sup>1</sup> Математика. V—XI классы. Учебная программа для учреждений общего среднего образования. — Минск: Нац. ин-т образования, 2012.

ставленных администрацией учреждений образования.

В ходе мониторинга изучался также вопрос об использовании в учреждении образования рекомендаций по результатам республиканского мониторинга уровня обученности учащихся по математике.

### Результаты выполнения учащимися VIII класса контрольной работы по учебному предмету «Математика»

Количество правильных ответов учащихся на задания контрольной работы по математике в среднем составило 51,7 %. При этом необходимо отметить, что уча-



**Диаграмма — Количество правильных ответов, которые в среднем дали учащиеся VIII класса при выполнении групп заданий, относящихся к разным уровням усвоения учебного материала (%)**

стники исследования были наиболее успешными при выполнении групп заданий, относящихся к первому и второму уровням усвоения учебного материала (*диаграмма*) и направленных на узнавание и различение математических объектов.

Как видно из диаграммы, около 30 % правильных ответов дали в среднем участники исследования при выполнении заданий, относящихся к третьему уровню усвоения учебного материала (учащимся было необходимо продемонстрировать умение решать типовые задачи). 15,2 % правильных ответов дали в среднем учащиеся при выполнении заданий четвертого и пятого уровней, предусматривающих применение знаний в знакомой и незнакомой ситуациях.

Около половины участников исследования не смогли продемонстрировать знания и умения, которыми должны владеть, судя по результатам аттестации по учебному предмету за 2015/2016 учебный год.

Полученные в ходе мониторинга результаты могут быть обусловлены новой

формой и структурой контрольной работы; непривычными для учащихся формулировками ситуационных заданий, составленных на основе компетентного подхода и включающих текстовую и графическую информацию; необходимостью анализировать, интерпретировать, интегрировать различные виды информации.

Количество правильных ответов, которое дали учащиеся при выполнении заданий каждой из содержательных линий, в среднем составляет:

- 73,5 % — «Геометрические фигуры и их свойства»;
- 34,8 % — «Координаты и функции»;
- 49,8 % — «Числа и вычисления»;
- 46,8 % — «Выражения и их преобразования»;
- 47,0 % — «Геометрические величины»;
- 37,6 % — «Уравнения и неравенства».

В целом восьмиклассники лучше справились с группой заданий содержательной линии «Геометрические фигуры и их свойства», которые были ориентированы

на проверку знания терминов и правильного использования понятий первого года изучения геометрического курса математики.

Наименее успешны были восьмиклассники при выполнении групп заданий содержательных линий «Координаты и функции» и «Уравнения и неравенства». Это можно объяснить тем, что данные группы включали задания третьего — пятого уровней, направленные на проверку умений решать типовые задачи, применять на практике полученные знания.

Можно предположить, что включение заданий третьего — пятого уровней в группы заданий по остальным содержа-

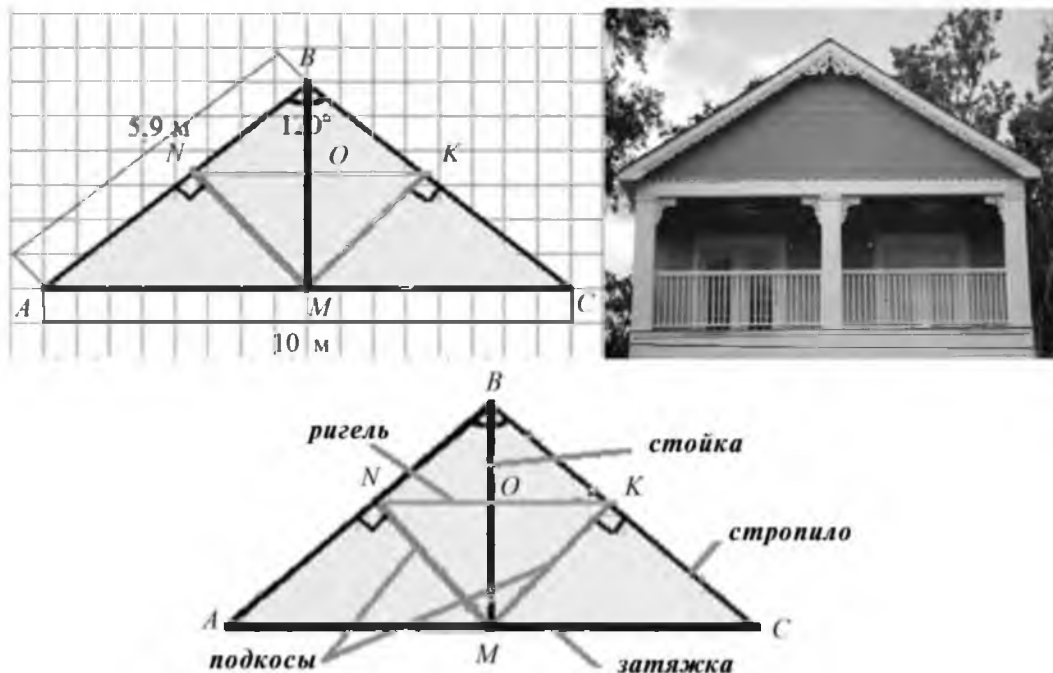
тельным линиям привело бы к снижению результатов выполнения заданий по каждой из групп в отдельности.

**Содержательная линия «Геометрические фигуры и их свойства»** включала шесть заданий.

**Пример 1.**

На фотографии — жилой дом. Крыша — важнейший элемент дома, защищающий его от внешних воздействий.

На рисунке показана математическая модель фронтона (фронтон — треугольная часть фасада дома), разработанная плотником, а также указаны длины некоторых отрезков и градусные меры углов.



