Департамент образования Ивановской области
Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Южский технологический колледж

РАССМОТРЕН
методической комиссией №1

Протокол № 1
от « 31 » 08 2023г.

Председатель
_____ / А.С. Рыбин/

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по УВР

_____ Т.В. Часовских

КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП 07 МАТЕМАТИКА
09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов»

Южа 2023г

Методические рекомендации по выполнению практических занятий по общеобразовательному учебному предмету «Математика» разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по профессии 09.01.03 «Оператор информационных систем и ресурсов», предназначены для студентов очной формы обучения.

Разработчик: Лобанова С.А., преподаватель математики

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания включают в себя практические занятия по всем разделам курса, примерные практические задания для каждой темы раздела, фрагменты теоретического материала, образцы выполнения практических заданий, тесты, практические задания, контрольные вопросы для самопроверки.

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а также для формирования практических умений и навыков.

Зачет по каждой практической работе студент получает после её выполнения и предоставления отчета, а также ответов на вопросы преподавателя, если таковые возникнут при проверке выполненного задания.

В результате проведения практических занятий по ОУП 07«Математика» студент должен знать основные математические методы решения прикладных задач; роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие - одно из основных форм организации учебного процесса, представляющее собой коллективное обсуждение студентами теоретических и практических вопросов под руководством преподавателя. Основной целью практического занятия является проверка и отработка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента.

На практических занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, как свидетельствует преподавательская практика, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическим занятиям всегда нужно систематически. Подготовка к практическому занятию включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом практического занятия;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебника, учебного пособия;
- нужно решить домашнее задание по соответствующей теме практического занятия;
- по необходимости, нужно изучить дополнительную литературу по теме практического занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

На практическом занятии студент проявляет свое знание предмета, корректирует информацию, полученную в процессе лекционных и внеаудиторных занятий, формирует определенный образ в глазах преподавателя, получает навыки аргументированного построения устной и письменной речи, развивает способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

В процессе практических занятий студенты должны научиться:

- применять математические методы для решения профессиональных задач;
- использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

Перечень тем практических занятий, предусмотренный рабочей программой по учебному предмету «Математика»

Тема практического занятия
Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах
Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико ориентированных задач.
Наименьшее и наибольшее значение функции
Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.
Представление об усечённом конусе. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через

вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса
Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии
Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Её математические свойства.
Относительная частота события, свойство её устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие: « Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах»

Цель: закрепление и проверка умений проводить расчеты по схеме простых и сложных ссудных процентов, используя формулы финансовых вычислений

Теоретические сведения:

Основные формулы

$$F = P(1 + n \cdot r)$$

$$P = F/(1 + n \cdot r)$$

$F=P\cdot(1+r\cdot t/T)$

$$F = P(1+\sum_{i=1}^{k} n_i \cdot r_i)$$

$$r = \frac{F-P}{P\cdot n}, r = \frac{F-P}{P\cdot t}\cdot T$$

$$n = \frac{F-P}{P\cdot r}$$

где

P - вложенная сумма;

F – наращенная сумма;

n - количество периодов продолжительности финансовой операции;

r- простая ссудная ставка;

Основные формулы

$F=P\cdot(1+r)^n$

$P=F/(1+r)^n$

$F=P(1+r/m)^{nm}$

$F=P(1+r)^{w+f}$

$F=P(1+r)^w\cdot(1+f\cdot r)$

$$F_n = P\cdot\prod_{i=1}^{k}(1+r_i)^{n_i}$$

$$r = m \cdot [(\frac{F}{P})^{\frac{1}{nm}} - 1]$$

$$n = \frac{\ln \frac{F}{P}}{m \ln(1 + \frac{r}{m})}$$

$$F = P \cdot e^{\delta n}$$

$$P = Fe^{-\delta n}$$

где

F – наращенная сумма;

P- вложенная сумма;

n- количество лет;

r- сложная процентная ставка;

m- количество начислений процентов в году;

w- целая часть периода финансовой операции;
f- дробная часть периода финансовой операции.

Пример решения задачи:

Задача 1. Вы поместили в банк вклад 100 тыс. руб. под простую процентную ставку 6% годовых. Какая сумма будет на счете через 3 года? Какова величина начисленных процентов?

Решение

По формуле (1.1.) при $P=100$ *тыс. руб.*, $n=3$, $r=0,06$ получаем:

$F=100 \cdot(1+3 \cdot 0,06)=118$ *тыс. руб.*

Через три года на счете накопится 118 тыс. рублей.

Величина начисленных за три года процентов составит:

$118-100=18$ *тыс. руб.*

Задача 2. Через 2 года ваш сын будет поступать в университет на коммерческой основе. Плата за весь срок обучения составит 5600 долл., если внести её в момент поступления в университет. Вы располагаете в данный момент суммой в 4000 долл. Под какую минимальную ссудную ставку нужно положить деньги, а банк, чтобы накопить требуемую сумму?

Решение.

Для решения задачи используем формулу (3.7) при $m=1$:

$$r = (5600 / 4000)^{1/2} - 1 = 0,1832 = 18,32\%$$

Для того чтобы накопить нужную сумму, минимальная ссудная сложная ставка должна составлять 18,32 % годовых.

Задание:

А) Решить задачи на простые проценты.

Задача 1. На какой срок клиент банка может взять кредит в размере 200 тыс.руб. под простые проценты с условием, чтобы величина возврата долга не превышала 220 тыс. руб., если процентная ставка равна 14% годовых, в расчет принимаются точные проценты с точным числом дней и год високосный?

