

## ЗМЕСТ

### Праблемы, меркаванні, прапановы

- 3** \**Семёнов Е. Е.*  
Использование понятия расстояния без его определения дискредитирует школьный курс математики (и математиков)
- 12** \**Зенько С. И.*  
Превентивная деятельность учителя математики как условие безошибочного усвоения знаний учащимися по предмету

### Праграмы і падручнікі

- 23** *Латоцін Л. А., Чабатарэўскі Б. Дз.*  
Пра вучэбна-метадычны комплекс па матэматыцы для IX класа Л. А. Латоціна і Б. Дз. Чабатарэўскага

### Сакрэты майстэрства

- 29** \**Борисенко С. И.*  
О том, как достойно выйти из круга

### Алімпіяды, турніры, інтэлектуальныя спаборніцтвы

- 35** \**Берник В. И., Каскевич В. И.*  
Международная математическая олимпиада «Балтийский путь — 2004»
- 46** \**Барабанов Е. А., Воронович И. И., Каскевич В. И., Мазаник С. А.*  
Решения задач заключительного этапа 55-й Белорусской математической олимпиады школьников

### Настаўніку на заметку

- 60** *Хомич С. А.*  
О новых пособиях по математике...

### Рыхтуемса да экзаменаў

- 62** *Азаров А. И., Булатов В. И., Жук А. И., Романчик В. С., Шибут А. С.*  
«Математика. Пособие для подготовки к экзамену и централизованному тестированию за курс средней школы» (продолжение)

Рукапісы артыкулаў, пазначаныя зорачкай (\*), прайшлі рэцэнзіраванне.

4. Математика: большой справочник для школьников и поступающих в вузы / П. И. Алтынов [и др.]. — М. : Дрофа, 2004. — 848 с. : ил. — (Большие справочники для школьников и поступающих в вузы).
5. Хинчин, А. Я. Педагогические статьи / под ред. академика АН УССР Б. В. Гнеденко. — М. : Изд-во Академии пед. наук РСФСР, 1963. — 204 с.
6. Геометрия: учеб. для 7—9 кл. сред. шк. / Л. С. Атанасян [и др.]. — 3-е изд. — М. : Просвещение, 1992. — 335 с. : ил.
7. Шарыгин, И. Ф. Геометрия. 7—9 кл. — 3-е изд. — М. : Дрофа, 1999. — 352 с. : ил.
8. Безверхняя, И. С. Три способа вычисления расстояний // Математика в школе. — 2002. — № 5. — С. 52, 53.
9. Сборник задач для поступающих во втузы: учеб. пособие / В. К. Егерев [и др.]; под ред. М. И. Сканава. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : ООО «Гамма-С.А.», АО «Столетие», 1999. — 560 с. : ил.
10. Шклярский, Д. О., Ченцов, Н. Н., Яглом, И. М. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум. — М. : Наука, 1970. — (Библиотека математического кружка, выпуск 12) Главная редакция физико-математической литературы. — 336 с. : ил.
11. Геометрия для 8—9 кл. : учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / А. Д. Александров [и др.]. — М. : Просвещение, 1991. — 415 с. : ил.
12. Болтянский, В. Г., Волович, М. Б., Семушин, А. Д. Геометрия: пробный учебник для 6—8 кл. — М. : Просвещение, 1979. — 272 с. : ил.
13. Колмогоров, А. Н., Семенович, А. Ф., Черкасов, Р. О. Геометрия : учеб. пособие для 6—8 кл. сред. шк. — М. : Просвещение, 1979. — 384 с. : ил.
14. Никольская, И. Л., Семенов, Е. Е. Учимся рассуждать и доказывать: кн. для учащихся 6—10 кл. сред. шк. — М. : Просвещение, 1989. — 192 с. : ил.



*С. И. Зенько, учитель математики СШ № 47 г. Минска,  
аспирант кафедры прикладной математики и информатики Учреждения образования  
«Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»*

## **Превентивная деятельность учителя математики как условие безошибочного усвоения знаний учащимися по предмету**

Общее образование отражает совокупность общезначимых нравственных и культурных знаний, умений и навыков, достаточных для осознанного и продуктивного участия человека в жизни общества. Общеобразовательные знания служат основой научного миропонимания; овладение ими содействует развитию познавательных способностей и воз-

можностей; они являются фундаментом политехнического и профессионального образования [5]. Школьный курс математики, изучаемый в V—X классах, является частью общего образования. В настоящее время ни одна область человеческой деятельности не может обходиться без математики — как без конкретных математических знаний, так и

без интеллектуальных качеств, развивающихся в ходе овладения этим учебным предметом.

