

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламкрзоев Назим Шиддинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 28.11.2023 11:53:27  
Уникальный программный ключ:  
777029a1882856141bfb9e855f0a3c8b6edae59e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ДФ ФГБОУ ВО**  
**«Дагестанский государственный технический университет»**  
**Технический колледж**

«Утверждаю»

Завуч ТК

*Айдаева* Г.Н.Айдаева

«30» 08 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по ОДП 1. Математика**

**по профессии СПО**

**23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин**

Дербент, 2021 год

# I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

## 1.1. Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика» в соответствии с ФГОС СПО.

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания № задания	Форма промежуточной аттестации, другие формы контроля (в соответствии с учебным планом)
1	2	3	4	5
Уметь выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; Знать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	Выполнение арифметических действий над числами	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №1,2	экзамен
Уметь использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	Проанализировать зависимость величин с помощью графиков.	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №3,4	
Уметь применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения	Решение задач на отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №5,6	
Уметь вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	Вычисление площадей фигур с использованием определенного интеграла Вычисление объемов тел вращения с	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №7	

	помощью определенного интеграла.			
Уметь составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;	Решение уравнений и неравенств Нахождение метода решения текстовых задач с использованием уравнений и неравенств	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №8,9,10, 11,12,13	
Уметь решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; Знать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Решение простейших комбинаторных задач методом перебора, а так же с использованием известных формул	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №14	
Уметь анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин. Знать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии	Проанализировать взаимное расположение объектов в пространстве, что позволяет быстро найти правильное решение задачи. Вычисление геометрических величин в простейших стереометрических задачах	Получен верный результат при выполнении задания	Тестовое задание №15	

## 1.2. Организация контроля и оценивания

Форма промежуточной аттестации, другие формы контроля (в соответствии с учебным планом)	Организация контроля и оценивания
экзамен	<p>Компьютерное тестирование и собеседование по результатам.</p> <p>Балльная система оценивания: Максимальное количество баллов – 15. <b>14–15 балла</b> – оценка «отлично» <b>12-13 баллов</b> – оценка «хорошо» <b>9 -11 баллов</b> – оценка «удовлетворительно» <b>менее 9 баллов</b> – оценка «неудовлетворительно»</p> <p style="text-align: center;"><b>Условия выполнения заданий</b></p> <p>Время выполнения задания <u>45 минут</u> Требования охраны труда: <i>инструктаж по технике безопасности, спецодежда, наличие инструктора и др.</i> Оборудование: <u>макеты объемных тел, таблицы, плакаты</u> Литература для экзаменуемых (справочная, методическая и др.) <u>Справочник формул по математике, таблицы, плакаты</u> Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, нормативная и т.п.)</p>

## 1.3. Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете информатики.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

7 компьютеров с соответствующим базовым и программным обеспечением.

## 2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний по учебной дисциплине « Математика»

<b>Задание № УЗ1: выполните задание</b>		
<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
<p>Уметь выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения</p>	<p><i>Количество правильных ответов</i></p>	<p>Получен верный результат при выполнении задания</p>
<p><b>Условия выполнения задания</b></p> <p>1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.</p> <p>2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.</p> <p>3. При выполнении задания разрешается использовать <i>формулы</i></p>		
<p><b>Формулировка задания 1</b> <i>Задания с выбором ответа</i></p> <p><i>Задача.</i> Найдите значение выражения <math>81^{\frac{3}{4}} - 16^{\frac{1}{2}}</math></p> <p><i>Варианты ответов:</i> 1.6            2.1            3.23            4.11,25</p> <p><i>Варианты</i></p> <p>1. Найдите значение выражения <math>81^{\frac{3}{4}} - 16^{\frac{1}{2}}</math> 1) 6; 2) 1; 3) 23; 4) 11,25.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>6^2 - \sqrt[3]{125}</math> 1) 6; 2) 10; 3) 5; 4) 31.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\sqrt[3]{27} + 4^{\frac{1}{2}}</math> 1) 12; 2) 4; 3) 5; 4) 14.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>125^{\frac{1}{3}} + \sqrt{5} \cdot 5^{\frac{1}{2}}</math> 1) 125; 2) 10; 3) 150; 4) 75.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>5 - 6 \cdot 27^{\frac{1}{3}}</math> 1) -3; 2) -27; 3) -49; 4) -13.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>2^2 \cdot 4^{\frac{3}{2}} + \sqrt[3]{125}</math> 1) 37; 2) 75; 3) 5; 4) 3.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>81^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{7} \cdot 7^{\frac{1}{2}}</math> 1) -4; 2) 6; 3) -6; 4) -11.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\left(8^{\frac{1}{4}}\right)^4 - \sqrt[3]{64}</math> 1) 4; 2) 12; 3) 28; 4) 8.</p>		

9. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{64} - 4^{\frac{3}{2}}$   
 1) -8; 2) 9; 3) -4; 4) -1.
10. Найдите значение выражения  $27^{\frac{1}{3}} - 3^{\frac{1}{2}} \sqrt{3} \cdot 3^2$   
 1) 30; 2) -24; 3) -30; 4) -6.
11. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{8 \cdot 32} - 5$
12. Вычислите значение выражения:  $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$
13. Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$
14. Найдите значение выражения  $\log_3 8,1 + \log_3 10$
15. Найдите значение выражения  $\log_{\frac{1}{13}} \sqrt{13}$
16. Найдите значение выражения  $\log_4 \log_5 25$
17. Найдите значение выражения  $8^{2 \log_8 3}$

## Формулировка задания 2

Задания, в которых нужно указать правильный ответ.

Решите задачу:

Варианты:

1. Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	3200	3,5
Б	4100	5
В	9500	12

2. Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	550 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План «800»	700 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 600 Мб в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мб?

3. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 25% на звонки абонентам других сотовых компаний в своем регионе, либо скидку 5% на звонки в другие регионы, либо 15% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 300 рублей на звонки абонентам других компаний в своем регионе, 200 рублей на звонки в другие регионы и 400 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выбрал клиент? В ответ запишите, сколько

рублей составит эта скидка.

