

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
«Профессиональный электротехнический лицей № 7»

МАТЕМАТИКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**МНОГОГРАННИКИ
ПРИЗМА**



Хабаровск
2017г.

Одобрены
на заседании МС
общеобразовательных
дисциплин

председатель МС

_____ Ильин П.В.
« » _____ 2017 г.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине
«МАТЕМАТИКА» для профессий:

09.01.02 Наладчик компьютерных сетей;
13.01.05 Электромонтер по техническому обслуживанию электростанций и сетей;
13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям).
270843.04 Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования

Организация-разработчик: КГБПОУ «Профессиональный электротехнический
лицей № 7»

Разработчики: Канова В.М. – преподаватель математики

Рецензенты:

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	Стр.
	4	
Практическая работа №2	Стр. 5 –
	13	
Список литературы	Стр.
	14	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель изучения дисциплины «МАТЕМАТИКА»

- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно - научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений вычислять площади и объемы многогранников.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является:

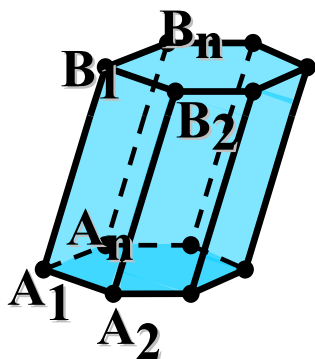
- повторение теоретического материала;
- выполнение тренировочных упражнений;
- выполнение практической работы по образцу.

Данное пособие содержит методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «МАТЕМАТИКА». Пособие рассчитано на 3 часа практических занятий. В каждой теме дана краткая теоретическая информация по теме, порядок выполнения типовых действий по образцу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ И ОБЪЕМ ПРИЗМЫ.

Цель: закрепить навыки решения практических задач на вычисление площади поверхности и объема призмы.

Теоретическая часть:



Призмой называется многогранник, у которого две грани (основания) лежат в параллельных плоскостях, а все ребра вне этих граней параллельны между собой.

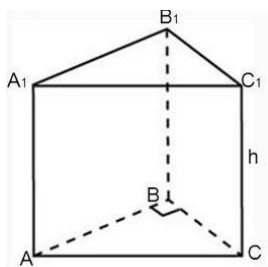
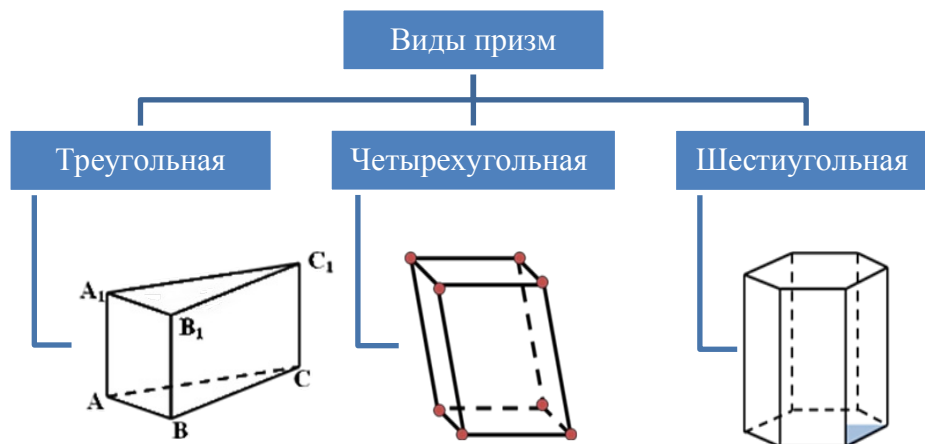
Грани призмы, отличные от оснований, называются **боковыми гранями**, а их ребра называются **боковыми ребрами**.

Все боковые ребра равны между собой как параллельные отрезки, ограниченные двумя параллельными плоскостями.

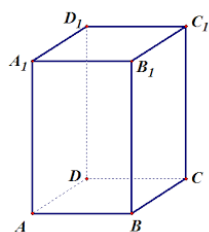
Все боковые грани призмы являются параллелограммами.

Высота призмы — это расстояние между ее основаниями. Для прямой призмы, у которой все ребра перпендикулярны основаниям, — это любое из ребер.

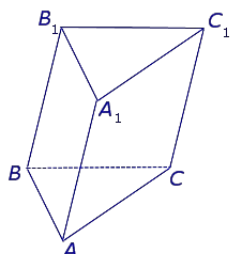
Отрезок, соединяющий две вершины, не принадлежащие одной грани, называется **диагональю призмы**.



