

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 «МАТЕМАТИКА»

программы подготовки специалистов среднего звена

*26.02.02 Судостроение*

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2023

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 «Математика»* разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.02 *Судостроение*, утвержденного приказом Минпросвещения России от 23.11.2020, № 659; примерной образовательной программой.

Разработчик(и): *Н.Н.Сергиенко, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа сервиса и дизайна*

Рассмотрено и одобрено на заседании ЦМК математики и информатики

Протокол № 9 от « 22 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 \_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *Н.Н.Сергиенко*  
*подпись*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>

## 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 09.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся приобретает следующие достижения:

Код ОК, ПК	Умения
ОК 01, ОК 02, ПК 2.3.	решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности
	<b>Знания</b>
ОК 01, ОК 02, ПК 2.3.	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
ОК 01, ОК 02, ПК 2.3.	основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
ОК 01, ОК 02, ПК 2.3.	основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики
ОК 01, ОК 02, ПК 2.3.	основы интегрального и дифференциального исчисления

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы ЕН.01 «Математика»

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	70
<b>Самостоятельная работа</b>	нет
<b>Объем образовательной программы</b>	68
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные работы	нет
практические занятия	34
контрольная работа	нет
самостоятельная работа	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	ДЗ

### 2.2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и форма организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		15	
Тема 1.1. Матрицы и определители	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики</p> <p>Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства. Определители второго и третьего порядка, вычисление определителей. Определители n-го порядка, свойства определителей.</p> <p>Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Элементарные преобразования матрицы. Ступенчатый вид матрицы.</p> <p>Обратная матрица.</p>	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	<p><b>В том числе практических занятий:</b></p>	4	
	<p>№1 Операции над матрицами.</p> <p>№2 Вычисление определителей.</p> <p>№3 Нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы</p>		
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Определитель системы n линейных уравнений с n неизвестными.</p> <p>Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Теорема Крамера.</p> <p>Метод исключения неизвестных - метод Гаусса. Метод обратных матриц</p>	3	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3

	<b>В том числе практических занятий:</b>	4	
	№4 Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса. №5 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. №6 Решение матричных уравнений		
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 2.1. Множества и отношения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Отношения. Свойства отношений. Основные понятия теории графов		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2	
	№7 Операции над множествами, операции над графами.		
<b>Раздел 3. Математический анализ и синтез</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 3.1 Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Введение. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. Предел функции. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Приложение интеграла к решению прикладных задач. Численные методы интегрирования и дифференцирования, Дифференциальное исчисление		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	8	
	№8 Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. №9 Нахождение производных, вычисление производных сложных функций. №10 Вычисление простейших определенных интегралов. №11 Решение прикладных задач: - исследование функций с помощью производных (нахождения оптимального варианта), - нахождение с помощью численных методов интегрирования водоизмещения судна,		

	-вычисление приближенного значения функции с применением дифференциала, - нахождения изменения-приращения некоторых физических характеристик тел в результате износа, деформации и проч. при помощи дифференциала		
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4	
	<b>№12</b> Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. <b>№13</b> Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.		
<b>Раздел 4. Основы теории комплексных чисел</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Комплексные числа, действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Определение комплексных чисел в алгебраической форме, действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Решение алгебраических уравнений. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Показательная форма комплексных чисел, действия над ними. Тожество Эйлера.		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4	
	<b>№14</b> Переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и обратно. <b>№15</b> Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах		
<b>Раздел 5. Основы теории вероятностей, математической статистики</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 5.1. Комбинаторика и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Понятие события и вероятности события.		



<b>основы теории вероятностей</b>	Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	4	
	№16 Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теорем сложения вероятностей. №17 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение задач с повторными и независимыми испытаниями.		
<b>Тема 5.2. Случайная величина, ее функции распределения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2	
<b>Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.		
	<b>В том числе практических занятий:</b>	2	
	№19 Нахождение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.		
<b>Самостоятельная работа</b>		2	
<b>Промежуточная аттестация (в форме практического занятия)</b>		ДЗ	
		<b>Всего</b>	70

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»;

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по математике;

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- доступ к сети Интернет;
- мультимедиа проектор;
- калькулятор.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные ресурсы и ресурсы в электронном виде, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Башмаков, М. И. Математика : учебник для образовательных учреждений нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - М. : Академия, 2015. - 256 с. : ил. - (Начальное и среднее профессиональное образование).
2. Григорьев, С. Г. Математика : учебник для студентов образовательных учреждений сред. проф. образования / С. Г. Григорьев ; под ред. В. А. Гусева. - 10-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 416 с. - (Среднее профессиональное образование).
3. Дадаян, А. А. Математика : учебник для студентов образовательных учреждений сред. проф. образования / А. А. Дадаян. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 544 с. - (Профессиональное образование).