Базовый курс математики играет основополагающую роль в системе школьного образования. Он наряду с другими школьными предметами базового блока призван сформировать у школьников правильную структуру мышления, дать им багаж конкретных знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Школьный курс математики неоднороден. Он состоит из следующих содержательных компонентов: «арифметика», «алгебра», «геометрия». Эти компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются, взаимодействуют и дополняют друг друга. Обучение учащихся всей совокупности данных разделов математики помогает использовать богатый опыт преподавания математики, накопленный в мировой практике, учитывать современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяет реализовать поставленные цели образования.

Целью данной публикации является разработка путей превентивной деятельности учителя математики в V—VII классах базовой школы. Среди них следующие:

- 1) выявление дидактического принципа прочности как основополагающего для усвоения математических знаний;
- 2) создание банка математических ошибок учащихся и проведение анализа причин их возникновения при изучении;
- 3) проведение классификации типичных математических ошибок в каждом классе;
- 4) разработка методики преподавания превентивной деятельности учителя математики для безошибочного усвоения знаний учащимися V—VII классов базовой школы по математике.

В связи с проводимой реформой образования вопрос прочности усвоения знаний продолжает волновать и сегодня многих ученых, педагогов, методистов.

Среди них Ю. К. Бабанский, И. Ф. Харламов, Д. И. Водзинский, А. А. Гримоть и другие. Так, М. Н. Скаткин, В. В. Краевский прочность усвоения относят к числу качеств «полноценных знаний личности» и под ней понимают «длительное сохранение их (знаний) в памяти, воспроизводимость в необходимых случаях» [2, с. 30]. В дидактике [3] выделяют ряд принципов в обучении математике, основополагающим из которых мы считаем принцип прочности усвоения знаний, требующих сохранения на длительное время систематизированных знаний, умений и навыков. Прочность усвоения знаний в современном понимании связана, с одной стороны, с сознательностью и активностью учащихся, с другой — с систематичностью и последовательностью процесса обучения [6]. Проанализировав содержание понятия «прочность усвоения знаний», мы пришли к выводу, что наиболее полно раскрыть его смысл можно, используя объединение компонентов, разрозненных в разных трактовках определения.

Таким образом, под *прочностью усвоения математических знаний* понимаем сформированность у учащихся устойчивой структуры математических знаний, позволяющей им актуализировать и сознательно использовать полученные знания для решения новых вопросов как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях в процессе обучения и на практике.

Во все времена остается актуальной проблема формирования прочных знаний у учащихся, решение которой мы видим в превентивной деятельности учителя математики.

Известно, что изучение нового материала проводится с опорой на уже имеющиеся знания и умения школьников. Осознанное, целенаправленное и последовательное изучение математики в V—X классах позволит учащимся овладеть прочной базой для продолжения обучения в XI—XII классах при последующем изучении алгебры и геометрии



и получить знания, необходимые для освоения в дальнейшем выбранной профессии, и успешно применять их после окончания вуза в последующей профессиональной деятельности. Однако приходится констатировать, что учащиеся после окончания начальной школы, изучая курс арифметики и начальные курсы алгебры и геометрии в V—VII классах, допускают большое число разного рода ошибок, которые не всегда устраняются с помощью учителя. Зачастую у учащихся не формируются устойчивые навыки безошибочного усвоения материала. В результате происходит формальное овладение материалом по предмету, что ведет к образованию довольно хрупкой конструкции усвоения математических знаний у школьников. Качественное усвоение материала по математике можно обеспечить только путем решения задачи по предупреждению и (или) ликвидации ошибок, ошибочных действий. Поэтому возникает необходимость осуществления превентивной деятельности учителя, направленной на профилактику ошибок учащихся по математике.

*Под превентивной деятельностью учителя математики мы понимаем заранее спланированную систему мероприятий, направленных на раннее выявление и устранение причин и условий, приводящих к возникновению ошибок и ошибочных действий при обучении математике.*

Нами создан банк математических ошибок, допускаемых учащимися пятых классов.

Проанализировав данные ошибки, мы установили целесообразность их классификации по принадлежности к содержательным компонентам базового курса математики: арифметические (вычислительные), алгебраические и геометрические.

К арифметическим (вычислительным) мы относим ошибки, допускаемые учащимися при выработке навыков и умений выполнения устных и письменных арифметических действий с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, а также ошибки, связанные с правильностью употребления терминов, с разными видами чисел и способами их выражения: «натуральное число», «класс», «разряд», «обыкновенная дробь», «стандартный вид числа» и др.