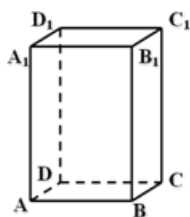
Прямой призмой называется призма, у которой боковое ребро перпендикулярно плоскости основания.



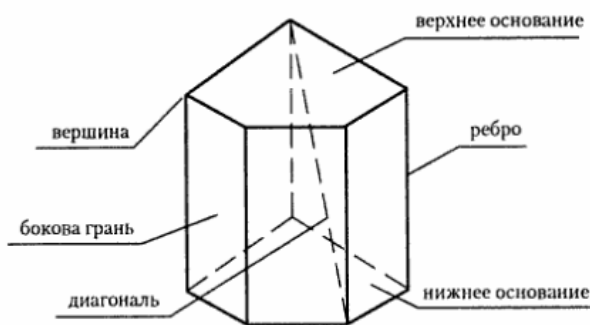
Правильной призмой называется **прямая призма**, основанием которой является правильный многоугольник.



Наклонной называют такую призму, боковые ребра которой не будут перпендикулярны к основаниям.

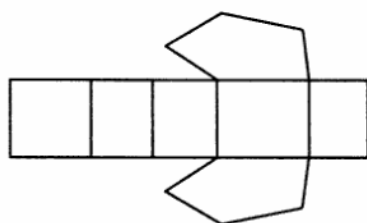


Призма, основанием которой является параллелограмм, называется **параллелепипедом**.



На рис. 1 — пятигранная **прямоугольная призма** (в основании призмы лежит пятиугольник). У нее 10 вершин; 5 боковых граней; 2 основания (верхнее и нижнее). Для прямоугольной призмы **высотой** служит любое ребро, расположенное перпендикулярно основанию.

Разверткой призмы называется перенос без искажения размеров всех ее граней в одну плоскость. **Развертка призмы**, приведена на рис. 2.



На рис. 2 прямоугольник, разделенный ребрами на 5 меньших прямоугольников, составляет развертку боковой поверхности, а сверху и снизу от нее расположены многоугольники верхнего и нижнего оснований. Площадь всей этой фигуры и составит полную площадь поверхности призмы.

Рис. 2.

В зависимости от числа углов в основании призма называется треугольной, четырёхугольной, пятиугольной и т. д.

На рисунках 3, 4, 5 даны изображения и развёртки правильных призм: треугольной, четырёхугольной и шестиугольной.

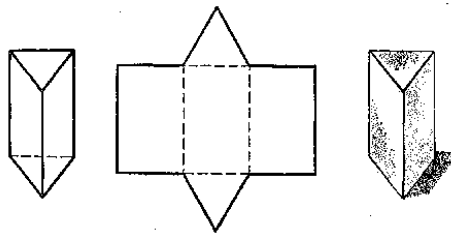


Рис. 3.

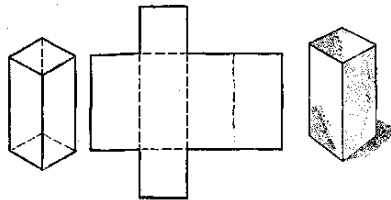


Рис. 4.

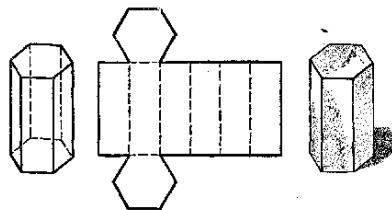


Рис. 5.

Боковыми гранями любой правильной призмы служат прямоугольники.

Определение. *Площадью полной поверхности призмы* называется сумма площадей всех ее граней, а площадью ее боковой поверхности призмы – сумма площадей боковых граней.

Площадь $S_{\text{полн}}$ полной поверхности выражается через площадь $S_{\text{бок}}$ боковой поверхности и площадь $S_{\text{осн}}$ основания призмы формулой:

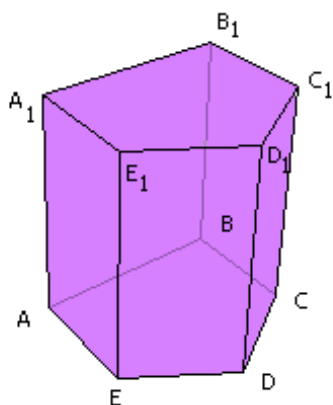
$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн.}}$$