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL:  
<https://new.znaniium.com/catalog/product/1006658>;
2. Сборник задач по математике: Учебное пособие/Дадаян А. А., 3-е изд. – М. : Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. - 352 с.: - (Профессиональное образование) - URL:  
<https://new.znaniium.com/catalog/product/970454>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умение:</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;	- Умение решать прикладные задачи при выполнении необходимых типовые расчетов при конструировании	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних самостоятельных работ, тестирования, дифференцированного зачета и других видов текущего контроля
<b>Знание</b> значения математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ	Осознанное применение на практике законов логики математических рассуждений, их применение в области профессиональной деятельности;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних самостоятельных работ, тестирования, дифференцированного зачета и других видов текущего контроля
<b>Знание</b> основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	Применение на практике основных математических методов решения прикладных задач	
<b>Знание</b> основных понятий и методов математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	Применение на практике основных понятия и методов математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	
<b>Знание</b> основ и интегрального дифференциального исчисления	Применение на практике основ интегрального и дифференциального исчисления	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации по

**ЕН.01. Математика**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 26.02.02 Судостроение

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2023

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины *ЕН01 «Математика»*.

КОС разработаны на основании:

– основной образовательной программы СПО по специальности 26.02.02.

Судостроение;

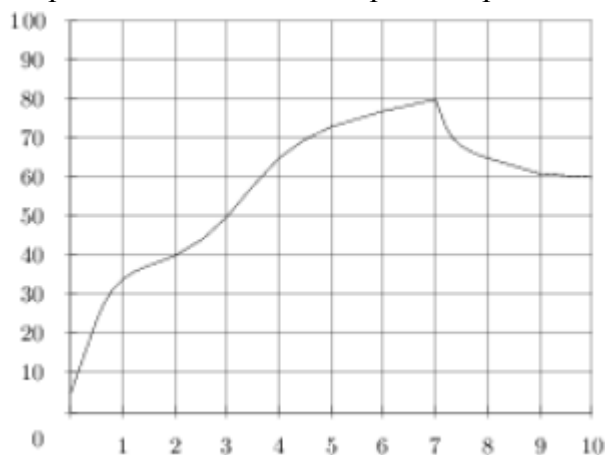
– рабочей программы учебной дисциплины ЕН 01 «Математика».

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет.

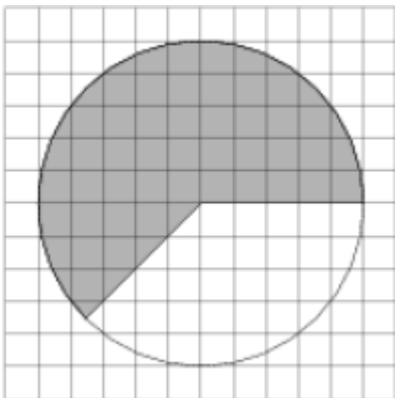
### Контрольная работа 1 семестр

#### Вариант 1

1. В летнем лагере 230 детей и 28 воспитателей. Автобус рассчитан не более чем на 47 пассажиров. Какое наименьшее количество автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?
2. Для строительства гаража можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 4 кубометра пеноблоков и 2 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 4 тонны щебня и 40 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2550 рублей, щебень стоит 580 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 210 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант?
3. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по третью минуту разогрева.