Среди арифметических ошибок, допускаемых учащимися пятых классов, к типичным ошибкам отнесены следующие:

1) сложение натуральных чисел, когда в одном из разрядов сумма чисел равна или больше десяти и нужно единицу переносить в старший разряд;

2) когда при вычитании в требуемом разряде число единиц уменьшаемого меньше числа единиц вычитаемого соответствующего разряда, то необходимо дробление единицы более высокого разряда в уменьшаемом (особенно резко возрастает количество таких ошибок, если требуется раздробить единицу не рядом стоящего высшего разряда);

3) выбор наиболее удобного способа нахождения значения числового выражения, где нужно использовать сочетательный закон, правило вычитания суммы от числа, правило вычитания числа из суммы и другие;

4) деление натуральных чисел, когда при снесении числа разряда и невозможности деления в частном ставится нуль и только затем сносится число следующего разряда;

5) деление натуральных чисел, когда нарушается условие, что после деления снесенного разряда в остатке должно быть число, меньшее делителя;

6) при вычислении значений выражений, содержащих сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел, не учитывается порядок выполнения действий;

7) при округлении натуральных чисел не учитывается значение числа соответствующей цифры, стоящей первой после разряда, к которому проводится округление;

8) использование понятий «число» и «цифра»;

9) приведение дроби или смешанной дроби к новому знаменателю;

10) сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями;

11) умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число;

12) умножение и деление обыкновенных дробей, когда можно провести сокращение в процессе умножения или деления, нарушая основное свойство дроби;

13) перевод неправильной дроби в смешанную дробь;

14) перевод смешанной дроби в неправильную дробь;

15) нахождение разности смешанных дробей, когда у уменьшаемого дробная часть меньше дробной части вычитаемого;

16) умножение и деление смешанных дробей на натуральное число;

17) умножение и деление смешанных дробей или смешанной дроби и обыкновенной дроби, когда можно провести сокращение в процессе умножения или деления, нарушая основное свойство дроби и другие.

Под алгебраическими ошибками мы понимаем ошибки в применении знаний при нахождении числовых выражений и вида формул по их словесному описанию; при выполнении тождественных преобразований; при решении уравнений и задач, сводящихся к ним, а также ошибки, связанные с правильным употреблением терминов: «выражение», «формула», «равенство», «неравенство», «тождество», «тождественное преобразование», «уравнение», «решить уравнение», «корни уравнения» и т.д.

Среди алгебраических ошибок к типичным отнесены следующие:

1) выбор уравнений из множества предложенных различных равенств и неравенств;

2) определение взаимосвязи между компонентами;

3) определение условия зависимости между компонентами при сложении;

4) определение условия зависимости между компонентами при вычитании;

5) определение условия зависимости между компонентами при умножении;

6) определение условия зависимости между компонентами при делении;

7) выполнение операции проверки одной из операций сложения, вычитания, умножения или деления;

8) использование правила вычитания из числа разности;

9) определение порядка выполнения действий при нахождении неизвестного компонента и другие.

Геометрические ошибки — это ошибки, допускаемые в определении видов геометрических фигур (углы — прямые, острые, тупые, развернутые); отдельных их элементов (круг — центр, радиус, диаметр), в построении геометрических фигур с помощью линейки, транспортира; а также ошибки, связанные с правильностью употребления терминов: «точка», «прямая», «угол», «отрезок», «окружность», «круг» и др.

Из геометрических ошибок, допускаемых учащимися пятых классов, к типичным отнесены следующие:

1) перевод одних единиц измерения в другие (особенно большое количество ошибок такого вида наблюдается, когда нужно перевести из меньшей единицы измерения величины в большую, т.е., например, миллиметры в метры, сантиметры в километры и т.д.);

2) перевод одних единиц измерения массы вещества в другие единицы массы;

3) измерение градусной меры угла с помощью транспортира, когда неверно располагается инструмент;

4) измерение градусной меры угла с помощью транспортира, когда неправильно выбирается направление отсчета и другие.

Исходя из созданного банка математических ошибок учащихся, проведенной классификации ошибок, необходимо создать определенную систему упражнений для осуществления превентивной деятельности учителя математики. Проана-

лизировав причины, которые приводят к возникновению математических ошибок и ошибочных действий у учащихся, мы пришли к выводу, что данная система упражнений должна отвечать следующим **основным дидактическим требованиям:**

- ♦ включать задания, которые опираются на сформированные у учащихся знания, умения и навыки и способствуют предупреждению основных ошибок при усвоении каждой темы по математике;

- ♦ сохранять постоянными существенные признаки изучаемого понятия (действия и т.д.) для предупреждения ошибочного вывода или обобщения;

- ♦ располагаться с возрастающей степенью сложности для последовательного закрепления каждого умения и предупреждения возможности появления ошибок или ошибочных действий;

- ♦ содержать достаточное количество заданий для осуществления дифференцированного подхода к обучению учащихся данной теме;

- ♦ включать двухуровневую систему представления заданий (по два-три примера) для учащихся, подготовленных достаточно хорошо; трехуровневую систему представления заданий (по 5—7 примеров) для удовлетворительно под-

готовленных учащихся; не менее чем пятиуровневую систему представления заданий (по 7—10 примеров) для неуспевающих учащихся.