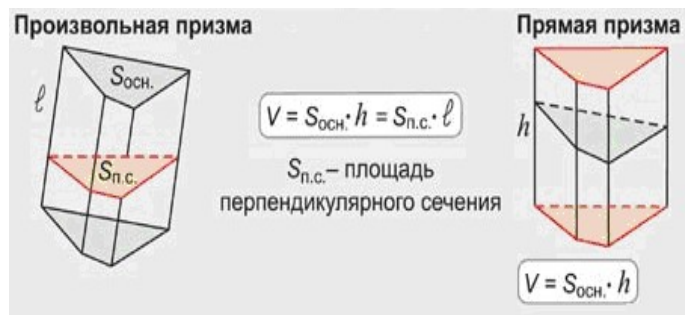
где $S_{\text{полн}}$ – площадь полной поверхности,
 $S_{\text{бок}}$ – площадь боковой поверхности,
 $S_{\text{осн.}}$ – площадь основания

Теорема: *Площадь боковой поверхности прямой призмы равна произведению периметра основания на высоту призмы.*

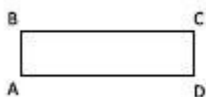
$$S_{\text{бок}} = P_{\text{осн.}} \cdot h$$

где $S_{\text{бок}}$ — площадь боковой поверхности
 $P_{\text{осн.}}$ — периметр основания призмы (многоугольника, лежащего в основании);
 h — высота призмы (для прямоугольной — это длина бокового ребра призмы).

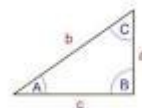




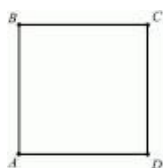
Формулы для нахождения площадей фигур



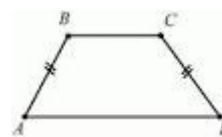
Прямоугольник: $S = a \cdot b$



Прямоугольный треугольник: $S = \frac{1}{2} a \cdot b$



Квадрат: $S = a^2$



Равнобедренная трапеция: $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$



Равносторонний треугольник: $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$



Равнобедренный треугольник: $S = \frac{1}{2} a \cdot h$

Определение. **Объем прямой призмы** равен произведению площади основания на высоту призмы.

$$V = S_{осн.} \cdot h$$

где: V — объем призмы;

$S_{осн.}$ — площадь основания призмы (многоугольника, лежащего в основании призмы);

h — высота призмы (для прямоугольной - длина бокового ребра призмы).

Упражнения:

1. Прямая призма в основании имеет квадрат со стороной 6 см. Высота призмы 12 см. Чему равна площадь полной и боковой поверхностей этой призмы?
2. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 3 см, 4 см и 5 см, высота призмы равна 5 см. Чему равна площадь боковой поверхности этой призмы?
3. Основание прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 10$ см, $AB = 6$ см. Высота $BB_1 = 9$ см. Найдите площадь полной и боковой поверхностей, и объем прямой призмы.

Образец выполнения работы.

Пример 1: Прямая призма в основании имеет квадрат со стороной 3 см. Высота призмы 6 см. Чему равна площадь полной и боковой поверхностей этой призмы?

Дано:

$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - прямая призма

$ABCD$ – квадрат

$AB = 3$ см

$h = 6$ см

$S_{бок.} - ?$

$S_{полн.} - ?$

Решение:

$$S_{н.п.} = S_{бок.} + 2S_{осн.}$$

$$S_{бок.} = P_{осн.} \cdot h = P_{осн.} \cdot AA_1 \text{ (прямая призма).}$$

Так как в основании прямой призмы лежит квадрат, то

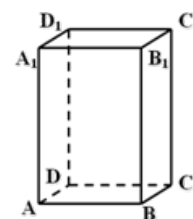
$$P_{осн.} = 4 \cdot AB$$

$$P_{осн.} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ см}$$

$$S_{бок.} = 12 \cdot 6 = 72 \text{ см}^2$$

$$S_{осн.} = a^2 = 3^2 = 9 \text{ см}^2$$

$$S_{полн.} = 72 + 2 \cdot 9 = 90 \text{ см}^2$$



Ответ: $S_{полн.} = 90 \text{ см}^2$, $S_{бок.} = 72 \text{ см}^2$

Пример 2: В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 2 см, 3 см и 4 см, высота призмы равна 4 см. Чему равна площадь боковой поверхности этой призмы?