*Стропила* крыши (отрезки  $AB$  и  $BC$ ) являются боковыми сторонами равнобедренного треугольника  $ABC$ , *затяжка* (отрезок  $AC$ ) — основание треугольника  $ABC$ .

Важными элементами крыши являются: *стойка* (отрезок  $BM$ ) — перпендикуляр, проведенный из точки  $B$  к прямой  $AC$ , *ригель* (отрезок  $NK$ ) и *подкосы* (отрезки  $NM$  и  $MK$ ), которые необходимы для придания устойчивости всей конструкции.

Известно, что длина одного из *стропил* крыши (отрезка  $AB$  треугольника  $ABC$ ) — 5,9 м; длина *затяжки* (отрезка  $AC$ ) — 10 м; угол

между *стропилами* (угол  $ABC$ ) равен  $120^\circ$ . Точка  $M$  — середина стороны  $AC$  треугольника  $ABC$ ;  $AC \parallel NK$ .

**1.1.** Укажите вид фронтона (треугольника  $ABC$ ):

- а) прямоугольный; б) разносторонний;
- в) равносторонний; г) тупоугольный.

**1.2.** Укажите угол  $ABM$  (угол между стропилом и стойкой), если отрезок  $BM$  — биссектриса треугольника  $ABC$ :

- а)  $90^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $45^\circ$ ; г)  $30^\circ$ .

**1.3.** Укажите длину отрезка  $BC$  (стропила крыши), если длина  $AB$  равна 5,9 м:

- а) 10 м; б) 5,9 м; в) 15,9 м; г) 4,1 м.

**1.4.** Угол  $NKM$  (угол между ригелем и подкосом) равен углу  $KMC$  (углу между подкосом и затяжкой), так как эти углы являются:

- а) смежными;  
б) внутренними накрест лежащими;  
в) внутренними односторонними;  
г) вертикальными.

**1.5.** Если угол  $B$  треугольника  $ABC$  равен  $120^\circ$ , то сумма двух других углов этого треугольника равна:

- а)  $30^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $90^\circ$ ; г)  $180^\circ$ .

**1.6.** Если угол  $BKN$  (угол между стропилом и ригелем) равен  $30^\circ$ , то угол  $BCA$  (угол между стропилом и затяжкой) равен:

- а)  $90^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $180^\circ$ .

На основании полученных результатов можно утверждать, что учащиеся правильно выполнили задания, в которых требовалось указать:

- вид треугольника (67 % учащихся);
- величину угла равнобедренного треугольника (80 %);
- внутренние накрест лежащие углы; внутренние односторонние углы; соответствующие углы (59 %);
- длину боковой стороны равнобедренного треугольника (91 %);
- угол равнобедренного треугольника, если известна сумма двух других углов треугольника (74 %);
- угол, используя свойство углов при пересечении двух прямых третьей прямой (71 % учащихся).

Более успешно восьмиклассники выполнили задания, в которых необходимо было указать: длину боковой стороны равнобедренного треугольника, применив свойство длин боковых сторон равнобедренного треугольника (*задание 1.3*); величину угла, используя свойства биссектрисы, высоты, медианы, проведенной к основанию равнобедренного треугольника (*задание 1.2*).

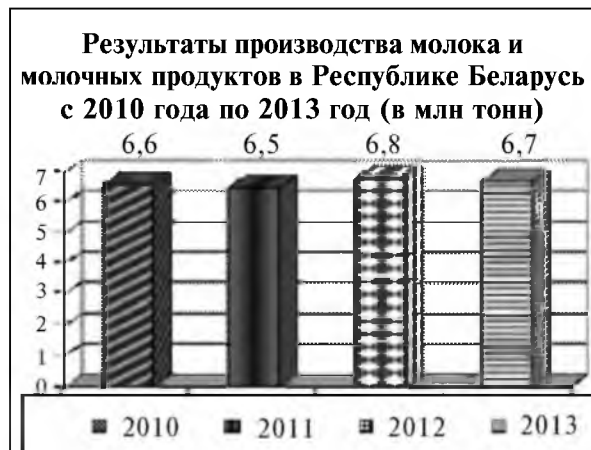
Ошибки 25 % учащихся при выполнении *задания 1.5* были связаны с незнанием теоремы о сумме внутренних углов треугольника, равной  $180^\circ$ . Ошибки 29 % учащихся при выполнении *задания 1.6* связаны с незнанием свойств соответствующих и внутренних односторонних углов при пересечении двух прямых третьей прямой; 32 % учащихся при выполнении *задания 1.1* — с незнанием видов треугольников.

Анализ ошибок, допущенных учащимися, позволяет сделать вывод о том, что у восьмиклассников наблюдаются пробелы знаний в области рассматриваемой содержательной линии, которые необходимы для продолжения формирования пространственных представлений, а также развития логического мышления учащихся.

**Содержательная линия «Координаты и функции»** включала четыре задания.

#### Пример 2.

На диаграммах представлены результаты производства молока и молочной продукции в Республике Беларусь с 2010 года по 2013 год.



**2.1.** Укажите количество молока и молочных продуктов, произведенных в нашей республике в 2012 году:

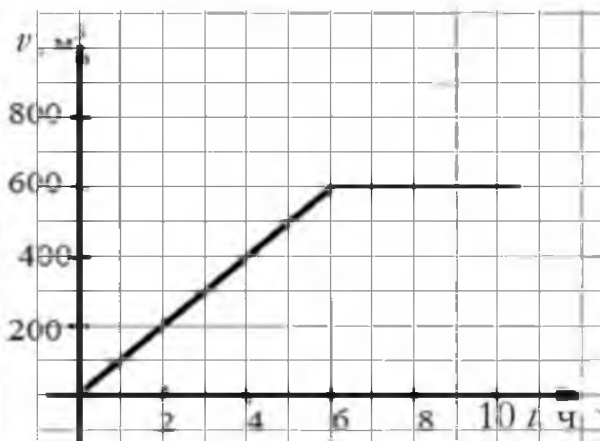
- а) 6,6 млн т; б) 6,5 млн т; в) 6,8 млн т; г) 6,7 млн т.