Задача 2. Найдите величину дохода кредитора, если за предоставление в долг на полгода некоторой суммы денег он получил 555 тыс. руб. При этом применялась простая процентная ставка в 22%.

Задача 3. Банк выдал ссуду на 45 дней в размере 100 тыс. руб. под простую процентную ставку 12% годовых. Рассчитайте доход банка, если при начислении простых процентов считается, что в году: а) 360 дней; б) 365 дней.

Задача 4. На какой срок необходимо поместить имеющуюся денежную сумму под простую процентную ставку 10% годовых, чтобы начисленные проценты были в 1,5 раза больше первоначальной суммы?

Задача 5. Вам 27 декабря будет нужна сумма 150 тыс. руб. Какую сумму 10 июня этого же года Вы должны положить в банк под простую процентную ставку 12 % годовых, если в расчете применяется обыкновенный процент с точным числом дней?
Задача 6. В финансовом договоре клиента с банком предусмотрено погашение долга в размере 240 тыс. руб. через 150 дней при взятом кредите в 200 тыс. руб. Определите доходность такой сделки для банка в виде годовой процентной ставки. При начислении банк использует простые обыкновенные проценты.

Б) Решить задачи на сложные проценты

Задача 1. Рассчитайте будущую стоимость 1000 долл. для следующих ситуаций:

1) 5 лет, 8% годовых, ежегодное начисление процентов;
2) 5 лет, 8 % годовых, полугодовое начисление процентов;
3) 5 лет , 8 % годовых, ежеквартальное начисление процентов.

Задача 2. За какой срок первоначальный капитал в 500 тыс. руб. увеличится до 2 млн. руб., если на него будут начисляться сложные проценты по ставке 10 % годовых?
Задача 3. Фирме нужно накопить 2 млн. долл., чтобы через 10 лет приобрести здание под офис. Наиболее безопасным способом накопления является приобретение безрисковых государственных ценных бумаг, генерирующих годовой доход по ставке 5 % годовых при полугодовом начислении процентов. Каким должен быть первоначальный вклад фирмы?
Задача 4. Рассчитать накопленную сумму, если на вклад в 2 млн. руб. в течение 5 лет начисляются непрерывные проценты с силой роста 10%.
Задача 5. Вы положили в банк на депозит 1000 долл.. Банк начисляет сложные проценты по схеме – за первый год 4% годовых, а затем ставка увеличивается на 1 % каждый год. Определить сумму, которая будет на Вашем счете через 4 года.
Задача 6. Банк предоставил ссуду в размере 10 000 долл. на 16 месяцев под 12 % годовых на условиях ежеквартального начисления процентов. Рассчитайте возвращаемую сумму при различных схемах процентов: 1) схема сложных процентов; 2) смешанная схема.

Контрольные вопросы:

1. Что показывает множитель наращения в формуле наращения простыми процентами?
2. Как связаны между собой наращение простыми процентами и арифметическая прогрессия?
3. В чем заключается различие между точным и приближенным процентом?
4. Что показывает множитель дисконтирования в формуле наращения простыми процентами?
5. Если простую процентную ставку увеличить в два раза, как наращенная сумма?
6. Чему равен множитель наращения при начислении процентов по сложной ссудной ставке?

7. Как соотносятся между собой наращенные суммы при начислении простых и сложных ссудных процентов?
8. Верно ли, что начисление сложных процентов по ставке 12% годовых эквивалентно начислению сложных процентов по ставке 1% в месяц?
9. Как пользоваться финансовыми таблицами при вычислении наращенной и приведенной стоимости?

Практическое занятие: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико ориентированных задач»

Цель: формирование умений и навыков решения вычислительных задач и задач на доказательство по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике)».

Теоретические сведения:

Параллельность прямых.
Две прямые в пространстве называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.
Теорема 1. Через точку, не лежащую на данной прямой, проходит прямая, параллельная данной, и притом только одна. Лемма. Если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то и другая прямая пересекает эту плоскость.
Теорема 2. Две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны. 2. Параллельность прямой и плоскости. Возможны три случая взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве: − прямая лежит в плоскости; − прямая пересекает плоскость; − прямая и плоскость не имеют общих точек. Прямая и плоскость называются параллельными, если они не имеют общих точек.
Теорема 3. Если прямая, не принадлежащая плоскости, параллельна какой-нибудь прямой в этой плоскости, то она параллельна и самой плоскости.
Утверждение 1. Если плоскость проходит через данную прямую, параллельную другой плоскости, то линия пересечения плоскостей параллельна данной прямой .
Утверждение 2. Если одна из двух параллельных прямых параллельна данной плоскости, то другая прямая так же параллельна этой плоскости, или лежит в ней. *a*
a **β** b
.
Параллельность плоскостей.
Две плоскости называются параллельными, если они не пересекаются.
Признак. Две плоскости параллельны, если одна из них параллельна двум пересекающимся прямым, лежащим в другой плоскости.
Теорема 4. Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то прямые пресечения параллельны.
Теорема 5. Через точку вне данной плоскости можно провести плоскость, параллельную данной, и притом только одну.