1. Для изготовления книжных полок требуется заказать 48 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла  $0,25 \text{ м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекол и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м <sup>2</sup> )	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)
А	420	75
Б	440	65
В	470	55

2. Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяженностью 500 км. В таблице приведены характеристики трех автомобилей и стоимость их аренды. Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Какую сумму в рублях заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешевый вариант?

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	7	3700
Б	Бензин	10	3200
В	Газ	14	3200

Цена дизельного топлива — 19 рублей за литр, бензина — 22 рублей за литр, газа — 14 рублей за литр.

6. Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
Повременный	135 руб. в месяц	0,3 руб.
Комбинированный	255 руб. за 450 мин. в месяц	0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц
Безлимитный	380 руб. в месяц	

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 650 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 650 минут? Ответ дайте в рублях.

7. Строительной фирме нужно приобрести 40 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

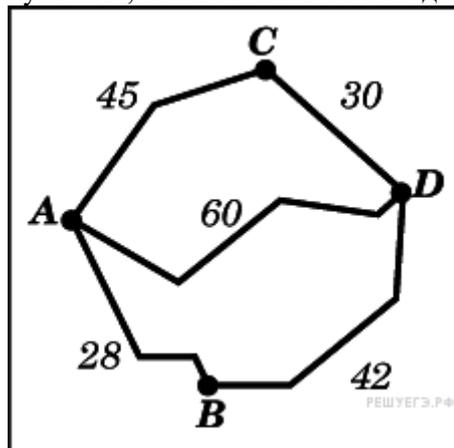
Поставщик	Цена бруса (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	4200	10200	
Б	4800	8200	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
В	4300	8200	При заказе на сумму больше 200 000 руб. доставка бесплатно

8. От дома до дачи можно доехать на автобусе, на электричке или на маршрутном такси. В таблице показано время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наименьшее время потребуется на дорогу? Ответ дайте в часах.

	1	2	3
Автобусом	От дома до автобусной станции — 15 мин	Автобус в пути: 2 ч 15 мин.	От остановки автобуса до дачи пешком 5 мин.
Электричкой	От дома до станции железной дороги — 25 мин.	Электричка в пути: 1 ч 45 мин.	От станции до дачи пешком 20 мин.
Маршрутным такси	От дома до остановки маршрутного такси — 25 мин.	Маршрутное такси в дороге: 1 ч 35 мин.	От остановки маршрутного такси до дачи пешком 40 минут

9. Из пункта  $A$  в пункт  $D$  ведут три дороги. Через пункт  $B$  едет грузовик со средней скоростью 35 км/ч, через пункт  $C$  едет автобус со средней скоростью 30 км/ч. Третья дорога — без промежуточных пунктов, и по ней движется легковой автомобиль со средней скоростью 40 км/ч. На рисунке показана схема дорог и расстояние между пунктами по дорогам, выраженное в километрах.

Все три автомобиля одновременно выехали из  $A$ . Какой автомобиль добрался до  $D$  позже других? В ответе укажите, сколько часов он находился в дороге.



10. В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 47,4 рубля. Во втором банке 30 фунтов — за 1446 рублей. В третьем банке 12 фунтов стоят 561 рубль. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 10 фунтов стерлингов?

11. Вася загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 30 Мб за 28 секунд. Петя загружает файл размером 28 Мб за 24 секунды, а Миша загружает файл размером 38 Мб за 32 секунды. Сколько секунд будет загружаться файл размером 665 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

12. Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

13. В городе  $N$  живет 200000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых жителей 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?

14. Автомобильный журнал определяет рейтинги автомобилей на основе показателей безопасности  $S$ , комфорта  $C$ , функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый отдельный показатель оценивается по 5-балльной шкале. Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

В таблице даны оценки каждого показателя для трёх моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей автомобилей.

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

15. Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10 000 рублей?
16. Для покраски потолка требуется 170 г краски на 1 м<sup>2</sup>. Краска продается в банках по 3 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 58 м<sup>2</sup>?
17. На бензоколонке один литр бензина стоит 29 руб. 50 коп. водитель залил в бак 30 литров бензина и купил бутылку воды за 35 руб. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 руб.?
18. 1 квт-час электроэнергии стоит 1 руб.80 коп. 1 ноября счетчик электроэнергии показывал 12625 квт-часов, а 1 декабря – 12802 квт-часа. Сколько рублей нужно заплатить хозяину квартиры за электроэнергию за ноябрь?
19. Футболка стоит 160 рублей. Какое наибольшее число футболок можно купить на 600 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?
20. Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?
21. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 35 рублей за штуку. У Вани есть 160 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?
22. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?
23. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.
24. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?
25. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25% ?
26. Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 руб. До установки счетчика Иван платил за водоснабжение ежемесячно 1200 руб. после установки счетчика оказалось, что в среднем за месяц он расходует воды на 800 руб. За сколько месяцев установка счетчика окупится?
27. В летнем лагере на каждого участника полагается 20 г сливочного масла в день. В лагере 127 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?