В соответствии с основными дидактическими требованиями к обучению математике, проведенной классификацией ошибок и анализом их возникновения нами разработано методическое пособие «Система упражнений для предупреждения математических ошибок учащихся в 5 классе». В работе содержится более 50 наиболее часто встречающихся типичных математических ошибок учащихся по основным темам курса математики для V класса, которые влияют на дальнейшее обучение, усвоение новых знаний, умений и навыков. Приводятся методические рекомендации для учителя и система упражнений, состоящая более чем из 1300 заданий, для работы с учащимися по предупреждению и исправлению данных ошибок. Методическое пособие состоит из трех разделов: «Арифметические ошибки», «Алгебраические ошибки», «Геометрические ошибки».

Приведем из методического пособия примеры типичных математических ошибок учащихся и системы упражнений для их предупреждения.

Раздел: «Арифметика».

Тема: «Сложение натуральных чисел».

Пример 1. Найдите сумму чисел шесть тысяч триста семь и одна тысяча пятьсот девяносто три.

Неправильное решение		Правильное решение	
$\begin{array}{r} + 6307 \\ 1593 \\ \hline 7800^* \end{array}$	$6307+1593=7800^*$	$\begin{array}{r} + 6307 \\ 1593 \\ \hline 7900 \end{array}$	$6307+1593=7900$
* Ошибка! Неправильно проведено сложение в разряде сотен.			

### Методические рекомендации учителю

У учащихся для решения таких примеров должно быть сформировано понятие разрядов. При этом нужно отчетливо понимать, что дело в первую очередь не в знании названий

классов и разрядов, а в знании алгоритма вычисления, который должен быть усвоен каждым учащимся. Алгоритм вычисления заключается в следующем.

1. Числа записываются друг под другом соответственно разрядам; число с большим количеством разрядов лучше записывать первым.

2. Вычисление суммы осуществляется начиная с меньшего (т. е. справа налево).

3. Первыми складываются числа, стоящие в разряде единиц.

4. Если они в сумме дают однозначное число, то оно записывается под ними, а если двухзначное, то число единиц записывается в разряде единиц, а число 1 (десятков) запоминается, о чем желательно делать отметку точкой над следующим разрядом.

5. Складываются два числа следующего разряда, стоящие друг под другом,

и если единица запоминалась, то она прибавляется к ним.

6. Если в результате сложения получилось однозначное число, то оно записывается под ними, а если двухзначное, то число единиц записывается в разряде десятков, а число 1 (сотен) запоминается, о чем желательно делать отметку точкой над следующим разрядом.

7. Далее выполняются пункты 5 и 6, пока не дойдем до наивысшего в этих числах разряда (т. е. последнего, стоящего слева).

8. Если после выполнения сложения чисел двух наивысших разрядов осталась запомненная единица, то она пишется левее.

## У п р а ж н е н и я

1. Верны ли равенства:

- а)  $17+3=3+16$ ;      д)  $9+26=36$ ;  
 б)  $16+4=4+16$ ;      е)  $199+1=200$ ;  
 в)  $65+35=36+64$ ;    ж)  $600=504+96$ ;  
 г)  $84+16=61+48$ ;    з)  $907+93=1000$ .

2. Вычислите:

а) 
$$\begin{array}{r} 17 \\ + 73 \\ \hline \end{array}$$
      б) 
$$\begin{array}{r} 26 \\ + 94 \\ \hline \end{array}$$
      в) 
$$\begin{array}{r} 562 \\ + 208 \\ \hline \end{array}$$

г) 
$$\begin{array}{r} 6685 \\ + 1705 \\ \hline \end{array}$$
      д) 
$$\begin{array}{r} 8517 \\ + 1093 \\ \hline \end{array}$$
      е) 
$$\begin{array}{r} 6018 \\ + 1483 \\ \hline \end{array}$$

ж) 
$$\begin{array}{r} 6298 \\ + 702 \\ \hline \end{array}$$

3. Найдите сумму:

а) восьмидесяти восьми и семидесяти четырех;

б) трехсот семи и восьмисот четырнадцати;

в) пятисот тридцати шести и двух тысяч пятидесяти шести;

г) шести тысяч пятисот восьми и одной тысячи восьмиста девяноста девяти;

д) восьмидесяти девяти тысяч сорока семи и ста двадцати тысяч девятьсот пятидесяти шести.