Теорема 6. Отрезки параллельных прямых, заключенные между двумя параллельными плоскостями, равны.
Взаимное расположение прямых в пространстве. Если прямые пересекаются или параллельны, то они лежат в одной плоскости. Две прямые называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости. Возможны три случая взаимного расположения двух прямых в пространстве: − прямые пересекаются; − прямые параллельны; − прямые скрещиваются. Наименьший угол, образованный пересекающимися прямыми, называется углом между пересекающимися прямыми. Пусть прямые a и b – скрещивающиеся. Если через точку M прямой a провести прямую c параллельную прямой b, то угол между прямыми a и c будет углом между скрещивающимися прямыми a и b . Углом между скрещивающимися прямыми называется угол между пересекающимися параллельными им прямыми.

Задание:

1. Какие случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве возможны?
2. Перечислите возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.
3. Одна из двух параллельных прямых параллельна некоторой плоскости. Можно ли утверждать, что и вторая прямая параллельна этой плоскости?
4. Верно ли утверждение, что если две прямые параллельны одной и той же плоскости, то они параллельны между собой?
5. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, из которых одна параллельна некоторой плоскости, а другая пересекает эту плоскость?

Контрольные вопросы (выполнить тест):
Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют… а) наклонной к плоскости;
б) перпендикуляром к плоскости; в) секущей;
г) лучом.
(1 балл)
2) Наклонной к плоскости называют прямую, пересекающую плоскость и… а) не пересекающую перпендикуляр;
б) лежащую в ней;
в) не имеющую с ней общих точек; г) не перпендикулярную ей.
(1 балл)
3) Параллельными называют плоскости,… а) не имеющие общих прямых;
б) у которых одна общая точка; в) у которых две общих точки;
г) не имеющие ни одной общей точки.
(1 балл)

4) Прямая, проходящая через основания перпендикуляра и наклонной, называется… а) секущей;
б) параллельной плоскости;
в) проекцией наклонной на плоскость; г) перпендикуляром к плоскости.
(1 балл)
5) Наклонная перпендикулярна прямой в плоскости, если…
а) перпендикуляр пересекается с проекцией наклонной на плоскость; б) проекция наклонной параллельна этой прямой;

в) проекция наклонной перпендикулярна этой прямой; г) прямая совпадает с проекцией наклонной.
(1 балл)
6) Если из точки вне плоскости провести к ней перпендикуляр и наклонные, то… а) перпендикуляр длиннее наклонной;
б) наклонная длиннее перпендикуляра;
в) проекция наклонной короче перпендикуляра; г) наклонная и ее проекция равны.
(1 балл)
7) Прямая параллельна плоскости, если они… а) пересекают прямую в одной и той же точке; б) перпендикулярны одной и той же прямой;
в) удалены от данной точки на равные расстояния; г) пересекают плоскость в одной точке.
(1 балл)
8) Углом между наклонной и плоскостью называют… а) угол между наклонной и перпендикуляром;
б) угол между проекцией и перпендикуляром; в) угол между наклонной и ее проекцией;
г) угол между наклонной и прямой в плоскости.
(1 балл)
9) Через… проходит единственная плоскость, а) две точки;
б) три параллельные прямые;
в) три попарно пересекающиеся прямые; г) четыре точки.
(1 балл)
10) Прямая пересекает плоскость, если прямая и плоскость. . . а) не имеют ни одной общей точки;
б) имеют две общие точки;
в) имеют только одну общую точку; г) имеют три общих точки.
(1 балл)

Подготовить доклад по теме: «Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике)».

Практическое занятие: «Наименьшее и наибольшее значение функции»

Цель: Скорректировать знания, умения и навыки в теме: «Вычисление производных алгебраических функций. Вычисление производных сложных и обратных функций, нахождения наименьшего и наибольшего значения функции».

Теоретическая справка:

Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке [a;b].
Запишем алгоритм, позволяющий находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

Находим область определения функции и проверяем, содержится ли в ней весь отрезок [a;b].

Находим все точки, в которых не существует первая производная и которые содержатся в отрезке [a;b]

Определяем все стационарные точки, попадающие в отрезок [a;b]. Для этого, находим производную функции, приравниваем ее к нулю, решаем полученное уравнение и выбираем подходящие корни.

Вычисляем значения функции в отобранных стационарных точках (если такие имеются), в точках, в которых не существует первая производная (если такие имеются), а также при x=a и x=b.

Из полученных значений функции выбираем наибольшее и наименьшее.

Разберем алгоритм при решении примера на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Пример.

Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y=\frac{x^3+4}{x^2}$

на отрезке [1;4];

Решение.

Областью определения функции является все множество действительных чисел, за исключением нуля, то есть $D(y):\quad x\in(-\infty;0)\cup(0;+\infty)$. Оба отрезка попадают в область определения.

Находим производную функции по правилу дифференцирования дроби:

$$y'=\left(\frac{x^3+4}{x^2}\right)'=\frac{\left(x^3+4\right)'\cdot x^2-\left(x^3+4\right)\cdot\left(x^2\right)'}{x^4}=$$

$$=\frac{3x^2\cdot x^2-\left(x^3+4\right)\cdot 2x}{x^4}=\frac{x^3-8}{x^3}$$

Очевидно, производная функции существует во всех точках отрезков [1;4]

Стационарные точки определим из уравнения $\frac{x^3-8}{x^3}=0$. Единственным действительным корнем является x=2. Эта стационарная точка попадает в отрезок [1;4].