### Задание № УЗ2: выполните задание

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

#### Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

#### Формулировка задания 3

*Задания с выбором ответа*

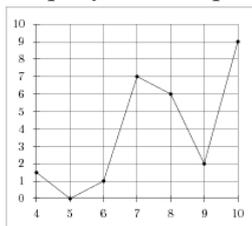
##### Варианты

1. Найти обратную функцию  $y=2x-1$   
 1)  $y = \frac{1}{2}(x+1)$ ;      2)  $y = 2(x+1)$ ;      3)  $y = \frac{1}{2}(x-1)$       4)  $y = 2(x-1)$
2. Найти обратную функцию  $y=3x+4$   
 1)  $y = \frac{1}{3}(x+4)$ ;      2)  $y = 3(x+4)$ ;      3)  $y = \frac{1}{3}(x-4)$       4)  $y = -3(x-4)$
3. Найти обратную функцию  $y=-6x-1$   
 1)  $y = \frac{1}{6}(x+1)$ ;      2)  $y = -\frac{1}{6}(x+1)$ ;      3)  $y = \frac{1}{6}(x-1)$       4)  $y = 6(x+1)$
4. Найти обратную функцию  $y=7x+5$   
 1)  $y = \frac{1}{7}(x-5)$ ;      2)  $y = 7(x+5)$ ;      3)  $y = \frac{1}{7}(x+5)$       4)  $y = 7(x-5)$
5. Найти обратную функцию  $y=-2x-7$   
 1)  $y = -\frac{1}{2}(x-7)$ ;      2)  $y = 2(x+7)$ ;      3)  $y = \frac{1}{2}(x-7)$       4)  $y = -\frac{1}{2}(x+7)$
6. Найти обратную функцию  $y=9x+5$   
 1)  $y = -\frac{1}{9}(x+5)$ ;      2)  $y = 9(x+5)$ ;      3)  $y = \frac{1}{9}(x-5)$       4)  $y = 9(x-5)$
7. Найти обратную функцию  $y=3x-4$   
 1)  $y = \frac{1}{3}(x-4)$ ;      2)  $y = \frac{1}{3}(x+4)$ ;      3)  $y = 3(x-4)$       4)  $y = 3(x+4)$
8. Найти обратную функцию  $y=-6x+1$   
 1)  $y = -\frac{1}{6}(x-1)$ ;      2)  $y = 6(x+1)$ ;      3)  $y = \frac{1}{6}(x-1)$       4)  $y = 6(x-1)$
9. Найти обратную функцию  $y=-7x+5$   
 1)  $y = -\frac{1}{7}(x+5)$ ;      2)  $y = 7(x+5)$ ;      3)  $y = \frac{1}{7}(x-5)$       4)  $y = -\frac{1}{7}(x-5)$
10. Найти обратную функцию  $y=-2x+7$   
 1)  $y = \frac{1}{2}(x+7)$ ;      2)  $y = 2(x+7)$ ;      3)  $y = -\frac{1}{2}(x-7)$       4)  $y = -2(x-7)$

#### Формулировка задания 4

*Задания, в которых нужно указать правильный ответ.*

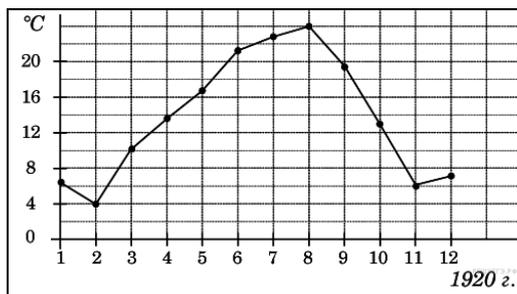
1. На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г.



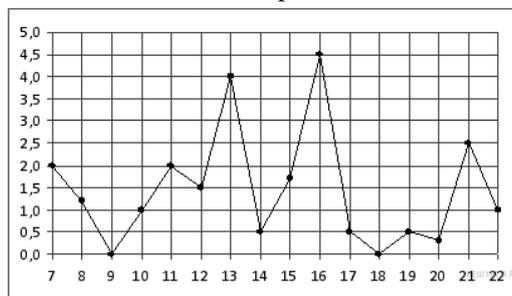
На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм.

- Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.
2. На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — темпера-

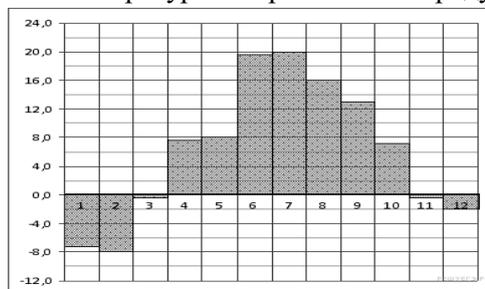
тура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку наименьшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



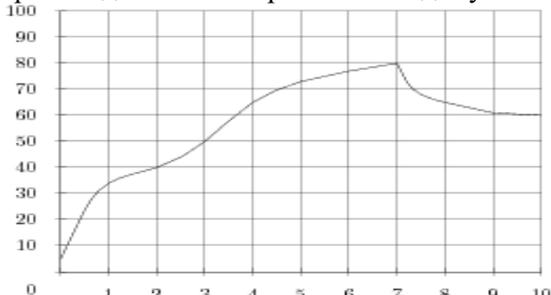
3. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Мурманске с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало менее 3 миллиметров осадков.



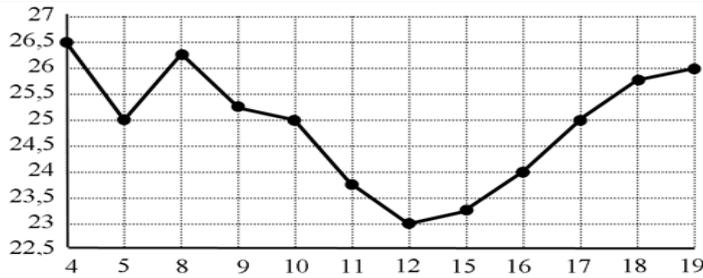
4. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градусов Цельсия.



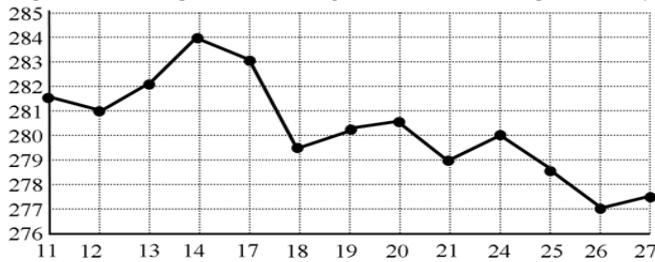
5. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель с третьей по седьмую минуту разогрева.



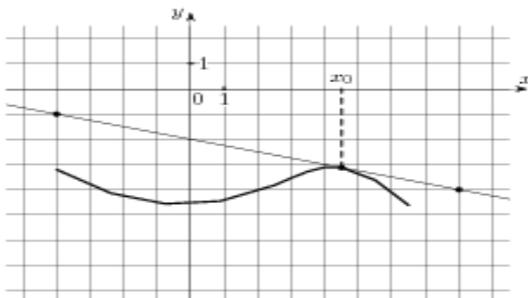
6. На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).