Дано:

$ABCA_1 B_1 C_1$ - прямая призма

ABC – треугольник

$AB = 2$ см

$BC = 3$ см

$AC = 4$ см

$h = 4$ см

$S_{бок.} - ?$

Ответ: $S_{бок.} = 36 \text{ см}^2$

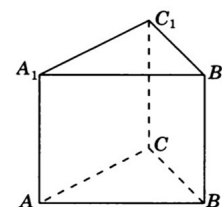
Решение:

$$S_{бок.} = P_{осн.} \cdot h = P_{осн.} \cdot AA_1 \text{ (прямая призма).}$$

$$P_{осн.} = AB + BC + AC$$

$$P_{осн.} = 2 + 3 + 4 = 9 \text{ см}$$

$$S_{бок.} = 9 \cdot 4 = 36 \text{ см}^2$$



Пример 3: Основание прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 25$ см, $AB = 7$ см, высота $BB_1 = 9$ см. Найдите площадь полной и боковой поверхностей, и объем прямой призмы.

Дано:

$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – прямая призма

ABC – прямоугольный треугольник

$AC = 25$ см

$BC = 7$ см

$BB_1 = 5$ см

$S_{бок.} - ?$

$S_{н.п.} - ?$

$V_{ABC A_1 B_1 C_1} - ?$

Решение:

$$S_{н.п.} = S_{бок.} + 2S_{осн.}$$

$$S_{бок.} = P_{осн.} \cdot h = P_{осн.} \cdot AA_1 \text{ (прямая призма).}$$

$$P_{осн.} = AB + BC + AC$$

Рассмотрим $\triangle ABC$ – прямоугольный треугольник

По теореме Пифагора:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$BC^2 = AC^2 - AB^2$$

$$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2}$$

$$BC = \sqrt{25^2 - 7^2} = \sqrt{625 - 49} = \sqrt{576} =$$

$$24 \text{ см}$$

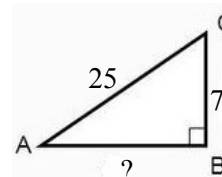
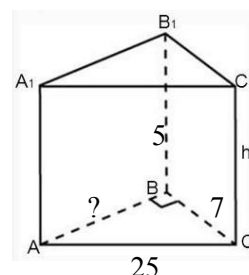
$$P_{осн.} = 25 + 7 + 24 = 56 \text{ см}$$

$$S_{бок.} = 24 \cdot 5 = 120 \text{ см}^2$$

$$S_{осн.} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC$$

$$S_{осн.} = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 24 = 84 \text{ см}^2$$

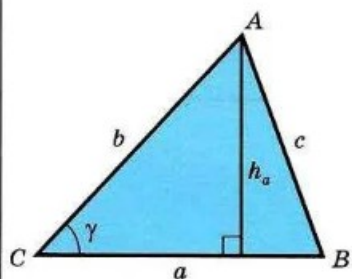
$$V_{ABC A_1 B_1 C_1} = S_{осн.} \cdot h$$



$$V_{ABC A_1 B_1 C_1} = 84 + 5 = 420 \text{ см}^3$$

Ответ: $S_{бок} = 120 \text{ см}^2$; $S_{осн} = 84 \text{ см}^2$; $V_{ABC A_1 B_1 C_1} = 420 \text{ см}^3$

ПЛОЩАДИ ТРЕУГОЛЬНИКОВ



$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$$

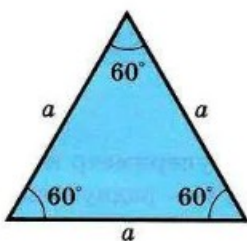
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad \text{— формула Герона } \left(p = \frac{a+b+c}{2} \right).$$

$$S = \frac{abc}{4R}, \quad \text{где } R \text{ — радиус описанной окружности}$$

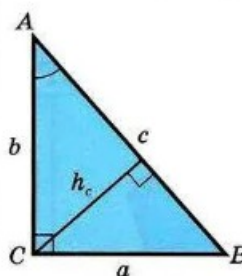
$$S = r \cdot p, \quad \text{где } r \text{ — радиус вписанной окружности}$$

Правильный треугольник



$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

Прямоугольный треугольник



$$S = \frac{1}{2} ab$$

$$S = \frac{1}{2} c \cdot h_c$$

$$S = \frac{1}{2} bc \sin A$$

Вариант 1

Все задания выполняются в ТЕТРАДИ

Часть А

1. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:
 - а) пирамидой
 - б) призмой
 - в) цилиндром
 - г) параллелепипедом
2. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:
 - а) наклонной
 - б) правильной
 - в) прямой
 - г) выпуклой
3. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
 - а) правильной призмой
 - б) параллелепипедом
 - в) правильным многоугольником
 - г) пирамидой
4. Сколько граней имеет шестиугольная призма?
 - а) 6
 - б) 8
 - в) 10
 - г) 4
5. Сколько ребер имеет семиугольная призма
 - а) 21
 - б) 18
 - в) 15
 - г) 12