Вычисляем значения функции на концах отрезка и в стационарной точке, то есть при x=1, x=2 и x=4:

$$y(1)=\frac{1^3+4}{1^2}=5$$

$$y(2)=\frac{2^3+4}{2^2}=3$$

$$y(4)=\frac{4^3+4}{4^2}=4\frac{1}{4}$$

Следовательно, наибольшее значение функции $\max\limits_{x\in[1;\,4]} y=y(1)=5$, а наименьшее значение $\min\limits_{x\in[1;\,4]} y=y(2)=3$

Задание:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Найдите наименьшее значение функции $y=x^3-3x+23$ на отрезке $[0;2]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=x^3-75x+5$ на отрезке [0; 6].	Найдите наименьшее значение функции $y=x^3-27x+14$ на отрезке $[0;4]$.
Найдите наименьшее значение функции $y=\frac{x^2+100}{x}$ на отрезке $[4;21]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=\frac{x^2+121}{x}$ на отрезке $[1;20]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=\frac{x^2+256}{x}$ на отрезке $[1;25]$.
Найдите наименьшее значение функции $y=107\cos x-109x+67$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2};0\right]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=62\cos x-65x+45$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2};0\right]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=7\cos x-13x+9$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2};0\right]$.
Найдите наименьшее значение функции $y=37\operatorname{tg}x-37x+19$ на отрезке $\left[0;\frac{\pi}{4}\right]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=3\operatorname{tg}x-3x+7$ на отрезке $\left[0;\frac{\pi}{4}\right]$.	Найдите наименьшее значение функции $y=4\operatorname{tg}x-4x+8$ на отрезке $\left[0;\frac{\pi}{4}\right]$.

Практическое занятие: «Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости»

Цель: Знать тела вращения. Уметь выделять составные элементы тел вращения, находить площадь боковой поверхности цилиндра.

Теоретические сведения:

Цилиндр, шар и сфера — слова греческого происхождения, конус — латинское слово, заимствованное из греческого. В переводе на русский язык цилиндр — валик, каток; конус — затычка, втулка, сосновая шишка. Шар и сфера — происходят от одного и того же греческого слова «сфайра» — мяч.



Рис. 1. Предметы цилиндрической формы

Евклид в 11-й книге «Начал» дал определение цилиндра, шара и конуса как тел вращения. Задача вычисления объёмов, идущая из практических потребностей, была одним из стимулов развития геометрии. Математика Древнего Востока (Вавилония, Египет) располагала рядом правил для вычисления объёмов (большей частью эмпирических). Греческая математика последних столетий до нашей эры освободила теорию вычисления объёмов от приближённых эмпирических правил. В «Началах» Евклида и в сочинениях Архимеда имеются только точные правила вычисления объёмов цилиндра, конуса, шара и их частей.

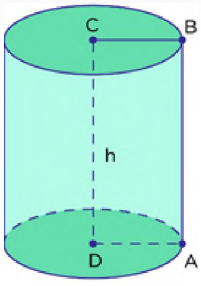


Рис. 2. Цилиндр

Предметы цилиндрической формы часто встречаются в быту. На рисунке 1 изображен пень, стакан, консервная банка. Все эти предметы имеют цилиндрическую форму.

Цилиндр можно получить путем вращения прямоугольника вокруг заданной оси. На рисунке 2 прямоугольник ABCD вращают вокруг его стороны CD.

Получившаяся объемная фигура — цилиндр, который состоит из **боковой поверхности**, образованной при вращении стороны AB, и двух кругов, образованных при вращении сторон BC и AD. Эти круги называются **основаниями цилиндра**. Длина отрезка CD является **высотой цилиндра**, а AB — **образующей цилиндра**. Заметим, что AB = CD.

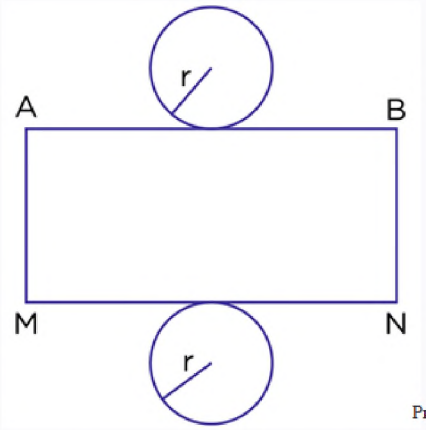


Рис. 3. Развертка цилиндра

Как и для любых объемных фигур, для цилиндра можно сделать его развертку.

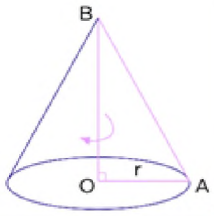


Рис. 4. Конус

Конус

Конус получается путем вращения прямоугольного треугольника вокруг одной из сторон, образующей прямой угол. На рисунке 4 изображен конус, полученный путем вращения прямоугольного треугольника AOB вокруг стороны BO. При вращении стороны AB образуется **боковая поверхность конуса**, а при вращении OA — **основание конуса**, имеющее форму круга.

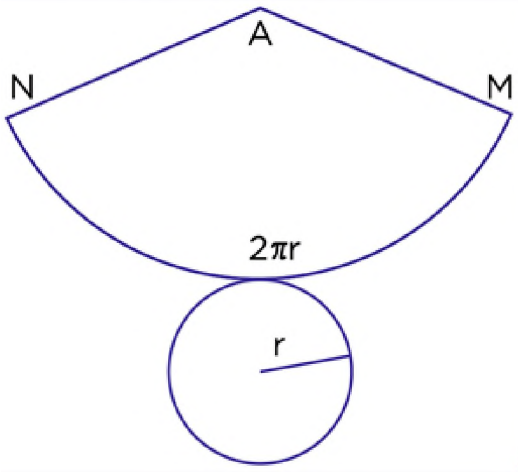


Рис. 5. Развертка конуса

Отрезок OB — высота конуса, точка B — **вершина конуса**, отрезок AB — **образующая конуса**.