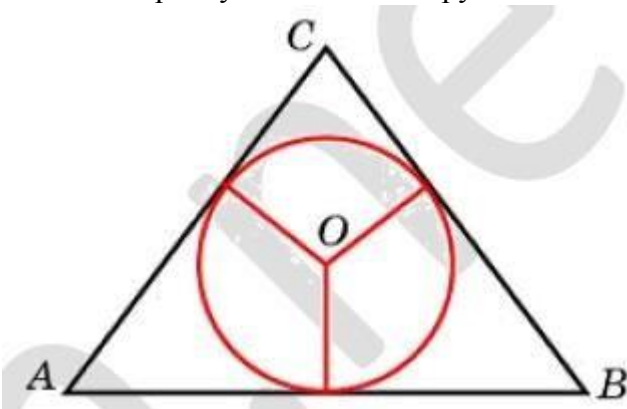
4. На клетчатой бумаге изображён круг. Какова площадь круга, если площадь заштрихованного сектора равна 10?



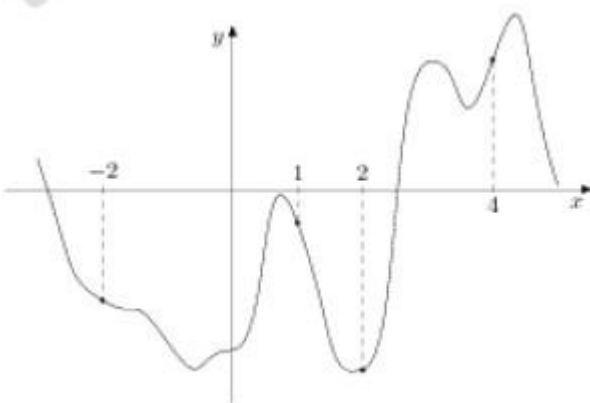
5. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем  $36,8^{\circ}\text{C}$ , равна  $0,83$ . Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется  $36,8^{\circ}\text{C}$  или выше.

6. Найдите корень уравнения  $9-9-x=729$

7. Боковые стороны равнобедренного треугольника равны  $596$ , основание равно  $408$ . Найдите радиус вписанной окружности.



8. На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$  и отмечены точки  $-2, 1, 2, 4$ . В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.



9. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $B, C, A1, B1$  правильной треугольной призмы  $ABCA1B1C1$ , площадь основания которой равна  $7$ , а боковое ребро равно  $3$ .

10. Найдите значение выражения  $(\sqrt{99} - \sqrt{44}) \cdot \sqrt{11}$ .

11. Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе оценок информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности  $Tr$  публикаций, а также качества  $Q$  сайта. Каждый отдельный показатель — целое число от 1 до 5. Составители рейтинга считают, что объективность ценится вчетверо, а информативность публикаций — втрое дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{3In + Op + 4Tr + Q}{A}$$

Если по всем четырём показателям какое-то издание получило одну и ту же оценку, то рейтинг должен совпадать с этой оценкой. Найдите число  $A$ , при котором это условие будет выполняться.

12. Одна из граней прямоугольного параллелепипеда — квадрат. Диагональ параллелепипеда равна  $\sqrt{242}$  и образует с плоскостью этой грани угол  $45^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда.

13. Два гонщика участвовали в гонках. Им предстояло проехать 21 круг по кольцевой трассе протяжённостью 7,2 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 18 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 36 минут?

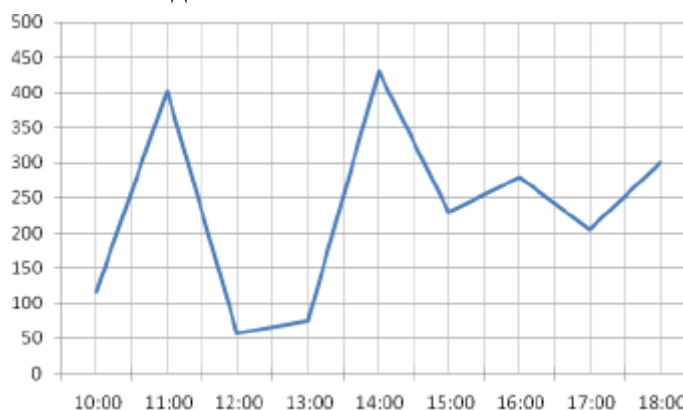
14. Найдите наибольшее значение функции  $y = 2^{-37-12x-x^2}$ .

15. Решите уравнение  $4 \cos 4x + 6 \sin^2 2x + 5 \cos 2x = 0$ .