**2.2.** На сколько (в млн т) больше сыра, чем сметаны было произведено в Респуб-

ке Беларусь в 2013 году? Запишите решение и ответ на Бланке решений и ответов.

**Пример 3.**

На рисунках показаны плавательный бассейн и график зависимости объема воды в плавательном бассейне от времени наполнения.



**3.1.** Укажите формулу, которая выражает зависимость объема воды, поступившей в бассейн, от времени наполнения:

- а)  $V = 100 t$ ; б)  $V = 200 t$ ; в)  $V = 400 t$ ; г)  $V = 600 t$ .

**3.2.** Укажите, сколько процентов составляет объем воды в бассейне, наполненном за 4 часа, от объема воды в этом бассейне, наполненном за 5 часов:

- а) 20 %; б) 40 %; в) 60 %; г) 80 %.

35 % учащихся правильно указали по графику формулу линейной функции; 59 % правильно определили числовую информацию, показанную с помощью диаграммы; 44 % восьмиклассников правильно указали, сколько процентов составляет одно значение линейной функции от другого значения линейной функции при заданных значениях аргументов; 2 % смогли извлечь числовую информацию, показанную с помощью столбчатой и круговой диаграмм, и применить ее при решении текстовой задачи на проценты.

Более успешно учащиеся справились с заданием 2.1, где требовалось определить числовую информацию, показанную с помощью диаграммы.

Самым сложным заданием не только

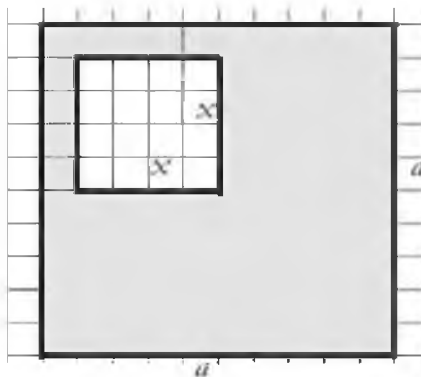
рассматриваемой содержательной линии, но и контрольной работы в целом, оказалось задание 2.2. 33 % учащихся допустили ошибки при его выполнении; 65 % учащихся к выполнению данного задания не приступили. Следует заметить, что задание такого же вида было включено в контрольную работу для учащихся VII класса при проведении республиканского мониторинга в 2015/2016 учебном году. Сравнительный анализ полученных результатов позволяет констатировать, что учащиеся VIII класса, принимавшие участие в мониторинге 2016/2017 учебного года, выполнили его хуже, чем учащиеся VII класса (разница составила 5 % в пользу семиклассников).

Ошибки учащихся при выполнении задания 2.2, как и в прошлом учебном году, были связаны с неумением извлекать числовую информацию, показанную с помощью круговой и столбчатой диаграмм и использовать ее при решении текстовой задачи на проценты.

Не менее трудным для учащихся оказалось задание 3.1, в котором предлагалось по графику линейной функции установить формулу: 54 % учащихся допустили ошибки при его выполнении. Большинство ошибок было связано с незна-

нием углового коэффициента прямой; неумением определять по графику функции ее свойства.

**Содержательная линия «Выражения и их преобразования»** включала пять заданий.



**Пример 4.**

Площадь дачного участка, занятого цветами и плодово-овощными культурами, можно рассчитать с помощью выражения  $a^2 - x^2$ , где  $a^2$  — площадь дачного участка и  $x^2$  — площадь основания жилого дома.

**4.1.** Используя формулу разности квадратов, укажите площадь участка, занятого цветами и плодово-овощными культурами, если  $a = 10,5$  м,  $x = 4,5$  м:

- а)  $15 \text{ м}^2$ ; б)  $36 \text{ м}^2$ ; в)  $90 \text{ м}^2$ ; г)  $225 \text{ м}^2$ .

**4.2.** Укажите многочлен, полученный после преобразования выражения  $(a - x)^2$ :

- а)  $a^2 - 2ax - x^2$ ;  
б)  $a^2 - 2ax + x^2$ ;

- в)  $a^2 + 2ax + x^2$ ;  
г)  $(a + x)(a - x)$ .

**Пример 5.**

Экологический журнал использует рейтинговую систему оценки мест отдыха детей и взрослых для включения в десятку лучших мест отдыха в Республике Беларусь. Была проведена общая оценка состояния четырех самых живописных мест, их рейтинги определены в таблице.

Место отдыха	Благоприятный ландшафт (а)	Наличие памятников природы и архитектуры (в)	Чистая природная среда (с)
оз. Глубокое	3	1	3
оз. Волосо Южное	3	1	3
оз. Нарочь	3	2	3
оз. Снуды	2	2	3



Озеро Глубокое

3 — отлично; 2 — хорошо; 1 — удовлетворительно.

Общая оценка места отдыха считалась по формуле  $(a + 1)^2 + \left(\frac{a-1}{c} ; \frac{a^2-1}{2c^2}\right)$ .

- а)  $\frac{2c}{a+1}$ ; б)  $\frac{a-1}{2c}$ ; в)  $\frac{c}{a-1}$ ; г)  $\frac{c}{a+1}$ .

**5.1.** После упрощения выражение

$\frac{a-1}{c} ; \frac{a^2-1}{2c^2}$  имеет вид:

**5.2.** Подсчитайте общую оценку места отдыха оз. Глубокое. В ответе запишите число, равное 50 % от общей оценки.

### Пример 6.

1) После раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых выражение

$4(x - 1,5) + 3(x + 1,5)$  имеет вид:

- а)  $7x - 1,5$ ; б)  $7x + 10,5$ ; в)  $x + 10,5$ ;  
г)  $x - 1,5$ .