4. К числу 50 618 прибавьте число:

а) два;

б) сорок пять;

в) триста пятьдесят девять;

г) триста восемьдесят один;

д) триста восемьдесят девять;

е) сорок восемь тысяч четыреста девяноста два.

5. Увеличьте число 9 407 536 на

а) 14;      б) 108;      в) 273;

г) 559;      д) 467;      е) 32 763;

ж) 92 784;    з) 393 464;    и) 592 465;

к) 1 092 334.

6. Найдите сумму. Первое слагаемое — одна тысяча двести семнадцать, второе —

а) 47;      б) 84;      в) 183;

г) 215;      д) 366;      е) 560;

ж) 1 423;    з) 34 239;    и) 20 989;

к) 51 918;    л) 260 103;    м) 519 999.

7. Найдите результат от сложения 746 191 и

а) 65;      б) 89;      в) 281;

г) 324;      д) 551;      е) 708;

ж) 1 319;    з) 27 315;    и) 43 121;

к) 781 908;    л) 254 189;    м) 419 963.

8. Вместо многоточия вставьте число, чтобы получилось верное равенство:

а)  $\dots + 34 = 40$ ;

б)  $92 + \dots = 100$ ;

в)  $306 + \dots = 310$ ;

г)  $\dots + 306 = 370$ ;

д)  $562 + \dots = 600$ ;

е)  $\dots + 7 807 = 7 900$ ;

ж)  $208 506 401 + \dots = 700 700 700$ .



Раздел: «Арифметика».

Тема: «Умножение и деление дробей».

Пример 2. Вычислите:  $\frac{3}{10} \cdot 7$ .

Неправильное решение	Правильное решение
$\frac{3}{10} \cdot 7 = \frac{7 \cdot 10 + 3}{10} = \frac{73}{10}$	$\frac{3}{10} \cdot 7 = \frac{3 \cdot 7}{10} = \frac{21}{10} = 2 \frac{1}{10}$ <p>или</p> $\frac{3}{10} \cdot 7 = \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{1} = \frac{3 \cdot 7}{10 \cdot 1} = \frac{21}{10} = 2 \frac{1}{10}$
<p>* Ошибка! Неправильно выполнены действия умножения дроби на натуральное число.</p>	

### Методические рекомендации учителю

Проведена неправильная аналогия с действием перевода смешанных чисел в неправильные дроби. Необходимо показать учащимся разницу, проведя параллельное решение двух заданий с использованием одних и тех же цифр. Например:

а) перевести смешанное число  $8 \frac{5}{12}$  в неправильную дробь;

б) вычислить произведение  $8 \cdot \frac{5}{12}$ .

Полезно показать учащимся справедливость правила умножения обыкновенных дробей для нахождения произведения обыкновенной дроби и натурально-го числа:

$$\frac{a}{b} \cdot n = \frac{a}{b} \cdot \frac{n}{1} = \frac{a \cdot n}{b \cdot 1} = \frac{a \cdot n}{b}$$

### Упражнения

1. Вычислите, используя образец

$$\frac{4}{5} \cdot 8 = \frac{4}{5} \cdot \frac{8}{1} = \frac{4 \cdot 8}{5 \cdot 1} = \frac{32}{5} = 6 \frac{2}{5}$$

- а)  $\frac{3}{4} \cdot 5$ ;      б)  $\frac{5}{9} \cdot 2$ ;      в)  $\frac{4}{7} \cdot 3$ ;  
 г)  $\frac{1}{8} \cdot 3$ ;      д)  $\frac{4}{7} \cdot 6$ ;      е)  $\frac{2}{5} \cdot 11$ ;  
 ж)  $\frac{2}{9} \cdot 8$ ;      з)  $\frac{11}{12} \cdot 11$ ;      и)  $\frac{11}{15} \cdot 8$ ;  
 к)  $\frac{12}{25} \cdot 9$ ;      л)  $\frac{14}{17} \cdot 21$ ;      м)  $\frac{17}{26} \cdot 15$ ;  
 н)  $\frac{13}{18} \cdot 35$ ;      о)  $\frac{1}{49} \cdot 37$ ;      п)  $\frac{47}{98} \cdot 1$ ;

- р)  $\frac{47}{88} \cdot 37$ ;      с)  $\frac{161}{85} \cdot 92$ ;      т)  $\frac{173}{268} \cdot 11$ .