### Вариант 2

1. В доме, в котором живёт Андрей, один подъезд. На каждом этаже по двенадцать квартир. Андрей живёт в квартире 49. На каком этаже живёт Андрей?

2. Сервер статистики фиксирует количество звонков, поступивших на горячую линию в течение часа, в конце каждого рабочего часа. На графике представлены данные сервера за один рабочий день. Определите количество часов между фиксациями максимального и минимального результата за этот день.



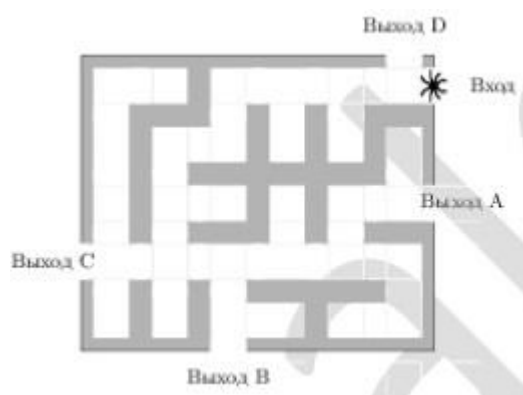
3. Для группы иностранных гостей требуется купить 10 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Интернет-магазин	Цена одного путеводителя (руб.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	298	300	Нет
Б	329	250	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 2500 р.
В	339	200	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 3000 р.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

4. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 112. Точка  $E$  — середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ .

5. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу  $D$ .



6. Найдите корень уравнения  $x = \frac{-x+54}{x+2}$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

7. Основания трапеции равны 7 и 13. Боковая сторона, равная 2, образует с одним из оснований трапеции угол  $150^\circ$ . Найдите площадь трапеции.

8. Прямая  $y = -3x + 6$  является касательной к графику функции  $x^2 - 7x + c$ .

9. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер  $AB = 16$ ,  $AD = 12$ ,  $AA_1 = 30$ . Найдите синус угла между прямыми  $A_1 D_1$  и  $AC$ .

$$\frac{3(m^3)^4 + 21(m^4)^3}{4(m^6)^2}$$

10. Найдите значение выражения

11. Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле:

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1)^m}, \text{ где } m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$$

$r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями,  $r_{\text{экс}}$  — оценка магазина, данная экспертами,  $K$  — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если



число покупателей, оценивших магазин, равно 7, их средняя оценка равна 0,32, а оценка экспертов равна 0,18.

12. В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  боковое ребро  $SA$  равно 39, сторона основания равна  $15\sqrt{2}$ . Найдите объём пирамиды.

13. Клиент А. сделал вклад в банке в размере 5200 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Ровно через год на тех же условиях такой же вклад в том же банке сделал клиент Б. Ещё ровно через год клиенты А. и Б. закрыли вклады и забрали все накопившиеся деньги. При этом клиент А. получил на 572 рубля больше клиента Б. Какой процент годовых начислял банк по этим вкладам?

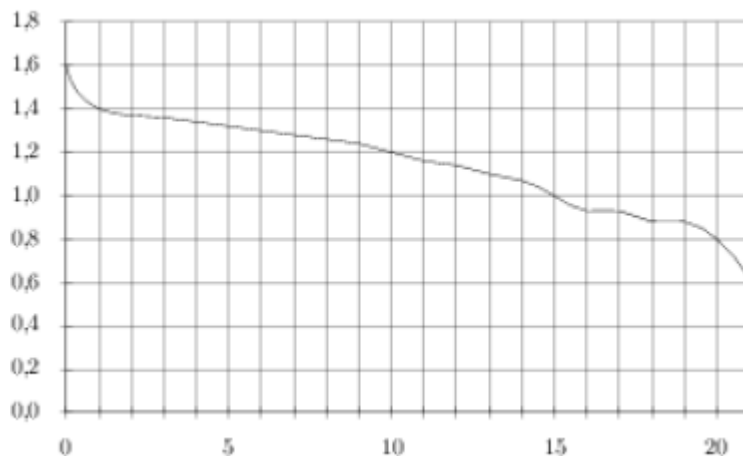
14. Найдите наименьшее значение функции  $y = \sqrt{x^2 - 16x + 185}$ .

15. Решите уравнение  $tg^2 3x - 2 \sin^2 3x = 0$ .