2) Укажите выражение, полученное при выполнении действия  $\frac{x}{6} + \frac{x}{4}$ .

- а)  $\frac{x}{24}$ ; б)  $\frac{2x}{10}$ ; в)  $\frac{3x}{4}$ ; г)  $\frac{5x}{12}$ .

66 % правильных ответов в среднем дали восьмиклассники при выполнении заданий 1 и 2 (пример 6), в которых необходимо было раскрыть скобки; привести подобные слагаемые выражения; сложить дроби с разными знаменателями.

32 % учащихся при раскрытии скобок и приведении подобных слагаемых допустили ошибки, указав ответы  $7x + 10,5$  и  $x - 1,5$ ; 8 % учащихся к выполнению этого задания не приступили.

При выполнении действия  $\frac{x}{6} + \frac{x}{4}$  30,1 % учащихся допустили ошибки, посчитав правильным ответ  $\frac{2x}{10}$ ; 11 % —  $\frac{x}{24}$ .

В среднем 66 % правильных ответов дали учащиеся и при выполнении заданий, в которых необходимо было указать многочлен, полученный после возведения в квадрат разности двух выражений (задание 4.2); 30 % учащихся допустили ошибки при выполнении заданий такого вида; 4 % — не приступили к их выполнению.

Большинство ошибок, например,  $(a - x)^2 = (a + x)(a - x)$ ;  $(a - x)^2 = a^2 + 2ax + x^2$ , допущено учащимися в связи с незнанием формул сокращенного умножения  $(a \pm x)^2 = a^2 \pm 2ax + x^2$  и  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  и неумением применять их при выполнении заданий.

В среднем количество правильных ответов учащихся при выполнении заданий, аналогичных заданию 5.1 (упростить рациональное выражение, используя формулы сокращенного умножения), составило 53 %.

Менее успешными оказались восьмиклассники при выполнении задания 4.1. Большинство ошибок связано с неумением применить формулу  $v^2 - 1 = (v - 1)(v + 1)$  (разность квадратов двух выражений).

42 % учащихся выполнили это задание правильно; 51 % — допустили ошибки, связанные с неумением применять вышеуказанную формулу при решении задачи; 7 % учащихся к выполнению задания не приступили.

Только 8 % учащихся без ошибок выполнили задание 5.2, в котором требовалось найти значение выражения при заданных значениях переменных; 38 % учащихся допустили ошибки, связанные с неумением упростить выражение, используя формулу квадрата разности двух выражений; 54 % учащихся не приступили к выполнению данного задания.

**Содержательная линия «Уравнения и неравенства»** включала два задания.

### Пример 7.

Члены школьного клуба вместе с инструктором отправились в двухдневный поход, целью которого было посещение мемориальных объектов и памятных мест историко-культурного комплекса «Брилевское поле», расположенного на реке Березине. Именно эти места стали губительными для отступавшей наполеоновской армии в ходе Отечественной войны 1812 года.

Туристы взяли с собой все необходимое для похода снаряжение, а также карту «Операция у Березины».

Участники похода проплыли 41,2 км на лодке от г. Борисова до д. Студенки и обратно по реке Березине, затратив на путь по течению 3 ч, а против течения — 4 ч. Скорость течения реки равна 1,5 км/ч.

В таблице переменной  $x$  обозначена скорость лодки, если бы она плыла по бессточному озеру (в км/ч).



	$S$ (км)	$v$ (км/ч)	$t$ (ч)
По течению	$3(x + 1,5)$	$x + 1,5$	3
Против течения	$4(x - 1,5)$	$x - 1,5$	4

7.1. Какое из уравнений соответствует условию задачи:

- а)  $3 \cdot (x - 1,5) + 4 \cdot (x + 1,5) = 41,2$ ;  
 б)  $3 \cdot (x + 1,5) - 4 \cdot (x - 1,5) = 7$ ;  
 в)  $4 \cdot (x - 1,5) + 3 \cdot (x + 1,5) = 41,2$ ;  
 г)  $4 \cdot (x + 1,5) + 3 \cdot (x - 1,5) = 1$ .

7.2. Найдите, с какой скоростью плыли участники похода по течению.

64 % учащихся правильно указали уравнение, соответствующее условию текстовой задачи; 34 % восьмиклассников допустили ошибки при выполнении этого задания.

12 % учащихся правильно использовали уравнения при решении текстовых задач. 47 % допустили ошибки и 51 % — не

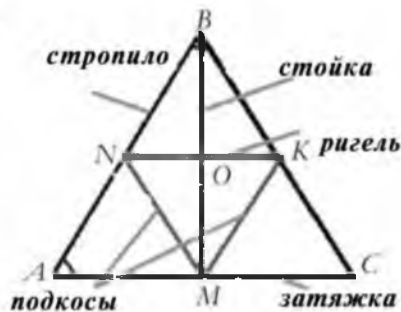
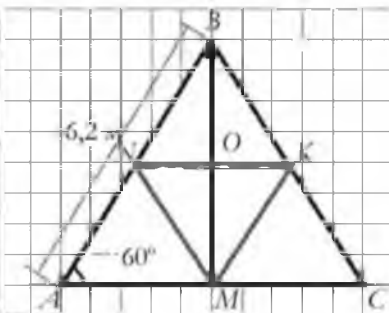
приступили к выполнению задания 7.2. Обращает на себя внимание тот факт, что 6 % учащихся не смогли правильно выполнить это задание, так как невнимательно прочитали требование задачи.