Часть В. Оформление 2, 3 (чертеж, буквенные обозначения, дано, найти, решение, формулы)

1. Какое наименьшее число граней, ребер, вершин может иметь призма?
Ответ: _____
2. Прямая призма в основании имеет квадрат со стороной 6 см. Высота призмы 12 см. Чему равна площадь боковой поверхности этой призмы?
3. Основание прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 10$ см, $AB = 6$ см. Высота $BB_1 = 15$ см. Найдите площадь полной и боковой поверхностей, и объем прямой призмы.

Часть С. Оформление (чертеж, буквенные обозначения, дано, найти, решение, формулы)

1. В основании прямой призмы – треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35 см^2 . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Вариант 2

Все задания выполняются в ТЕТРАДИ

Часть А

1. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:

- а) пирамидой
- б) призмой
- в) цилиндром
- г) параллелепипедом

2. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:

- а) диагональю
- б) ребром
- в) гранью
- г) осью

3. У призмы боковые ребра: равны

- а) симметричны
- б) параллельны и равны
- в) параллельны
- г) симметричны и параллельны

4. Сколько ребер имеет шестиугольная призма ребер

- а) 6
- б) 10
- в) 18
- г) 15

5. Сколько граней имеет семиугольная призма

- а) 5
- б) 8
- в) 9
- г) 10

Часть В. Оформление 2, 3 (чертеж, буквенные обозначения, дано, найти, решение, формулы)

1. Какое наименьшее число граней, ребер, вершин может иметь призма?

Ответ: _____

2. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 3 см, 4 см и 5 см, высота призмы равна 5 см. Чему равна площадь боковой поверхности этой призмы?

3. Основание прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 10 \text{ см}$, $AB = 6 \text{ см}$. Высота $BB_1 = 10 \text{ см}$. Найдите площадь полной и боковой поверхностей, и объем прямой призмы.

Часть С. Оформление (чертеж, буквенные обозначения, дано, найти, решение, формулы)

1. В основании прямой призмы – треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 55 см^2 . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Расчетное время выполнения практической работы: 45 минут

Контрольная работа оценивается по 14 – бальной системе.

Максимальное количество баллов по заданиям:

Часть А

Задание 1 - 1 балл

Задание 2 - 1 балл

Задание 3 - 1 балл

Задание 4 - 1 балл

Задание 5 – 1 балл

Часть В

Задание 1 - 2 балла

Задание 2 - 2 балла

Задание 3 - 2 балла

Часть С

Задание 1 - 3 балла

Шкала перевода баллов в отметки по 5 – бальной системе

12 – 14 баллов – 5

11 – 9 баллов – 4

8 – 6 баллов – 3

5 и меньше баллов – 2

Ответы и критерии оценки знаний.

	Вариант 1	Вариант 2
Часть А		
1	А	А
2	В	А
3	Б	В
4	Б	В
5	А	В
Часть В		
1	Вершин 6, ребер 9, граней 5	Вершин 6, ребер 9, граней 5
2	$S_{бок.} = 288 \text{ см}^2$	$S_{бок.} = 60 \text{ см}^2$
3	$S_{бок.} = 360 \text{ см}^2$; $S_{п.п.} = 408 \text{ см}^2$; $V_{ABC A_1 B_1 C_1} = 360 \text{ см}^3$.	$S_{бок.} = 240 \text{ см}^2$; $S_{п.п.} = 288 \text{ см}^2$; $V_{ABC A_1 B_1 C_1} = 240 \text{ см}^3$.
Часть С		
1	77 см^2	121 см^2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. Геометрия 10-11 (базовый и профильный уровни) – М.: Просвещение, 2008. – 206с.
2. М.И.Башмаков Математика: учебник для учреждений нач. и сред. Проф. образования – М.: Академия, 2012. – 302с.
3. Алгебра и начала анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни – М.: Просвещение, 2010. – 336с.

Дополнительные источники:

1. В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина Математика для профессий и специальностей социально – экономического профиля: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. проф. образования – М.: Академия, 2012. – 384с.
2. С.Г. Григорьев, С.В. Математика для образоват. учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2012. – 376с.