### Вариант 3

1. В среднем за день во время конференции расходуются 80 пакетиков чая. Конференция длится 8 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какого наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?

2. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1,2 вольт до 0,8 вольт.



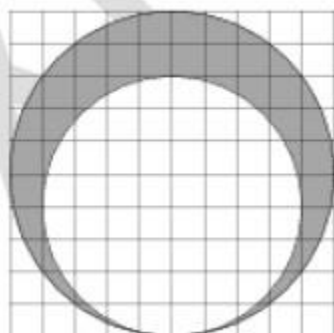
3. Рейтинговое агентство определяет рейтинг соотношения «цена-качество» микроволновых печей. Рейтинг вычисляется на основе средней цены  $P$ , а также оценок функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ , которые эксперты оценивают целыми числами от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле

$$R = 8(F + Q) + 4D - 0,01P$$

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких моделей печей. Определите, какая модель имеет наивысший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

Модель печи	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	3600	2	3	3
Б	5900	1	0	3
В	5600	1	0	1
Г	5600	2	0	4

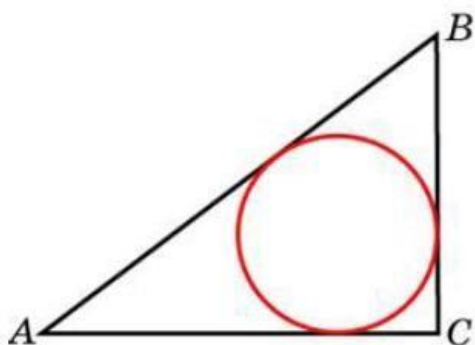
4. На клетчатой бумаге нарисовано два круга. Площадь внутреннего круга равна 16. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



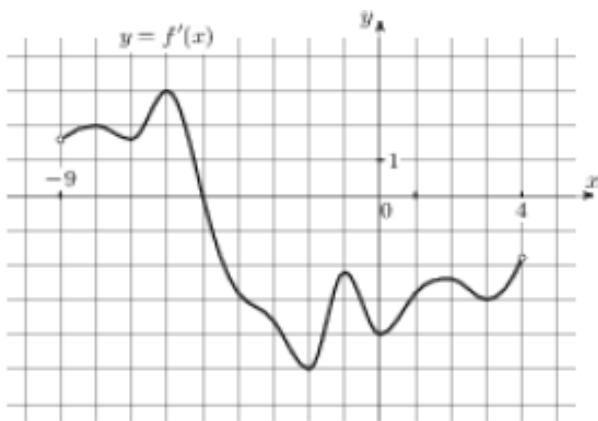
5. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,01. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,05. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

6. Найдите корень уравнения  $8^{1+3x}=64^x$ .

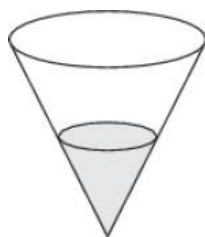
7. В треугольнике  $ABC$   $AC = 2$ ,  $BC = 1,5$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности.



8. На рисунке изображен график  $y=f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9; 4)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-7; 1]$ .



9. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает 12 высоты. Объём жидкости равен 27 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



$$\frac{-7 \sin 76^\circ}{\cos 38^\circ \cdot \cos 52^\circ}$$

10. Найдите значение выражения

11. Катер должен пересечь реку шириной  $L=56\text{м}$  и со скоростью течения  $u=1\text{м/с}$  так, чтобы причалить точно напротив места отправления. Он может двигаться с разными скоростями, при этом время в пути, измеряемое в секундах, определяется выражением  $t=\frac{L}{u}ctg\alpha$ , где  $\alpha$  — острый угол, задающий направление его движения (отсчитывается от берега). Под каким минимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно плыть, чтобы время в пути было не больше 56с?

12. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  — вершина,  $SO=80$ ,  $SA=82$ . Найдите длину отрезка  $AC$ .

13. Дима и Руслан выполняют одинаковый тест. Дима отвечает за час на 22 вопроса теста, а Руслан — на 24. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Дима закончил свой тест позже Руслана на 10 минут. Сколько вопросов содержит тест?