**Содержательная линия «Геометрические величины»** включала два задания.

**Пример 8.**

На фотографии — жилой дом. Крыша — важнейший элемент дома, защищающий его от внешних воздействий.

На рисунке показана математическая модель фронтона (фронтон — треугольная часть фасада дома), разработанная плотником, а также указаны длины некоторых отрезков и градусные меры углов.



Стропила крыши (отрезки  $AB$  и  $BC$ ) и затяжка (отрезок  $AC$ ) являются сторонами равностороннего треугольника  $ABC$ .

Важными элементами крыши являются: стойка (отрезок  $BM$ ) — перпендикуляр, проведенный из точки  $B$  к прямой  $AC$ , ригель (отрезок  $NK$ ) и подкосы (отрезки  $NM$  и  $MK$ ), которые необходимы для придания устойчивости всей конструкции.

Известно, что длина одного из стропил крыши (отрезка  $AB$  треугольника  $ABC$ ) — 6,2 м; угол между стропилами и затяжкой (угол  $BAC$ ) равен  $60^\circ$ . Точка  $M$  — середина стороны  $AC$  треугольника  $ABC$ ;  $AC \parallel NK$ .

8.1. Если длина стропила равно 6,2 м, то периметр фронтона равен .... Отметьте вариант ответа, который вы считаете правильным:  
 а) 12,3 м; б) 18,6 м; в) 20,6 м; г) 21,6 м.



**8.2.** Если длина стропила равна 6,2 м и  $BM$  — медиана треугольника  $ABC$ , то длина стойки фронтона может быть равна ... . Отметьте вариант ответа, который вы считаете правильным; запишите решение и ответ на Бланке решений и ответов.

а) 3,1 м; б) 5,4 м; в) 6,2 м; г) 12,3 м.

Наиболее успешными (79 %) восьмиклассники были при выполнении заданий, в которых требовалось найти периметр треугольника.

15 % учащихся правильно применили неравенство треугольника, понятия «гипотенуза», «катет» прямоугольного треугольника.

20 % учащихся допустили ошибки при выполнении задания 8.1, так как не смогли найти длины двух других сторон равностороннего треугольника в связи с незнанием термина «равносторонний треугольник».

59 % учащихся допустили ошибки в задании 8.2, при выполнении которого необходимо было применить неравенство треугольника; знание терминов и пра-

вильное использование понятий «гипотенуза», «катет» прямоугольного треугольника. 26 % — к выполнению этого задания не приступили.

**Содержательная линия «Числа и вычисления»** включала одно задание.

43 % восьмиклассников допустили ошибки при выполнении этого задания. Правильно выполнили задание 50 % учащихся. Количество восьмиклассников, которые правильно выполнили это задание, на 30,2 % больше количества семиклассников, которые в рамках республиканского мониторинга выполняли аналогичное задание в 2015/2016 учебном году.

Как и в прошлом учебном году, большее количество ошибок учащихся было связано с неумением применить понятие «масштаб карты» как отношение расстояния на карте к соответствующему расстоянию на местности.

#### Пример 9.

На рисунках 1 и 2 показаны два фрагмента одной карты «Операция у Березины».



Рисунок 1



Рисунок 2

Укажите расстояние (в километрах), которое преодолели русские войска под командованием генерала П. Х. Витгенштейна, преследуя французов от населенного пункта Чашники до Студенки. Расстояние на

карте по прямой от населенного пункта Чашники до населенного пункта Студенка равно 45 мм.

а) 100 км; б) 90 км; в) 50 км; г) 25 км.

## **Факторы, влияющие на успешность выполнения учащимися VIII класса контрольной работы по учебному предмету «Математика»**

В качестве причин, которые могли повлиять на результаты мониторинга, рассматривались группы факторов:

1) *на уровне учреждения образования* (количество пропущенных учащимися занятий по учебному предмету; посещение факультативных, поддерживающих, стимулирующих занятий, а также занятий в рамках платных образовательных услуг; квалификационная категория и педагогический стаж учителей, под руководством которых участники мониторинга изучали предмет);

2) *на уровне личности учащегося* (образование законных представителей учащихся; использование дополнительных источников информации при изучении учебного предмета (интернет-ресурсы; научно-популярные телевизионные передачи; книги, журналы, газеты); дополнительные занятия с репетитором; мотивация учебной деятельности учащихся; отношение к предмету; затруднения учащихся при изучении учебного предмета; тревожность учащихся);

3) *на уровне класса, в котором учащийся изучает предмет* (организация образовательного процесса по учебному предмету; активность учебно-познавательной деятельности учащихся на учебных занятиях).

По информации, представленной администрацией учреждений образования, практически все учащиеся (96,9 %) в 2015/2016 учебном году пропускали учебные занятия по математике. Из них 88 % пропустили менее 20 % учебных занятий; 8,9 % учащихся — более 20 % учебных занятий.

21 % учащихся, получивших за контрольную работу отметки в диапазоне «5—10 баллов», пропустили менее 20 % учебных занятий по математике; 16,4% учащихся, получивших за контрольную работу такие же отметки, — более 20 % учебных занятий.

Среди учащихся, которые пропустили менее 20 % учебных занятий, 64,7 % получили за контрольную работу отметки «1—4 балла»; 19,2 % — отметки «5—6 баллов».

Выявлена некоторая статистическая значимость результатов выполнения контрольной работы по математике от количества учебных занятий, пропущенных учащимися. Среди учащихся, получивших за контрольную работу отметки «5—10 баллов» на 5 % больше тех, кто пропустил менее 20 % учебных занятий.

В соответствии с информацией, представленной администрацией учреждений образования, 59 % участников мониторингового исследования посещали в 2015/2016 учебном году различные виды дополнительных занятий по математике. Из них: 20,3 % восьмиклассников посещали факультативные занятия, 28,5 % — стимулирующие, 49,3 % — поддерживающие, 10,3 % — платные образовательные услуги.