Шар получается путем вращения полукруга вокруг диаметра. Если мы будем вращать полуокружность, то получится **сфера**. Сфера является поверхностью шара.

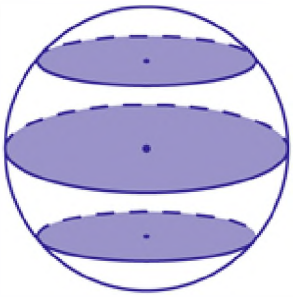


Рис. 7. Сечение шара плоскостью

Если мы возьмем апельсин и попробуем отрезать от него кусочек одним разрезом, то срез будет иметь форму круга. Такой «разрез» в геометрии называется **сечением**. Итак, сечением шара является круг, а сечением сферы — окружность. Если сечение провести через центр шара, то радиус сечения будет равен радиусу шара.

Так как сечение шара является кругом и проходит через центр шара, то радиус сечения шара равен радиусу шара.

Задание:

Радиус основания цилиндра равен 4 см, а его образующая — 11 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

2. Радиус шара равен 12 см. Вычислите площадь сечения шара плоскостью, проходящей через центр шара.

3. Длина окружности, ограничивающей сечение шара плоскостью, проходящей через его центр равна 21,98 см. Найдите радиус шара.

4. Диаметр трубы равен 50 см, а толщина ее стенок — 3 см. Хватит ли 2,5 кг краски, чтобы покрасить снаружи 10 м этой трубы, если на 1 м² её поверхности расходуется 150 г краски?

5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 48см. Угол между этой диагональю и образующей цилиндра равен $60°$. Найти:

а) высоту цилиндра;

б) радиус цилиндра;

в) площадь боковой поверхности цилиндра.

6. Цилиндр получен вращением квадрата со стороной a вокруг одной из его сторон. Найти площадь:

а) осевого сечения цилиндра;

б) боковой поверхности цилиндра;

в) полной поверхности цилиндра.

7. Образующая конуса, равная 12см, наклонена к плоскости основания под углом в $45°$. Найти площадь основания конуса.

8. Осевое сечение конуса – треугольник со стороной 8см и прилежащим углом $120°$. Найти площадь полной поверхности конуса.

9. В усеченном конусе площади оснований равны 16π см² и 36π см², образующая составляет с плоскостью основания угол в 60°. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
10. Шар радиуса 18 см рассечен двумя параллельными плоскостями, расстояние между которыми 10 см. Одна плоскость проходит через центр шара. Определите радиус круга, образовавшегося в сечении шара другой плоскостью.

Контрольные вопросы:

1. Что такое тела вращения?
2. Какие тела вращения вы знаете?
3. Как найти площадь боковой поверхности цилиндра?
4. Что называют основанием, боковой поверхностью и вершиной конуса?
5. Что такое сечение?

Практическое занятие: «Представление об усечённом конусе. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса»

Цель: «Закрепить понятие сечение круглых тел.

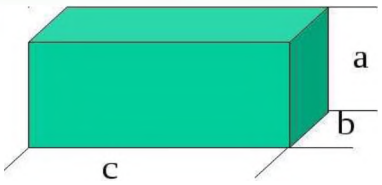
Написать реферат по видам сечения круглых тел, виды задач по данной теме.

Практическое занятие «Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба».

Цель: сформировать понятия объема, объема прямоугольного параллелепипеда и объема куба. Научиться решать задачи.

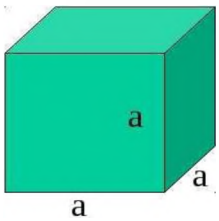
Теоретическая справка

Формула объема прямоугольного параллелепипеда



$$V = abc$$

Формула объема куба



$$V = a \cdot a \cdot a = a^3$$

Задание
Вариант 1.

1. Объем куба равен 343. Найдите площадь его поверхности.
2. Площадь грани прямоугольного параллелепипеда равна 15. Ребро, перпендикулярное этой грани, равно 2. Найдите объем параллелепипеда.
3. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 60. Площадь одной его грани равна

12. Найдите ребро параллелепипеда, перпендикулярное этой грани.

4. Диагональ куба равна $\sqrt{300}$. Найдите его объем.
5. Объем одного куба в 64 раза больше объема другого куба. Во сколько раз площадь поверхности первого куба больше площади поверхности второго куба?

Вариант 2.

1. Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 12 и 18. Найдите ребро равновеликого ему куба.
2. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 105. Одно из его ребер равно 7. Найдите площадь грани параллелепипеда, перпендикулярной этому ребру.
3. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 6. Объем параллелепипеда равен 48. Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.
4. Объем куба равен $3000\sqrt{3}$. Найдите его диагональ.
5. Во сколько раз увеличится объем куба, если его ребра увеличить в пятнадцать раз?

Практическое занятие: «Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии».

Цель: научиться выполнять на чертеже отображения геометрических фигур при симметрии.

Теоретические сведения:

Симметрия в пространстве.

Определение. Точки A и B называются ***симметричными относительно точки*** O (центр симметрии), если O – середина отрезка AB. Точка O считается симметричной самой себе.

Определение. Точки A и B называются ***симметричными относительно прямой*** a (ось симметрии), если прямая a проходит через середину отрезка AB и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка прямой a считается симметричной самой себе.