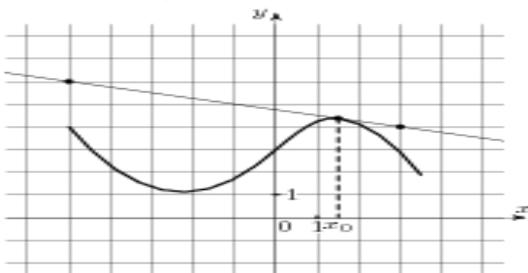
7. На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



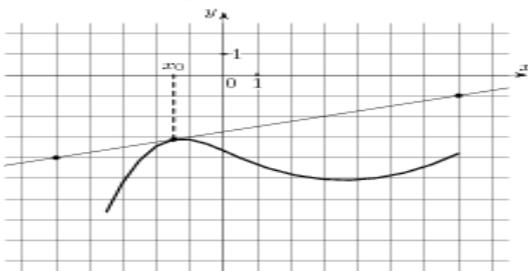
8. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



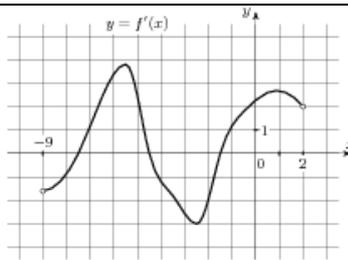
9. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



10. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

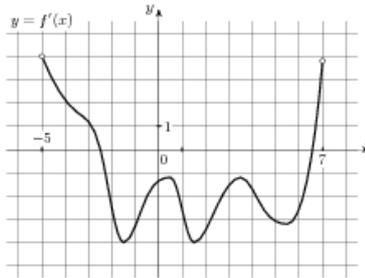


11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9; 2)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых



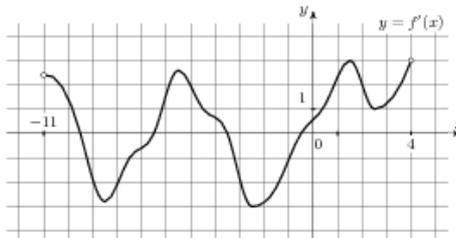
точек, входящих в эти промежутки.

12. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 7)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых



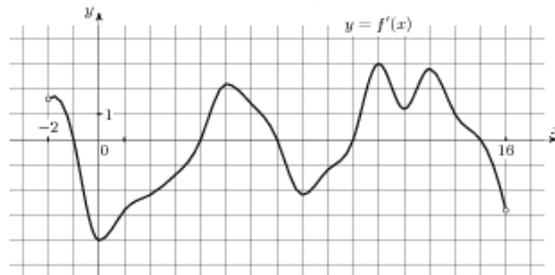
точек, входящих в эти промежутки.

13. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 4)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых



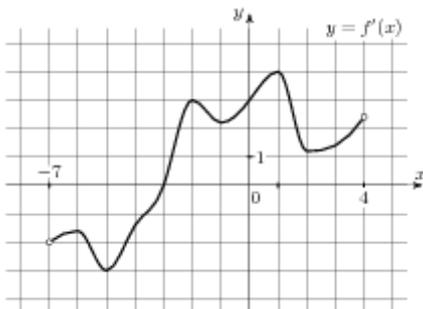
точек, входящих в эти промежутки.

14. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 16)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину



наибольшего из них.

15. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 4)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-6; 1]$ .



**Задание № УЗЗ: выполните задание**

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

**Формулировка задания 5***Задания с выбором ответа*

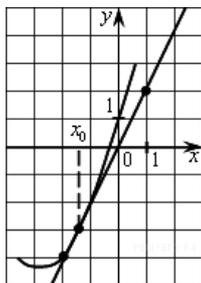
1. Выберите производную данной функции  $y=x^7+e^{3x}$ 
  - a)  $Y=x^6+e^{3x}$
  - b)  $Y=7x^6+3e^{3x}+7$
  - c)  $Y=7x^6+3e^{3x}$
2. Угловой коэффициент касательной в точке  $x=2$  к графику функции  $y = \ln x + 2x$ 
  - a) 6,5
  - b) 2,5
  - c) 4,5
3. Функция возрастает на отрезке, если её производная на этом отрезке
  - a) равна 0
  - b) меньше 0
  - c) больше 0
4. Производная функции  $y= \cos 2x + 7$  в точке  $x=0$ 
  - a) 5
  - b) 7
  - c) 9
5. Угловой коэффициент касательной в точке  $x=1$  к графику функции  $y = x^4 - 2x^2$ 
  - a) 2
  - b) 0
  - c) 4
6. Угловой коэффициент касательной в точке  $x=0$  к графику функции  $y = 2x^2-3x+4$ 
  - a) -3
  - b) 3
  - c) 0
7. Угловой коэффициент касательной в точке  $x=45^\circ$  к графику функции  $y = -4\operatorname{tg} x$ 
  - a) -8
  - b) -4
  - c) 8

**Формулировка задания 6***Выполнить задание и записать ответ*

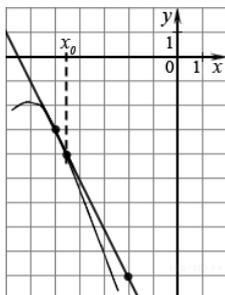
1. Найти точки экстремума и значения функции в этих точках  $y = x^3-3x^2$
2. Найти точки экстремума и значения функции в этих точках  $y = x^4-8x^2+3$
3. Найти наибольшее значение функции  $y=2x^3+3x^2-36x$  на отрезке  $[-4;3]$
4. Найти наименьшее значение функции  $y=2x^3+3x^2-36x$  на отрезке  $[-4;3]$
5. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 3t - 29$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.
7. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

8. Прямая  $y = 7x - 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x - 8$ .  
Найдите абсциссу точки касания.

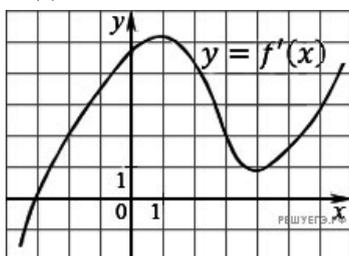
9. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



10. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



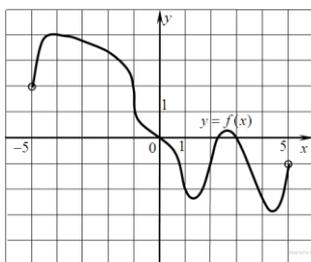
11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна оси абсцисс или совпадает с ней.