Таким образом, восьмиклассники имели возможность получать знания по математике не только на учебных занятиях, но и на дополнительных занятиях, организованных в учреждениях образования. Вместе с тем результаты выполнения контрольной работы позволяют сделать вывод об отсутствии существенного влияния данного фактора на результаты мониторинга. Только 28 % восьмиклассников из тех, кто посещал дополнительные занятия, получили за контрольную работу отметки «5—10 баллов».

Положительную мотивацию к изучению учебного предмета имеют 69,7 % участников мониторингового исследования. Только 1,4 % восьмиклассников, принимавших участие в мониторинге, имеют отрицательную мотивацию к изучению предмета. Таким образом, результаты исследования подтвердили гипотезу о влиянии мотивации на результат выполнения предлагаемой контрольной работы. 42,4 % восьмиклассников, получивших за контрольную работу отметки «5—10 баллов», имеют положительную внутреннюю и внешнюю мотивации (что на 26 % больше количества немотивированных уча-

щихся, получивших за контрольную работу такие же отметки). Вместе с тем в ходе мониторинга выявлено, что положительную мотивацию к изучению предмета имеют также и 77,3 % учащихся, получивших за контрольную работу отметки «1—4 балла».

В ходе исследования установлено, что у 20 % учащихся мотивация к изучению математики не сформирована. 83,7 % восьмиклассников, относящихся к этой категории, получили за контрольную работу отметки «1—4 балла».

Учебный предмет «Математика» считают трудным для себя 60,9 % восьмиклассников. В ходе мониторингового исследования изучались затруднения учащихся при изучении предмета, а также некоторые аспекты организации образовательного процесса при обучении математике.

Большинство из учащихся, считающих математику трудным предметом и получивших за контрольную работу отметки «1—4 балла», основную причину своих затруднений связывают с тем, что:

- пропустили много занятий и не навестили учебный материал (83 %);
- учебное пособие написано сложным языком; не понимали объяснения учителя (78 %);
- не успевали усвоить на уроке предлагаемый объем учебного материала (86 %);
- считают, что у них нет способностей к изучению учебного предмета (87 %);
- испытывали трудности при выполнении заданий с графиками, схемами, таблицами; не умели выделять главное в тексте (88 %).

Следует отметить, что часть учащихся этой категории не испытывают затруднений при изучении математики. Такой ответ дали 10,2 % учащихся, получивших за контрольную работу 1—2 балла; 60,4 % — 3—4 балла.

Около 30 % учащихся, получивших за контрольную работу 5—10 баллов, свои успехи при изучении математики связывают с тем, что легко схватывают объяснения учителя; без труда запоминают новый учебный материал; могут самостоятельно изучить тему. Около 20 % учащихся

данной категории считают, что их успехи обусловлены отсутствием опозданий на учебные занятия, регулярностью выполнения домашних заданий, внимательностью на учебных занятиях. В среднем 16 % учащихся считают, что посещение дополнительных занятий, помощь родителей и занятия с репетитором оказывают значительное влияние на успешность изучения учебного предмета.

На учебных занятиях по математике 54,5 % учащихся, получивших за контрольную работу 5—10 баллов, достаточно активны: внимательно слушают учителя; дополняют и исправляют ответы одноклассников; активно участвуют в обсуждении учебных вопросов и заданий. 41,1 % учащихся внимательно слушают учителя, выполняют предложенные им задания, но при этом не стараются проявлять активность на учебном занятии; 3 % — невнимательно слушают учителя; повторяют учебный материал, по которому могут спросить; не переспрашивают учителя о том, что было непонятно.

Большая часть учащихся, выполнивших контрольную работу на низком и удовлетворительном уровнях, также указали на активную позицию на учебных занятиях по математике.

Обращает на себя внимание тот факт, что учащиеся, независимо от результатов выполнения контрольной работы, отметили, что на уроках математики их не учат:

- делать выводы, аргументировать свои ответы (54,2 % учащихся);
- приводить примеры, где могут быть использованы знания по учебному предмету (43,4 %);
- формулировать учебную проблему и находить пути ее решения (38,4 %);
- приемам работы с различными источниками информации (текстами, рисунками, графиками, таблицами, схемами) (36,2 % учащихся).

86,7 % учащихся указали на то, что они на уроках математики не работают в группах (парах); 85,1 % — на то, что они не дают оценку ответам одноклассников; 30,9 % — весь урок слушают объяснение нового учебного материала. По мнению

54,6% учащихся, учитель не отмечает их стремление к учебе; 31,6 % учащихся считают, что учитель проверяет знания с помощью тестов с выбором ответа.

Одним из факторов, влияющих на успешность изучения учебного предмета, является психологический комфорт учащихся на учебных занятиях. В ходе мониторинга установлено, что 60,6 % всех участников мониторинга не ощущали психологического дискомфорта (беспомощности, напряженности) на учебных занятиях по математике. 28,1 % учащихся ощущали психологический дискомфорт на учебных занятиях по математике, связанный с плохими отметками по учебному предмету; 18,6 % учащихся связывают свою беспомощность «с отсутствием ситуации успеха на учебном занятии». У 7,7 % учащихся данное негативное состояние связано с напряженными отношениями с одноклассниками; у 6,6 % – с отсутствием взаимопонимания с учителем.

Использование рекомендаций республиканского мониторинга качества образования за 2014/2015, 2015/2016 учебные годы при организации образовательного процесса в учреждениях образования следует также рассматривать в качестве одного из факторов, способных оказать влияние на результаты учебной деятельности учащихся по математике.