Определение. Точки A и B называются ***симметричными относительно плоскости*** β (плоскости симметрии), если плоскостьβ проходит через середину отрезка AB и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка плоскости β считается симметричной самой себе.

Определение. Точка (прямая, плоскость) называются центром (осью, плоскостью) симметрии фигуры, если каждая точка фигуры симметрична относительно неё некоторой точке той же фигуры.
Если фигура имеет центр (ось, плоскость) симметрии, то говорят, что она обладает центральной (осевой, зеркальной) симметрией. Центр, ось и плоскости симметрии многогранника называются ***элементами симметрии*** этого многогранника.
Пример. Правильный тетраэдр:
– не имеет центра симметрии;
– имеет три оси симметрии – прямые, проходящие через середины двух противоположных рёбер;
- имеет шесть плоскостей симметрии – плоскости, проходящие через ребро перпендикулярно противоположному (скрещивающемуся с первым) ребру тетраэдр

Задания.

Вариант 1

(Задания с 1-3 изобразить схематически)

1. Сколько центров симметрии имеет:

а) параллелепипед;

б) правильная треугольная призма;

в) двугранный угол;

2. Сколько осей симметрии имеет:

а) отрезок;

б) правильный треугольник;

3. Сколько плоскостей симметрии имеет:

а) правильная четырёхугольная призма, отличная от куба;

б) правильная четырёхугольная пирамида;

4. Сколько и каких элементов симметрии имеют правильные многогранники:

а) правильный тетраэдр;

б) правильный гексаэдр;

в) правильный октаэдр;

Вариант 2

(Задания с 1-3 изобразить схематически)

1. Сколько центров симметрии имеет:

а) двугранный угол;

б) отрезок;

в) шар?

2. Сколько осей симметрии имеет:

а) круг;

б) шар?

3. Сколько плоскостей симметрии имеет:

а) правильная треугольная пирамида;

б) шар?

4. Сколько и каких элементов симметрии имеют правильные многогранники:

а) правильный октаэдр;

б) правильный икосаэдр;

в) правильный додекаэдр?

Вариант 1

5 **Докажите, что число вершин любой призмы четно, а число ребер**

6 **В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 6 см, боковое ребро равно 8 см. Найдите расстояние от стороны основания до не пересекающей ее диагонали призмы.**

7 **Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, если сторона основания равна m, а площадь боковой поверхности вдвое больше площади основания.**

Вариант 2

5 **Докажите, что площадь полной поверхности куба равна $2d^2$, где d — диагональ куба.**

6 **Основанием пирамиды является параллелограмм со сторонами 3 см и 7 см и одной из диагоналей 6 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 4 см. Найдите боковые ребра пирамиды.**

7 **В пирамиде $DABC$ ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если $AB = AC =$ = 25 см, BC = 40 см, DA = 8 см.**

Контрольные вопросы:

1. Какое преобразование фигуры называется движением?
2. Докажите, что точки, лежащие на прямой, при движении переходят в точки, лежащие на прямой, и сохраняется порядок их взаимного расположения
3. Во что переходят прямые, полупрямые, отрезки при движении?

Практическое занятие «Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Её математические свойства».

Цель: Научиться самостоятельно находить нужную информацию, формировать основную мысль и идею раскрытия нужной темы.

Подготовить реферат по данной теме, используя дополнительную литературу и интернет источники.

Практическое занятие «Относительная частота события, свойство её устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события».

Цель: Закрепить и усовершенствовать навыки по теме «теория вероятности»

Теоретические сведения:

Статистика — наука, посвященная методам систематизации, обработки и использования большого количества числовых данных. Такие данные называются статистическими. Важным примером статистических данных может служить численность групп населения страны, данные о производстве того или иного вида продукции, сведения о спросе и предложении какого-либо товара. Таблица - один из наиболее популярных способов представления данных. Любая таблица представляет собой прямоугольник, разбитый на горизонтальные строки и вертикальные столбцы (колонки). На пересечении строк и столбцов образуются ячейки, куда и записываются элементы данных. Строки и столбцы в таблице можно разделить на два типа: основные и вычисляемые. Данные в основных строках и столбцах берутся извне (например, получаются в процессе статистического наблюдения) и не могут быть определены по другим ячейкам таблицы. Данные в вычисляемых строках и столбцах могут быть вычислены через другие строки и столбцы по определенным формулам. Разновидностью вычисляемых строк и столбцов являются итоговые строки и столбцы, значения в которых получаются как сумма значений в ячейках основных строк и столбцов. Сводная таблица получается из одной или нескольких таблиц путем сведения (объединения, сворачивания) строк или столбцов в более крупные блоки по тому или иному признаку. При таком сворачивании к разным ячейкам объединяемых строк могут применяться различные операции (например, суммирование). Диаграмма — метод графического представления данных, который используется для наглядного их отображения и сравнения. Как правило, диаграммы не дают точных значений, но лишь приблизительные. Диаграмма круговая — диаграмма в виде круга, разделенного на секторы. Каждый сектор показывает, какую долю целого составляет та или иная величина в наборе данных. Обычно круговые диаграммы применяются для изображения состава населения, деления экономики на отрасли и т. п. Диаграмма рассеивания — диаграмма, составленная из точек на координатной плоскости. Диаграммы рассеивания применяются для изучения связей между различными характеристиками, например ростом и весом животного и т. д. Абсцисса и ордината каждой точки — значения этих характеристик. Диаграмма столбиковая — диаграмма, наглядно показывающая соотношение между различными значениями. Каждое значение представляется в виде столбика, высота которого пропорциональна этому значению.