2. Найдите значение произведения:

- а)  $\frac{3}{4} \cdot 2$ ;      б)  $\frac{5}{9} \cdot 3$ ;      в)  $3 \cdot \frac{4}{15}$ ;  
 г)  $\frac{1}{18} \cdot 9$ ;      д)  $\frac{4}{33} \cdot 6$ ;      е)  $\frac{2}{55} \cdot 11$ ;  
 ж)  $\frac{3}{26} \cdot 8$ ;      з)  $16 \cdot \frac{11}{12}$ ;      и)  $\frac{11}{15} \cdot 27$ ;  
 к)  $45 \cdot \frac{12}{25}$ ;      л)  $\frac{14}{17} \cdot 34$ ;      м)  $\frac{17}{26} \cdot 38$ ;  
 н)  $\frac{13}{18} \cdot 39$ ;      о)  $\frac{1}{49} \cdot 77$ ;      п)  $\frac{47}{98} \cdot 98$ ;



р)  $\frac{47}{88} \cdot 78$ ;    с)  $92 \cdot \frac{161}{86}$ ;    т)  $\frac{73}{78} \cdot 828$ .

3. Увеличьте дробь  $\frac{253}{1260}$  в

- а) 4 раза;    б) 6 раз;    в) 15 раз;  
 г) 9 раз;    д) 35 раз;    е) 12 раз;  
 ж) 30 раз;    з) 20 раз;    и) 45 раз;  
 к) 7 раз;    л) 14 раз;    м) 21 раз;  
 н) 11 раз;    о) 69 раз;    п) 306 раз;  
 р) 2415 раз;    с) 126 раз;    т) 54 раза.

4. Найдите произведение чисел:

- а) пять шестнадцатых и двенадцать;  
 б) девять двадцать девярых и пятьдесят восемь;  
 в) шестнадцать пятьдесят седьмых и девятнадцать;  
 г) сорок пять пятьдесят восьмых и тридцать четыре;  
 д) сорок пять и двадцать три пятнадцатые;  
 е) сто шесть двести седьмых и одна тысяча двенадцать;  
 ж) шестьсот двадцать четыре и пятьдесят семь пятьсот семьдесят вторых;  
 з) сто тридцать три семьсот восемьдесят четвертых и шестьсот тридцать;  
 и) одна тысяча двести тридцать пять и двести семьдесят одна пятьсот двадцатая;

к) пятьдесят девять одна тысяча двадцать шестых и тридцать восемь;

л) восемьсот сорок три одна тысяча шестьсот двенадцатых и триста шестьдесят четыре;

м) шестьсот тридцать семь и три две тысячи пятьсот сорок восьмых;

н) пятьсот восемнадцать три тысячи семьсот тридцать пятых и одна тысяча шестьсот двадцать.

5. Вместо многоточия вставьте нужный множитель, чтобы получилось верное равенство:

а)  $\frac{7}{24} \cdot \dots = \frac{35}{24}$ ;    б)  $\dots \cdot \frac{7}{15} = \frac{14}{15}$ ;

в)  $\dots \cdot \frac{26}{33} = 26$ ;    г)  $\frac{31}{36} \cdot \dots = 15 \frac{1}{2}$ ;

д)  $\frac{11}{48} \cdot \dots = 10 \frac{5}{16}$ ;    е)  $\dots \cdot \frac{35}{102} = 25 \frac{25}{34}$ ;

ж)  $\frac{31}{36} \cdot \dots = 47 \frac{13}{36}$ ;    з)  $\frac{77}{120} \cdot \dots = 109 \frac{1}{12}$ ;

и)  $\dots \cdot \frac{211}{1254} = \frac{211}{418}$ ;    к)  $\frac{365}{2184} \cdot \dots = 0$ ;

л)  $\frac{365}{2184} \cdot \dots = \frac{4015}{182}$ ;

м)  $\dots \cdot \frac{826}{6933} = 1 \frac{1819}{2311}$ .

Раздел: «Алгебра».

Тема: «Решение уравнений».

Пример 3. Решите уравнение:  $221 - (34 + y) = 93$ .

Неправильное решение	Правильное решение
$221 - (34 + y) = 93$ ; $34 + y = 221 + 93$ *; $y = 314 - 34$ ; $y = 280$ Неправильный ответ: 280	$221 - (34 + y) = 93$ ; $34 + y = 221 - 93$ ; $34 + y = 128$ ; $y = 128 - 34$ ; $y = 94$ Ответ: 94
<p>* Ошибка! Неправильно определено условие зависимости между компонентами при вычитании.</p>	

Методические рекомендации учителю

Для решения уравнений такого вида желательно повторить правила нахождения неизвестного вычитаемого и неизвестного слагаемого.

Учащимся можно предложить решить уравнение в два этапа. На первом этапе представить себе, что неизвестным является « $(34 + y)$ ». Затем вместе определить, чем является неизвестное (вычитаемым), и найти неизвестное вычитаемое  $34 + y$ . На втором этапе в

качестве неизвестного возьмем непосредственно  $y$ , который является неизвестным слагаемым.