Однако результаты мониторинга 2016/2017 учебного года (как и прошлых лет) позволяют предположить, что при организации образовательного процесса по математике в учреждениях общего среднего образования указанные выше рекомендации не используются либо используются не в полном объеме. Например, в контрольную работу по математике в 2016/2017 учебном году были включены практико-ориентированные задания, условия которых и ошибки учащихся, допущенные при их выполнении, были проанализированы в рекомендациях республиканского мониторинга 2015/2016 учебного года. Однако результаты выполнения этих заданий учащимися в ходе данного мониторинга оказались значи-

тельно ниже результатов учащихся, выполнявших такие задания в прошлом учебном году.

Кроме этого, результаты ряда мониторинговых исследований качества общего среднего образования указывают на комплексный характер проблемы, связанной с формированием общеучебных умений учащихся (в том числе и читательской грамотности) в учреждениях общего среднего образования.

#### *Справочно.*

1. Как показали результаты мониторинговых исследований 2014/2015 – 2016/2017 учебных годов по математике и биологии, успешность выполнения заданий контрольных работ во многом зависела от степени сформированности у учащихся читательских умений.

Учащиеся лучше всего выполнили задания на узнавание и воспроизведение учебного материала. Наибольшие затруднения возникли у учащихся при выполнении заданий, в которых было необходимо выявить причинно-следственные связи, обобщить информацию и сделать логические выводы на основе имеющихся сведений (даже при наличии иллюстраций, графиков, схем, таблиц; то есть при работе с несплошными текстами).

2. Пятая часть родителей учащихся, принявших участие в мониторинге утомляемости и работоспособности в 2016/2017 учебном году, указали, что их дети не умеют выделять главное в учебном материале, то есть не владеют базовым читательским умением; около 30 % учащихся указали на то, что некоторые педагоги не обучают их логическим приемам работы с текстом, требуют лишь дословного воспроизведения учебного материала. Отсутствие необходимых навыков работы с текстом, по мнению 50 % учащихся, увеличивает время подготовки домашних заданий, что приводит к появлению усталости и снижению умственной работоспособности.

45 % учащихся по результатам мониторинга 2013/2014 учебного года указали, что хотели бы научиться анализировать, обобщать, систематизировать учебный материал; анализировать и корректировать результаты своей учебной деятельности и работать с различными источниками информации; владеть приемами осмысленного запоминания учебного материала.

3. По результатам республиканского мониторинга уровня утомляемости и работоспособности учащихся VIII класса в 2012/2013 и 2013/2014 учебных годах установлено, что мыслительные операции «классификация» и «обобщение» (то есть умение интегрировать, интерпретировать, обобщать и анализировать информацию):

– сформированы на среднем уровне практически у 50% восьмиклассников (у большинства из них на таком же уровне сформирована и мыслительная операция «абстрагирование»);

– лучше сформированы у девочек, чем у мальчиков, о чем свидетельствуют и результаты мониторинговых исследований читательской грамотности учащихся в 2014/2015 — 2016/2017 учебных годах.

4. По результатам республиканского мониторинга уровня утомляемости и работоспособности учащихся VIII класса 2016/2017 учебного года утомление различной степени выраженности характерно в целом для 77,2 % участников исследования (32,4 % учащихся имеют первые признаки утомления; 20,3 % — признаки утомления; 24,5 % — признаки выраженного утомления).

По мнению восьмиклассников, утомление провоцируют: записывание большого объема учебной информации (около 40 % учащихся); требования учителя точно воспроизводить материал параграфа (до 30 % учащихся); шум в классе (практически четверть учащихся); быстрый темп изучения учебного материала (более 20,6 % учащихся).

Таким образом, результаты мониторинга уровня обученности по математике в 2016/2017 учебном году позволяют сделать следующие выводы:

1. Около половины учащихся не смогли продемонстрировать знания и умения, которыми должны владеть, судя по результатам итоговой аттестации за 2015/2016 учебный год. Количество правильных ответов учащихся на задания контрольной работы по математике в среднем составило 51,7 %.

2. Наиболее успешными были участники исследования при выполнении заданий, в которых необходимо было выбрать вариант ответа из четырех предложенных; продемонстрировать знание терминов и правильное использование понятий, а также свойств геометрических фигур.

3. Затруднения у учащихся вызвали задания, в которых требовалось:

– решить текстовую задачу с помощью уравнения; найти значение выражения с переменными;

– упростить выражение с использованием формул сокращенного умножения;

– определить по графику линейной функции ее свойства;

– использовать числовую информацию, показанную на диаграммах, при решении текстовой задачи на проценты.

Кроме этого, значительные затруднения возникли у учащихся при выполне-

нии заданий практико-ориентированного характера, в которых было необходимо проявить *сообразительность и оригинальность мышления; способность к переносу знаний из одной области в другую, используя внутрипредметные и межпредметные связи.*

В среднем только 15,2 % правильных ответов дали учащиеся при выполнении заданий, предусматривающих применение знаний в знакомой и незнакомой ситуациях.

4. На успешное выполнение контрольной работы существенное влияние оказали следующие факторы: *положительная мотивация учащихся к изучению математики; небольшое количество пропущенных учебных занятий; особенности организации учителем образовательного процесса (формирование умений делать выводы, аргументировать свои ответы, а также оценивать ответы одноклассников; информирование учащихся об области использования математических знаний в дальнейшем, а также поощрение стремлений учащихся к обучению учебному предмету).*

5. Результаты мониторинга в значительной степени могут быть обусловлены следующими причинами:

– особенностью контрольной работы, составленной с учетом подходов, принятых в международных исследованиях по оценке качества образования (*включением заданий практико-ориентированного характера; соотношением количества заданий и времени их выполнения; непоследовательностью расположения в контрольной работе заданий, относящихся к разным уровням усвоения учебного материала*);

– недостаточностью у восьмиклассников знаний и опыта выполнения заданий практико-ориентированного характера, что может быть связано с недостаточным количеством таких заданий в учебно-методических комплексах по математике;

– недостаточным уровнем сформированности умений обобщать, анализировать и выполнять задания средствами математики.