Словарь терминов

Теория вероятностей — раздел математики, изучающий вероятности событий. Теория вероятностей разрабатывает методы, с помощью которых можно вычислить вероятности одних событий, зная вероятности других. Теория вероятностей изучает также случайные величины и их распределения.

Статистика — наука, посвященная методам систематизации, обработки и использования большого количества числовых данных. Такие данные называются статистическими. Важным примером статистических данных может служить численность групп населения страны, данные о производстве того или иного вида продукции, сведения о спросе и предложении какого-либо товара.

Задание:

1. **Составьте в виде таблицы смету расходов на покупку фруктов (узнав их цены в магазине), если бананов купили 2 кг, яблок – 3 кг, мандаринов – 1,5 кг, груш – 2 кг.**

Название фрукта	Цена за 1 кг, руб	Вес, кг	Стоимость, руб	Доля в % от общей стоимости
Общая стоимость				

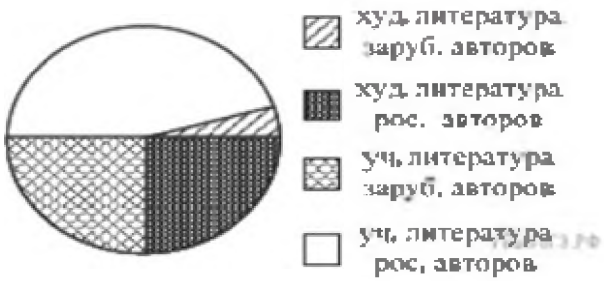
1. Постройте диаграмму (столбчатую, круговую, линейную) зависимости цены от названия фрукта.
2. Ответьте на вопросы по данным таблицы (диаграмме):

- Какие фрукты стоят дороже всех?

- Каких фруктов было куплено больше?

- Какие фрукты составили наименьшую долю от покупки всех фруктов?

4. Дан ряд: 67,1, 68,2, 67,1, 70,4, 68,2 Найти: среднее арифметическое ряда, медиану, моду, размах. 5.Дан ряд: 38, 42, 36, 45, 48, 45, 45, 42, 40, 47, 39 Найти: среднее арифметическое ряда, медиану, моду, размах. 6. Фонд школьной библиотеки, состоящей из учебной и художественной литературы российских и зарубежных авторов, представлен в виде диаграммы. Сколько примерно книг учебной литературы в библиотеке, если всего в



библиотечном фонде 800 книг?

1. В таблице собраны данные о дальности перелётов на зимовку некоторых птиц.

Птица	Расстояние, км
Тонкоклювый буревестник	9000
Европейский белый аист	10000
Сибирская пеночка-весничка	11000
Скандинавская пеночка-таловка	13500

Постройте столбиковую диаграмму по этим данным.

Полярная крачка	17000

2. Таблица 2. Как часто школьники 7-9 классов покупают шоколад?

Регулярность покупки	Москва	Казань	Екатеринбург	Красноярск
Реже раза в неделю	15%	8%	35%	28%
Раз в неделю	32%	28%	21%	19%
Два раза в неделю	22%	32%	23%	33%
По-другому	31%	32%	21%	20%

Постройте круговые диаграммы по данным Таблицы 2 для Москвы и Красноярска.

3. В таблице приведена приблизительная численность учителей общеобразовательных школ и интернатов в России по годам (тыс.чел. к началу учебного года).

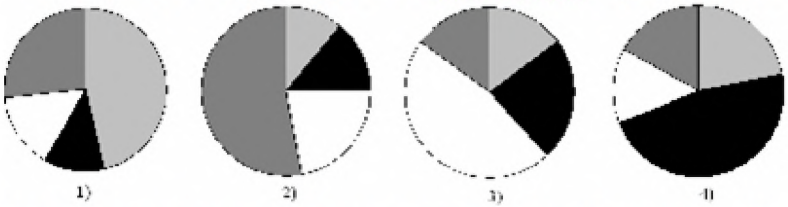
Годы	1940/1941	1950/1951	1960/1961	1970/1971	1980/1981	1990/1991	2000/2001	2005/2006	2006/2007
Учителя	700	800	1010	1230	1070	1440	1710	1540	1480

Постройте столбиковую диаграмму, отражающую данные таблицы.

4. В таблице представлено число музеев в Российской Федерации на конец 2005 года.

Исторические и археологические	Краеведческие	Искусствоведческие и литературные	Прочие музеи	Всего музеев
492	1085	316	392	2285

Какая из четырех круговых диаграмм верно отражает данные таблицы?



1) Сколько процентов составляет каждый вид музея?

2) Перечертите найденную диаграмму, расставив найденные доли.

5. В таблице представлен объём поставок российского газа в три страны в 2001 году, в млрд. куб. м:

страны	Экспорт газа из России в 2001 г., млрд. куб. м	Доля, %

Болгария	3,32	
Швейцария	0,34	
Турция	11,12	
Всего:		

1) Перечертите таблицу в тетрадь. Найдите, сколько всего газа было поставлено в эти три страны в 2001 году.

2) Найдите, какую долю (в %) составляет каждая поставка.

3) Постройте круговую диаграмму, отражающую распределение долей.

6. Имеются данные о площади и стоимости квартир, полученные из газетных объявлений:

Площадь, кв. м.	30	26	18,8	44,2	34	34,6	45	19	17,4	36,6
Цена,тыс. долл. США	24	22	17	32	29	30	36	18	14	28

Построить диаграмму рассеивания.