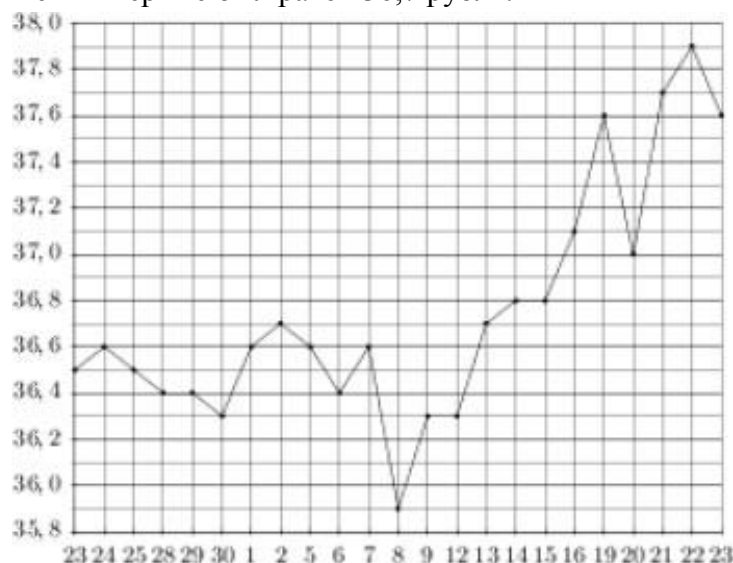
14. Найдите наименьшее значение функции  $y=(x-10)^2(x+4)+7$  на отрезке  $[2;14]$ .

15. Решите уравнение  $4\cos^3x + 3\sqrt{2}\sin 2x = 8\cos x$ .

#### Вариант 4

1. В общежитии института в каждой комнате можно поселить пятерых человек. Какое наименьшее количество комнат необходимо для поселения 84 иногородних студентов?

2. На рисунке жирными точками показан курс японской йены, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни с 23 сентября по 23 октября 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена японской йены в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа курс японской йены впервые был равен 36,7 рубля.



3. Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности  $S$ , комфорта  $C$ , функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + C + F + 2Q + D}{40}$$

В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1	3	1	1	1
Б	2	5	2	4	5
В	1	2	4	2	5

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

4. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 151. Найдите площадь параллелограмма  $A'B'C'D'$ , вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма.

5. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 3, но не дойдя до отметки 6.

$$\sqrt{\frac{4}{6-5x}} = \frac{1}{12}$$

6. Найдите корень уравнения

7. Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 10, а ее боковые стороны равны 5. Найдите площадь трапеции.

8. Прямая  $y=6x+3$  является касательной к графику функции  $ax^2-22x+10$ . Найдите  $a$ .

9. В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 3, найдите угол между прямыми  $BB_1$  и  $CC_1$ . Ответ дайте в градусах.

$$\frac{(b\sqrt{7})^{3\sqrt{7}}}{b^{20}} \text{ при } b = 6$$

10. Найдите значение выражения

11. Два тела, массой  $m = 5$  кг каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 7$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ , где  $m$  — масса в килограммах,  $v$  —

скорость в м/с. Найдите, под каким наименьшим углом  $2\alpha$  (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилось не менее 245 джоулей энергии.

12. В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$  все ребра равны 38. Найдите угол  $FD_1 D$ . Ответ дайте в градусах.

13. В помощь садовому насосу, перекачивающему 9 литров воды за 2 минуты, подключили второй насос, перекачивающий тот же объём воды за 6 минут. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 48 литров воды?

14. Найдите точку максимума функции  $y = \sqrt{-35 + 12x - x^2}$ .

15. Решите уравнение  $2\sin 3x \sin x + (3\sqrt{2} - 1) \cos 2x = 3$ .

### Критерии оценки

Отметка «5»: работа выполнена в полном объеме, либо, при наличии 1-2 мелких погрешностей;

Отметка «4»: работа выполнена в полном объеме, но при наличии 1-2 недочётов;

Отметка «3»: работа выполнена более чем наполовину или в работе допущены 1-2 грубые ошибки, много недочётов, мелких погрешностей

Отметка «2»: работа выполнена менее чем наполовину; Отметка «1»: работа не выполнена.

*Грубая ошибка* – полностью искажено смысловое значение понятие определения;

*Погрешность* - отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;

*Недочёт* – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определённые программой обучения;

*Мелкие погрешности* – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.