С учетом вышеизложенного, с целью повышения уровня математической подготовки учащихся в процессе обучения учебному предмету «Математика» **рекомендуется:**

**Учителям математики:**

1. Продолжить работу по совершенствованию следующих умений учащихся:

решать текстовые задачи с помощью уравнений; находить значения выражений с переменными;

упрощать выражения с использованием формул сокращенного умножения;

определять по графику линейной функции ее свойства;

использовать числовую информацию, показанную на диаграмме, при решении текстовой задачи на проценты.

2. Развивать умение работать с информацией, представленной в виде графиков, диаграмм, таблиц и других знаковых систем.

3. Формировать умение выполнять задания, в которых необходимо проявить сообразительность, способность к переносу знаний из одной области в другую, используя межпредметные связи, а также умение применять математические знания при выполнении заданий практического характера.

4. Знать мотивы познавательной деятельности учащихся и управлять мотивацией учащихся; развивать положительную внешнюю и внутреннюю мотивацию учащихся. При организации учебного процесса, выборе форм и методов обучения математике учитывать реальные мотивы учения: *непосредственные* (интересное ведение учителем учебного занятия; похвала; интересный учебный материал) и *опосредованные* (необходимость качественного изучения учебного предмета для успешного овладения в будущем профессией; желание выделиться в коллективе и т. д.), которые могут дать максимальный образовательный эффект.

5. Повышать результативность коррекционной работы с учащимися, направленной на устранение пробелов в их знаниях и умениях.

**Администрации учреждений общего среднего образования:**

1. Провести обсуждение результатов республиканского мониторинга уровня обученности учащихся по математике в учреждении образования.

2. Принять меры по повышению эффективности использования рекомендаций по результатам республиканского мониторинга уровня обученности учащихся по математике за 2014/2015, 2015/2016 и 2016/2017 учебные годы<sup>2</sup>.

3. Усилить контроль за организацией образовательного процесса по учебному предмету «Математика», контрольно-оценочной деятельностью учителей математики.

4. При проведении внутреннего контроля за качеством математической подготовки учащихся определять внешние и внутренние факторы, повлиявшие на уровни усвоения учащимися содержания математического образования.

5. Включить в план работы методических объединений учителей математики следующие вопросы:

а) использование групп самостоятельных работ при освоении знаний в форме понятий;

б) способы обеспечения прочности знаний учащихся на уроках математики с учетом возрастных особенностей.

**Районным методическим объединениям учителей математики:**

усилить методическую работу по следующим направлениям:

формирование читательской грамотности учащихся в процессе преподавания математики (методы, способы, приемы работы с информацией, представленной в виде графиков, диаграмм, таблиц и других знаковых систем);

<sup>2</sup> Рекомендации по результатам республиканского мониторинга качества общего среднего образования размещены на Национальном образовательном портале (<http://adu.by/>).

работа с учащимися, испытывающими затруднения в обучении (своевременное выявление у учащихся затруднений в обучении, пробелов в знаниях; индивидуально-групповая работа с ними с использованием электронных образовательных ресурсов по математике<sup>3</sup> и др.);

контрольно-оценочная деятельность педагога и учащихся (критерии оценивания учителем ответов учащихся; обучение учащихся проводить взаимооценку, самооценку результатов учебной деятельности);

психолого-педагогическое взаимодействие учителя и учащихся (создание в классе благоприятного психологического микроклимата, учет возрастных и психологических особенностей учащихся в процессе обучения, конструктивное разрешение конфликтных ситуаций с учащимися).

#### ***Учреждениям дополнительного образования педагогических работников:***

включить в программу курсов повышения квалификации учителей матема-

тики учреждений общего среднего образования следующие вопросы: «Условия и факторы эффективности учебного процесса и способы их определения: активность учащихся и активизация их учения; интерес к учению; межпредметные связи»; «Компетентностный подход: педагогическое самообразование и само совершенствование; тактика и стратегия оценки результатов учебных достижений учащихся».

#### ***Авторам учебно-методических комплексов «Алгебра» и «Геометрия»:***

1. Разработать поурочное планирование и методические рекомендации для учителей математики в соответствии с обновленной учебной программой и календарно-тематическим планированием.

2. Включить в каждую из тем учебного пособия «Алгебра» и учебного пособия «Геометрия» задания практико-ориентированного и межпредметного содержания.

### **КОРОТКОЙ СТРОКОЙ**

Распоряжением Главы государства утверждены решения совета специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов.

Стипендии Президента Республики Беларусь назначены 166 студентам и курсантам учреждений высшего образования.

Денежные премии и поощрительные стипендии с вручением нагрудного знака "Лаўрэат спецыяльнага фонду Прэзідэнта Рэспублікі Беларусь па сацыяльнай падтрымцы здольных навучэнцаў і студэнтаў" присуждены учащимся:

- победителям 13-й Международной Жаутыковской олимпиады по математике, физике и информатике (Казахстан, 2017 год),
- 6-й Европейской математической олимпиады для девушек (Швейцария, 2017),
- XXIV Международной конференции юных ученых (Германия, 2017 год),
- VII Международной олимпиады экологических проектов "Golden Climate" (Кения, 2017 год).

В общем списке, представленном для поощрения из средств фонда, 447 человек.

Принятие распоряжения Президента Беларуси направлено на обеспечение адресной государственной поддержки одаренных учащихся и студентов, создание благоприятных условий для их развития.

<sup>3</sup> Национальный образовательный портал. Электронное обучение. Электронные образовательные ресурсы (<http://e-vedy.edu.by>).