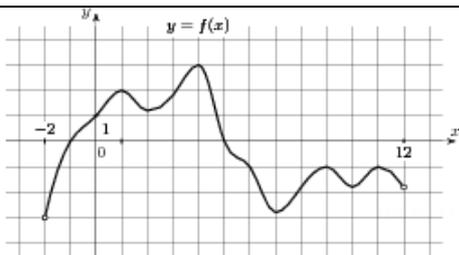
12. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $ax^2 + 2x + 3$ . Найдите  $a$ .

13. Прямая  $y = -5x + 8$  является касательной к графику функции  $28x^2 + bx + 15$ . Найдите  $b$ , учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

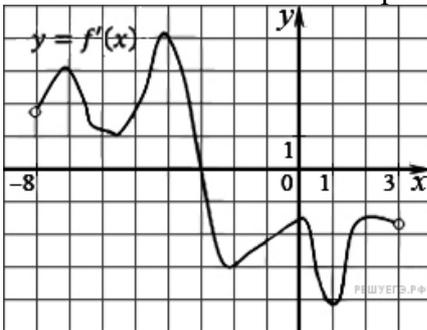
14. На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 6$  или совпадает с ней.



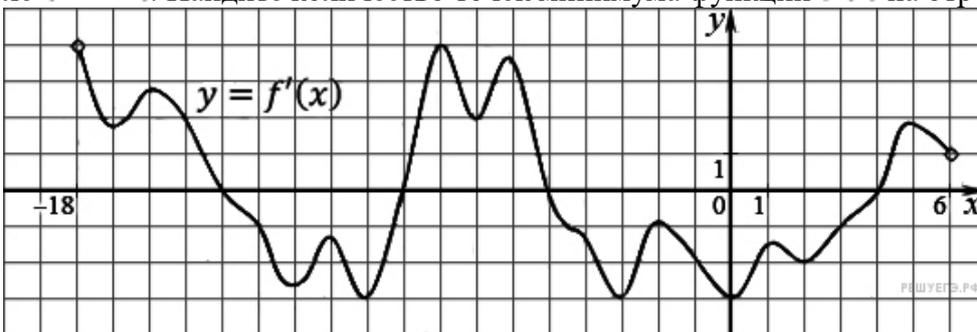
15. На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите сумму точек экстремума функции  $f(x)$ .



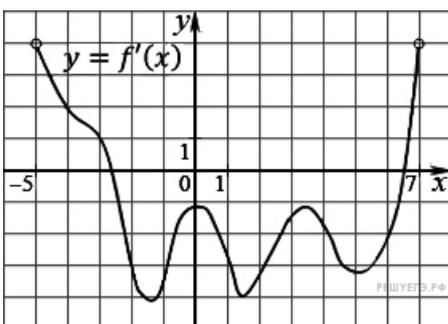
16. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . В какой точке отрезка  $[-3; 2]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?



17. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-18; 6)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-13; 1]$



18. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 7)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



### Задание № УЗ4: выполните задание

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определенного интеграла;	Количество правильных ответов	Получен верный результат при выполнении задания

#### Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

#### Формулировка задания 7

Выполните задание и запишите ответ

1. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^3 (6x^2 - 4x - 1) dx$

2. Вычислите интеграл  $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 5) dx$ .

3. Вычислите интеграл  $\int_{-3}^1 (6x^2 - 8x - 1) dx$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_2^{-1} (9x^2 - 10x + 2) dx$

5. Вычислите интеграл  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 4x dx$ .

6. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$

7. Вычислите интеграл  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \sin 3x dx$ .

8. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^1 (-3x^2 - 4x + 2) dx$

9. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ .

10. Вычислите интеграл  $\int_2^4 (6x^2 - 2x - 2) dx$

11. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 6x dx$ .

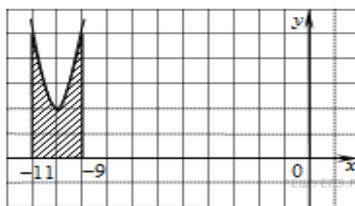
12. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^0 (9x^2 - 4x - 3) dx$

13. Первообразная функции  $y = \cos x - 1/x$  равна

$$\int_0^1 (3x^2 + 5x^4 - 3) dx$$

14. Вычислите определённый интеграл

15. На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$ . Функция

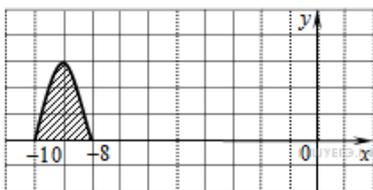


$$F(x) = x^3 + 30x^2 + 302x - \frac{15}{8}$$

Найдите площадь закрашенной фигуры.

Найдите площадь закрашенной фигуры.

16. На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$ . Функция  $F(x) = -x^3 - 27x^2 - 240x - 8$  — одна из первообразных функции  $f(x)$ . Найдите площадь закрашенной фигуры.



### Задание № У35: выполните задание

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

#### Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

#### Формулировка задания 8

*Задания с выбором ответа*

Задача. Решите неравенство  $\frac{(6-2x) \cdot (7-x)}{(4+x)} < 0$

*Варианты ответов:*

1.  $(-\infty; -4) \cup (3; 7)$ ;    2.  $(-4; 3) \cup (7; +\infty)$     3.  $[3; 7]$     4.  $[-4; 3) \cup [7; +\infty)$ .

*Варианты*

1.  $\frac{(6-2x) \cdot (7-x)}{(4+x)} < 0$

- 1)  $(-\infty; -4) \cup (3; 7)$ ;    2)  $(-4; 3) \cup (7; +\infty)$     3)  $[3; 7]$     4)  $[-4; 3) \cup [7; +\infty)$ .

2.  $\frac{5x-5}{(2-x) \cdot (x+12)} \geq 0$

- 1)  $(-\infty; -12) \cup (1; 2)$ ;    2)  $(-\infty; -12) \cup [1; 2)$ ;    3)  $(-12; 1) \cup (2; +\infty)$ ;    4)  $[1; 2]$ .

3.  $\frac{(x-3) \cdot (6-3x)}{x+4} > 0$

- 1)  $[2; 3]$ ;    2)  $(-\infty; -4) \cup [2; 3)$ ;    3)  $(-4; 2) \cup (3; +\infty)$ ;    4)  $(-\infty; -4) \cup (2; 3)$ .