Контрольная работа по ТВ-7 «Таблицы. Диаграммы». Вариант 2

1. В таблице собраны данные о дальности перелётов некоторых летающих животных.

Животное	Расстояние, км
Колибри	800
Летучая мышь	1100
Перелетная саранча	2200
Бурокрылая ржанка	3300
Американская ржанка	5500

Постройте столбиковую диаграмму по этим данным.

2. **Таблица 2.** Как часто школьники 7-9 классов покупают шоколад?

Регулярность покупки	Москва	Казань	Екатеринбург	Красноярск
Реже раза в неделю	15%	8%	35%	28%
Раз в неделю	32%	28%	21%	19%

Два раза в неделю	22%	32%	23%	33%
По-другому	31%	32%	21%	20%

Постройте круговые диаграммы по данным Таблицы 2 для Казани и Екатеринбурга.

3. В таблице приведено число пользователей интернета в 8 крупнейших по площади странах мира, тыс. чел.:

Страна	Россия	Канада	США	Китай	Бразилия	Австралия	Индия	Аргентина
Пользователи	30240	24010	220200	213500	68040	15100	81300	11020

Постройте столбиковую диаграмму, отражающую данные таблицы.

4. В таблице приведено количество уроков в третьей четверти по категориям:

Гуманитарные	Естественно-научные	Математические	Другие	Всего
143	91	75	51	360

Какая из четырех круговых диаграмм верно отражает данные таблицы?



1) Сколько процентов составляет каждый вид урока?

2) Перечертите найденную диаграмму, расставив найденные доли.

5. В таблице представлен объём поставок российского газа в три страны в 2001 году, в млрд. куб. м:

2) Перечертите найденную диаграмму, расставив найденные доли.

5. В таблице представлен объём поставок российского газа в три страны в 2001 году, в млрд. куб. м:

страны	Экспорт газа из России в 2001 г., млрд. куб. м	Доля, %
Венгрия	8,10	
Германия	32,60	
Югославия	1,57	
Всего		

1) Перечертите таблицу в тетрадь. Найдите, сколько всего газа было поставлено в эти три страны в 2001 году.

2) Найдите, какую долю (в %) составляет каждая поставка.

3) Постройте круговую диаграмму, отражающую распределение долей.

6. Имеются данные о площади квартир и этажах, полученные из газетных объявлений:

Площадь квартиры (в кв. м.)	30	26	18,8	44,2	34	34,6	45	19	17,4	36,6
Этаж	3	5	7	10	3	5	1	12	7	6

Контрольные вопросы:

1. Что является предметом дисциплины Теория вероятности и математическая статистика?
2. Какие приоритетные задачи поставлены перед дисциплиной?
3. Каково место дисциплины среди других наук?
4. Каковы основные этапы истории развития дисциплины как науки?
5. Основные понятия комбинаторики. Виды соединений.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Оценка «5» (отлично) ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью;

- сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;

- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности,;

- студент обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий при защите практической работы.

Оценка «4» (хорошо) ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;

- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится в следующем случае:

- работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности;

- студент обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;

- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул. Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится в следующем случае:

- работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания);

- студент показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные источники (ОИ)

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ОИ 1	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень)	Алимов Ш. А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др	М., 2020.

ОИ 2	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень)	Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ. и др.	М., 2020.
ОИ 3	Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень). 10 кл.	Башмаков М. И.	М., 2019.
ОИ 4	Учебник для НПО и СПО	Башмаков М. И.	М., 2019.
ОИ 5	Задачник: учеб.пособие	Башмаков М. И.	М., 2020.
ОИ 6	Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл.	Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. под ред. Жижченко А. Б.	М., 2019.
ОИ 7	Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 11 кл.	Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. под ред. Жижченко А. Б.	М., 2019.

Дополнительные источники (ДИ)

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ДИ 1	Книга для преподавателя. Методическое пособие.	Башмаков М. И.	М., 2019.
ДИ 2	Геометрия (базовый и профильный уровни). 10-11	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.	М.: 2019
ДИ 3	Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.	Башмаков М. И.	М., 2022.
ДИ 4	Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10-11 кл.	Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. под ред. Жижченко А.Б.	М., 2020
ДИ 5	Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл.	Колмогоров А. Н. и др.	М., 2019.

Интернет-ресурсы

http://school-collection.edu.ru- Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».

http://fcior.edu.ru- информационные, тренировочные и контрольные материалы.

www.school-collection.edu.ru- Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов

Журналы, газеты

Математика в школе — научно-теоретический и методический журнал для учителей математики.

Под разными названиями (*Математика в школе*, *Физика, химия, математика, техника в трудовой школе*, *Математика и физика в средней школе* и опять *Математика в школе*) издается с 1924.

«Математика для школьников» — ежеквартальный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. Издаётся с 2001 года. Публикует статьи отечественных и зарубежных специалистов в области математики. Главный редактор — кандидат педагогических наук, заслуженный учитель России, лауреат Премии правительства РФ в области образования Евгений Бунимов.

Математический сборник — научный журнал, публикующий оригинальные математические исследования; старейший из издающихся в России математических журналов. Издаётся в Москве.

Алгебра и анализ — математический журнал института Стеклова Российской академии наук. Основан в 1989 году. Выходит 6 номеров в год.

«Математическое просвещение» — математический журнал (сборник статей), ныне издаваемый МЦНМО с периодичностью один номер в год.