Можно также предложить учащимся решить такую последовательность уравнений:

- 1)  $221 - \boxed{z} = 93;$
- 2)  $34 + \boxed{y} = 314;$
- 3)  $221 - \boxed{(34 + k)} = 93.$

Упражнения

1. Выберите из чисел 98, 1, 10, 54, 89, 16, 72, 689 те, которые являются корнями уравнений:

- а)  $54 - \boxed{(26 + x)} = 18;$
- б)  $389 - \boxed{(36 + y)} = 264;$
- в)  $196 - \boxed{(z + 63)} = 44.$

2. Решите уравнения:

- а)  $185 - \boxed{(n + 49)} = 78;$
- б)  $648 - \boxed{(p + 359)} = 0;$
- в)  $803 - \boxed{(594 + z)} = 133.$

3. Найдите значение переменной и сделайте проверку:

- а)  $578 - \boxed{(x + 184)} = 184;$
- б)  $12587 - \boxed{(9062 + k)} = 1686;$

в)  $650\,205 - \boxed{(y + 230\,608)} = 213\,547.$

4. а) Разность числа двести тридцать семь и суммы числа шестьдесят девять и неизвестного числа  $b$  равна восьмидесяти трем. Найдите число  $b$ , предварительно составив равенство с неизвестным.

б) Если число семьсот тридцать один уменьшить на сумму неизвестного числа  $y$  и числа двести шестьдесят три, то в результате получим двести девяносто семь. Составьте равенство и найдите неизвестное число.

в) Уменьшив число пятьдесят восемь тысяч сто четыре на сумму числа тринадцать тысяч девяносто пять и неизвестного числа  $m$ , получили двадцать семь тысяч девяносто шесть. Запишите равенство с неизвестной и из него найдите число  $m$ .

Раздел: «Геометрия».  
Тема: «Длина отрезка».

Пример 4. Переведите в сантиметры: а)  $\frac{3}{5}$  м; б)  $\frac{7}{10}$  дм; в)  $\frac{5}{11}$  м.

Неправильное решение	Правильное решение
а) $\frac{3}{5}$ м = $100 : 5^* = 20$ см	а) $\frac{3}{5}$ м = $3 \cdot 100 : 5$ см = 60 см или $\frac{3}{5}$ м = $\frac{3}{5} \cdot 100$ см = 60 см
б) $\frac{7}{10}$ дм = $10 : 10^* = 1$ см	б) $\frac{7}{10}$ дм = $7 \cdot 10 : 10$ см = 7 см или $\frac{7}{10}$ дм = $\frac{7}{10} \cdot 10$ см = 7 см

Неправильное решение	Правильное решение
в) $\frac{5}{11} \text{ м} = 100 : 11^* = 9 \text{ см}$ (ост. 1)	в) $\frac{5}{11} \text{ м} = 5 \cdot 100 : 11 \text{ см} = \frac{500}{11} \text{ см} = 45 \frac{5}{11} \text{ см}$ или $\frac{5}{11} \text{ м} = \frac{5}{11} \cdot 100 \text{ см} = \frac{500}{11} \text{ см} = 45 \frac{5}{11} \text{ см}$
* Ошибка! Неправильно переводят метры или дециметры в сантиметры, делят только на количество частей, но не умножают на число имеющихся долей.	

### Методические рекомендации учителю

Учащиеся должны четко усвоить, что для нахождения длины отрезка мы сравниваем его с выбранной единицей измерения длины. В качестве единицы изме-

рения длины могут быть миллиметр, сантиметр, дециметр, метр, километр. Школьникам нужно знать взаимосвязь между этими единицами измерения:

Таблица 1

Километр	Метр	Дециметр	Сантиметр	Миллиметр
			1	10
		1	10	100
	1	10	100	1 000
1	1 000	10 000	100 000	1 000 000

Запоминание данных таблицы 1 является довольно сложной задачей и не под силу большинству школьников. Достаточно четко усвоить, как образуется взаимосвязь между одной единицей измере-

ния и следующей за ней (см. выделенные элементы в таблице 1). Далее для перевода из одних единиц измерения длины в не рядом стоящие можно воспользоваться такой последовательностью:

Километр	1000	Метр	10	Дециметр	10	Сантиметр	10	Миллиметр
	→		→		→		→	

Например, нужно перевести 25 км в сантиметры. Согласно построенной выше последовательности получим:

$$25 \text{ км} = 25 \cdot 1000 \text{ м} = 25 \cdot 1000 \cdot 10 \text{ дм} = \\ = 25 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 10 \text{ см} = 2\,500\,000 \text{ см.}$$

Чаще всего возникают ошибки, когда нужно перевести из меньшей

единицы измерения величины в большую, т.е., например, сантиметры в километры, дециметры в метры и т.д. В этом случае школьникам будет также полезна иллюстрация обратной последовательности:

Километр ←	Метр ←	Дециметр ←	Сантиметр ←	Миллиметр ←
------------	--------	------------	-------------	-------------

$$2\,500\,000 \text{ см} = 2\,500\,000 : 10 \text{ дм} = \\ = (2\,500\,000 : 10) : 10 \text{ м} = \\ = ((2\,500\,000 : 10) : 10) : 1\,000 \text{ км} = 25 \text{ км.}$$

Такой подход позволяет школьникам не формально, а сознательно усваивать

перевод значения величины из одних единиц измерения в другие. Аналогичные примеры полезно показать при работе с обыкновенными и десятичными дробями, смешанными числами.

### Упражнения

1. Постройте отрезки длиной:

а) 1 см; б) 5 см; в) 15 мм;

г) 83 мм; д) 6 см 7 мм; е)  $5 \frac{1}{2}$  см.

2. Ответьте на следующие вопросы, построив нужную последовательность действий, и запишите числовые выражения:

а) Сколько метров в одном километре? Сколько метров в 5 км?

б) Сколько дециметров в одном метре? Сколько дециметров в 7 м?

в) Сколько дециметров в одном километре? Сколько дециметров в 41 км?

г) Сколько сантиметров в одном дециметре? Сколько сантиметров в 54 дм?

д) Сколько сантиметров в одном метре? Сколько сантиметров в 302 м?

е) Сколько сантиметров в одном километре? Сколько сантиметров в 76 км?

3. Переведите в метры и сантиметры следующие величины:

а) 3 км; б) 23 км; в)  $\frac{1}{2}$  км;

г)  $\frac{2}{5}$  км; д)  $2\frac{4}{9}$  км; е)  $\frac{9}{10}$  км 38 м.

4. Выразите в дециметрах и миллиметрах:

а) 9 м; б) 156 м; в)  $\frac{1}{4}$  м;

г) 12 км; д) 135 км; е)  $3\frac{1}{2}$  км;

ж)  $\frac{3}{5}$  км  $1\frac{7}{10}$  м 12 дм.

5. Выразите в метрах следующие величины:

а) 800 см; б) 34500 см; в) 250 см;

г) 10 дм; д) 120 дм; е) 4500 дм;

ж) 45 дм 150 см; з) 5 км 50 м 500 дм 5000 см 50000 мм.

6. Расстояние между станцией метро «Немига» и Театром музкомедии 1 км 350 м 570 дм, а между станцией метро «Площадь Якуба Коласа» и Оперным

театром 980 м 840 дм 3000 см. Какое из расстояний больше и на сколько?

Методическое пособие «Система упражнений для предупреждения математических ошибок учащихся в 5 классе» адресуется учителям математики средних общеобразовательных учреждений, студентам физико-математических факультетов для занятий по методике преподавания математики, а также будет полезно преподавателям методики преподавания математики педагогических вузов.

Превентивная деятельность учителя математики с помощью данной системы упражнений предполагает выполнение учителями следующих двух групп требований к выполнению заданий учащимися: **обязательных требований** (безошибочность; обоснованность; исчерпывающий характер) и **желательных требований** (наибольшая простота решения; надлежащая его запись; уяснение пути решения; возможное обобщение решенной задачи) [4]. При работе с учащимися учителю также необходимо:

- не записывать на доске условия заданий, взятых из учебника, которым пользуются учащиеся, достаточно поставить номер задания;

- не записывать или делать небольшие пометки при решении устных заданий;

- не останавливаться на решении заданий, выполнение которых учащимися уже достаточно усвоено;

- не допускать формальной проверки полученного результата;

- подробно на доске записывать правильное решение примеров, при выполнении которых допущены типичные ошибки.

1. Зенько, С. И. О превентивной деятельности учителя математики при обучении учащихся безошибочному усвоению материала // Международная научно-практическая конференция молодых исследователей. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей. — Барановичи, 16—17 декабря 2003 г. : в 2 ч., ч. 1 / редкол. : Л. Ф. Мирзоянова (гл. ред.) и др. — Барановичи: БГВПК, 2003. — С. 24—26.

2. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / под ред. М. Н. Скаткина, В. В. Краевского. — М., 1987.

3. Методика преподавания математики в средней школе: общая методика. — М., 1985.

4. Новик, И. А. Практикум по преподаванию математики. — Мн. : Выш. шк., 1984.

5. Педагогический энциклопедический словарь / редкол. : М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др.; гл. ред. Б. М. Бим-Бад. — М. : Большая рос. энцикл., 2002.

6. Российская педагогическая энциклопедия. — М., 1998, т. 2.