4.  $\frac{(3-x) \cdot (7-x)}{(8-2x)} \leq 0$

- 1)  $(-\infty; 3] \cup (4; 7]$ ;    2)  $(-\infty; -3) \cup (4; 7)$ ;    3)  $[3; 4) \cup [7; +\infty)$ ;    4)  $[3; 4]$ .

5.  $\frac{(3-x) \cdot (x-9)}{(10-x)} \leq 0$

- 1)  $(-\infty; 3] \cup [9; 10)$ ;    2)  $[3; 9]$ ;    3)  $[3; 9] \cup (10; +\infty)$ ;    4)  $(-\infty; 3) \cup (9; 10)$ .

6.  $\frac{x+13}{(x-2)(x+3)} \leq 0$

- 1)  $(-\infty; -13) \cup (-3; 2)$ ;    2)  $(-\infty; -13] \cup (-3; 2)$ ;    3)  $[-13; -3) \cup (2; +\infty)$ ;    4)  $[-3; 2]$ .

7.  $\frac{x-13}{(x+2) \cdot (x-3)} \geq 0$

- 1)  $[-2; 3]$ ;    2)  $(-\infty; -2) \cup (3; 13]$ ;    3)  $(-2; 3) \cup [13; +\infty)$ ;    4)  $(-\infty; -2) \cup (3; 13)$ .

8.  $\frac{3+x}{(x-9)(x-1)} \leq 0$

- 1)  $(-\infty; -3] \cup (1; 9)$ ;    2)  $(-\infty; -3) \cup (1; 9)$ ;    3)  $[-3; 1) \cup (9; +\infty)$ ;    4)  $[-3; 1]$ .

9.  $\frac{(x-11) \cdot (4-x)}{2x-4} \geq 0$

- 1)  $(-\infty; 2) \cup (4; 11)$ ;    2)  $[2; 4]$ ;    3)  $(2; 4) \cup [11; +\infty)$ ;    4)  $(-\infty; 2) \cup [4; 11]$ .

$$10. \frac{(13-x) \cdot (x+4)}{(8-x)} < 0$$

- 1)  $(-\infty; -4) \cup [8; 13]$ ;      2)  $(-\infty; -4) \cup (8; 13)$ ;    3)  $(-4; 8) \cup (13; +\infty)$ ;    4)  $[-4; 8]$ .

## Формулировка задания 9

*Задания, в которых нужно указать правильный ответ.*

*Задача.* Для ремонта квартиры купили 45 рулонов обоев. Сколько пачек обоевого клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 8 рулонов?

*(ответ:6)*

*Варианты:*

11. Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10 000 рублей?
12. Для покраски потолка требуется 170 г краски на 1 м<sup>2</sup>. Краска продается в банках по 3 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 58 м<sup>2</sup>?
13. На бензоколонке один литр бензина стоит 29 руб. 50 коп. водитель залил в бак 30 литров бензина и купил бутылку воды за 35 руб. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 руб.?
14. Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 руб. До установки счетчика Иван платил за водоснабжение ежемесячно 1200 руб. после установки счетчика оказалось, что в среднем за месяц он расходует воды на 800 руб. За сколько месяцев установка счетчика окупится?
15. В летнем лагере на каждого участника полагается 20 г сливочного масла в день. В лагере 127 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?
16. 1 квт-час электроэнергии стоит 1 руб.80 коп. 1 ноября счетчик электроэнергии показывал 12625 квт-часов, а 1 декабря – 12802 квт-часа. Сколько рублей нужно заплатить хозяину квартиры за электроэнергию за ноябрь?
17. Футболка стоит 160 рублей. Какое наибольшее число футболок можно купить на 600 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?
18. Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?
19. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 35 рублей за штуку. У Вани есть 160 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?
20. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?
21. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.
22. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?
23. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25% ?
24. Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
25. В городе N живет 200 000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых жителей 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?

### Задание № У35: выполните задание

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

#### Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

#### Формулировка задания 10

*Задания с выбором ответа*

*Задача.* Решите уравнение  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x+4} = 25$

*Варианты ответов:*

1. -6                                      2. 6                                      3. 7                                      4. 9

Варианты

1.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x+4} = 25$   
1) -6;    2) 6;                      3) 7;                      4) 9.
2.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} = 64$   
1) 2;    2) 5;                      3) 10;                      4) -2.
3.  $\left(\frac{1}{3}\right) = 9^{5x-2}$   
1) 0,03;    2) 0,3;                      3) 1;                      4) 5.
4.  $(4)^{5x-10} = 1024$   
1) -6;    2) 6;                      3) 3;                      4) 9.
5.  $(0,1)^{x-5} = 100$   
1) -6;    2) 6;                      3) 7;                      4) 3.
6.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-2} = 625$   
1) -1;    2) 4;                      3) 5;                      4) 3.
7.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-4} = 64^x$   
1) -1;    2) 1;                      3) 8;                      4) 2.
8.  $\left(\frac{1}{11}\right)^{x-5} = 121$   
1) -6;    2) 6;                      3) 7;                      4) 3.
9.  $(49)^{x-1} = \frac{1}{7}$   
1) -0,5;    2) 2;                      3) 0,5;                      4) 1.

10.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-2} = 256$   
 1) -1; 2) 6; 3) 1; 4) 2.
11.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-4} = 81^x$   
 1) -0,2; 2) 6; 3) 0,8; 4) 1.
12.  $\left(\frac{1}{10}\right)^{x-5} = 100$   
 1) -3; 2) 5; 3) 2; 4) 3.
13.  $(64)^{x-1} = \frac{1}{8}$   
 1) -0,5; 2) 0,5; 3) 7; 4) 1.
14.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-2} = 243$   
 1) -1,5; 2) 1; 3) 0,5; 4) 2.
15.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-4} = 64^x$   
 1) -1; 2) 1; 3) 3; 4) 2.

### Формулировка задания 11

*Задания с выбором ответа*

*Задача.* Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(2-x) = -3$

*Варианты ответов:*

1. (1; 2); 2. (-1; 0); 3. (2; 3); 4. (-2; -1).

Варианты

- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(2-x) = -3$   
 1) (1; 2); 2) (-1; 0); 3) (2; 3); 4) (-2; -1).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(2-x) = 3$   
 1) (-25; -24); 2) (1; 3); 3) (-30; -29); 4) (-26; -24).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(x-4) = 3$   
 1) (6; 10); 2) (1; 3); 3) (30; 32); 4) (25; 26).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = 4$   
 1) (8; 10); 2) (14; 16); 3) (6; 8); 4) (4; 6).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = -3$   
 1) (-2; -1); 2) (1; 2); 3) (-1; 0); 4) (0; 1).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x+2) = -1$   
 1) (1; 2); 2) (0; 1); 3) (-2; -1); 4) (-3; -2).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x+5) = -2$   
 1) (-5; -4); 2) (1; 3); 3) (-6; -5); 4) (4; 5).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = 3$   
 1) (2; 4); 2) (10; 12); 3) (6; 8); 4) (0; 1).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-7) = -2$   
 1) (8; 10); 2) (14; 16); 3) (4; 6); 4) (6; 8).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(x-4) = -3$   
 1) (6; 7); 2) (3; 4); 3) (30; 32); 4) (4; 5).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = -2$   
 1) (-2; -1); 2) (1; 2); 3) (-1; 0); 4) (0; 1).
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(3-x) = -1$

- 1) (2; 3);      2) (3; 4);      3) (1; 2);      4) (4; 5).
13. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+3) = -3$   
1) (-2; -1);      2) (1; 2);      3) (-1; 0);      4) (-3; -2).
14. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x-2) = -1$   
1) (1; 2);      2) (0; 1);      3) (2; 3);      4) (-3; -2).
15. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x-5) = -2$   
1) (-6; -5);      2) (6; 7);      3) (5; 6);      4) (3; 4).

## Формулировка задания 12

*Задания, в которых нужно указать правильный ответ.*

1. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?
2. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 15 842 рублей.
3. В сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
4. Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
5. Первый сплав содержит 10% меди, второй – 40% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 3 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
6. Из пункта *A* в пункт *B* одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт *B* одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.
7. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города *A* в город *B*, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в *A* со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из *A* в *B*. Найдите скорость велосипедиста на пути из *B* в *A*. Ответ дайте в км/ч.
8. Два велосипедиста одновременно отправились в 240-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 1 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.
9. Товарный поезд каждую минуту проезжает на 750 метров меньше, чем скорый, и на путь в 180 км тратит времени на 2 часа больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.
10. Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
11. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
12. От пристани *A* к пристани *B* отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним со скоростью на 1 км/ч большей отправился второй. Расстояние между пристанями равно 110 км. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт *B* он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.

13. Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 1 деталь больше?
14. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй – за три дня?
15. Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?
16. Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 15 часов. Через 3 часа после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. Сколько часов потребовалось на выполнение всего заказа?
17. Один мастер может выполнить заказ за 12 часов, а другой — за 6 часов. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе?
18. Игорь и Паша красят забор за 9 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь – за 18 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроем?
19. Первый насос наполняет бак за 20 минут, второй — за 30 минут, а третий — за 1 час. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?

### Задание № УЗ6: выполните задание

Проверяемые умения и знания	Показатели оценки	Критерии оценки
Уметь решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

#### Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

#### Формулировка задания 13

*Задания, в которых нужно указать правильный ответ.*

1. Найти число размещений из 10 элементов по 4
2. Вычислить  $5! + 3!$
3. 12 учащихся обменялись друг с другом фотокарточками. Сколько всего было роздано фотокарточек?
4. Сколькими способами можно составить список из 7 человек?
5. Сколькими способами из 15 студентов можно создать группы по 5 человек (сочетания из 15 по 5)?
6. Вычислите  $6! - 4!$
7. Выполните деление  $52! : 50!$
8. Вычислить сочетания из 15 по 13
9. Найти число размещений из 15 по 3
10. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6, чтобы все цифры были разными?
11. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6, чтобы все цифры были разными и число было четным?
12. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6, если на цифры числа нет ограничений?
13. Вычислить  $5! - 3!$

#### Формулировка задания 14

*Задания, в которых нужно указать правильный ответ.*

1. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 чёрных шаров, вынимают наудачу два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?
2. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 10?
3. В урне 15 шаров : 5 белых и 10 чёрных. Какова вероятность вынуть из урны синий шар?
4. В урне 20 шаров: 9 белых, 5 чёрных и 6 красных. Какова вероятность вынуть из урны чёрный шар?
5. В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность вынуть шар с номером 17?
6. Монета подброшена два раза. Какова вероятность того, что оба раза выпадет герб?
7. 3 стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,75, для второго - 0,8, для третьего - 0,9. Определить вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель.

8. Из урны, в которой находится 6 белых и 4 красных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется красным?
9. Вероятность того, что день будет ясным,  $p=0,85$ . Найти вероятность того, что день будет облачным.
10. Абонент ждёт телефонного вызова в течение одного часа. Какова вероятность того, что вызов произойдёт в последние 15 минут этого часа?
11. 3 стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,75, для второго - 0,8, для третьего - 0,9. Определить вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель (умножение вероятностей).
12. В лотерее из 800 билетов 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
13. В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.
14. В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.
15. В среднем из 900 садовых насосов, поступивших в продажу, 27 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**Задание № У37: выполните задание**

<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
Уметь анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин.	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный результат при выполнении задания

Условия выполнения задания

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. Задача(и) для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 2 задачи.
3. При выполнении задания разрешается использовать формулы

**Формулировка задания 15**

1. Постройте сечение, проходящее через три заданные точки (рисунок)
2. Радиус основания цилиндра равен  $\sqrt{5}$ , а его объём равен  $30\sqrt{5}\pi$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
3. Высота правильной треугольной пирамиды равна 2, двугранные углы при основании равны  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
4. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4. найдите объём конуса.
5. В усечённом конусе радиусы оснований равны 5 и 2, а высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
6. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4. Найдите площадь полной поверхности конуса.
7. В цилиндре радиус основания равен 2, а длина образующей равна 4. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
8. В конусе радиус основания равен 3, а длина образующей 5. Найдите площадь полной поверхности конуса.
9. В правильной треугольной призме сторона основания равна  $\sqrt{3}$ , а высота равна 4. Найдите объём призмы.
10. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 4, а угол между боковой гранью и плоскостью основания равен  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
11. В конусе длина образующей равна 13, а радиус основания равен 5. Найдите объём конуса.
12. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображен треугольник (см.

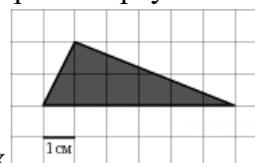
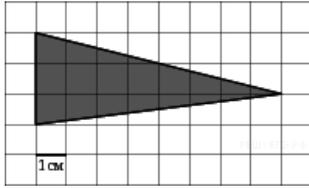


рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах

13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания

которого равен 3. Объём параллелепипеда равен 36. Найдите высоту цилиндра.

14. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



15. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см.

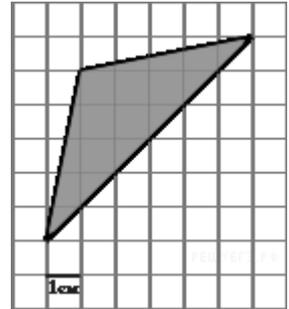
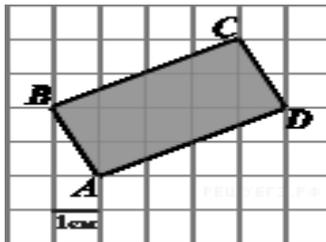


рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.

16. Найдите площадь прямоугольника ABCD, считая стороны квадратных клеток равными



17. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 18, а отношение соседних сторон равно 1:2.  
 18. Периметр прямоугольника равен 42, а площадь 98. Найдите большую сторону прямоугольника.  
 19. Диагонали ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора AB.  
 20. Найдите площадь ромба, если его стороны равны 1, а один из углов равен  $150^\circ$ .  
 21. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена трапеция (см.

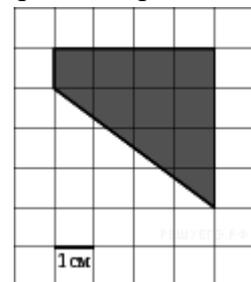
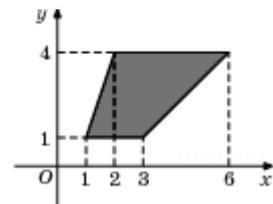


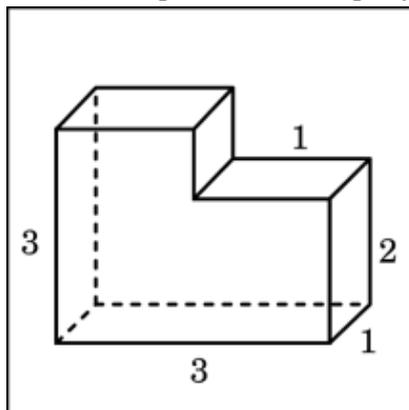
рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



22. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.  
 23. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $\sin A = 7/25$ . Найдите  $\cos A$ .  
 24. В прямоугольном параллелепипеде ABCDA<sub>1</sub>D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> известно, что  $BD_1 = 6$ ,  $CC_1 = 2$ ,

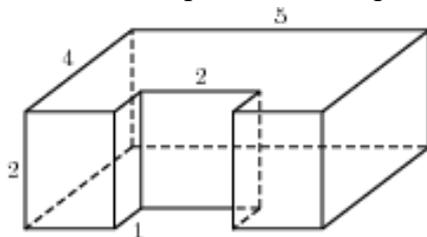
$AD = \sqrt{7}$ . Найдите длину ребра  $C_1D_1$ .

25. Сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили  $2300 \text{ см}^3$  воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Найдите объем детали. Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .
26. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.
27. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 48 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в см.
28. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы



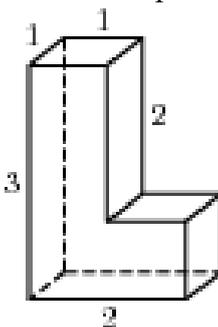
многогранника прямые).

29. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы



прямые).

30. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все



двугранные углы прямые).

**Задание № У31,6,7: ответы на вопросы**

<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
<p>Знать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p> <p>вероятностный характер различных процессов окружающего мира.</p> <p>Знать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p> <p>Знать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии</p>	<i>Количество правильных ответов</i>	Получен верный ответ при собеседовании

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 3 мин.
2. При выполнении задания разрешается использовать формулы

**Формулировка задания 16**

Ответьте на вопросы собеседования:

1. Дайте определение степени и сформулируйте ее свойства.
2. Дайте определение арифметического корня и сформулируйте его свойства.
3. Дайте определение логарифма и сформулируйте его свойства.
4. Дайте определение степенной функции, опишите ее свойства и постройте график.
5. Дайте определение показательной функции, опишите ее свойства и постройте график.
6. Дайте определение логарифмической функции, опишите ее свойства и постройте график.
7. Дайте определение тригонометрической функции.
8. Дайте определение функции  $y=\sin x$ , опишите ее свойства и постройте график.
9. Дайте определение функции  $y=\cos x$ , опишите ее свойства и постройте график.
10. Дайте определение функции  $y=\operatorname{tg} x$ , опишите ее свойства и постройте график.
11. Напишите формулы для вычисления производных элементарных функции.
12. Напишите правила дифференцирования.
13. Напишите таблицу первообразных.
14. Напишите формулу Ньютона -Лейбница
15. Запишите формулу для вычисления размещений и сочетаний (комбинаторика)
16. Назовите правильные многогранники и тела вращения.

Билет №1

18. Найдите значение выражения  $81^{\frac{3}{4}} - 16^{\frac{1}{2}}$

1) 6; 2) 1; 3) 23; 4) 11,25.

19. Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

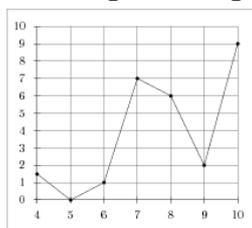
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
A	3200	3,5
B	4100	5
B	9500	12

20. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

21. Найти обратную функцию  $y=2x - 1$

1)  $y = \frac{1}{2}(x + 1)$ ; 2)  $y = 2(x + 1)$ ; 3)  $y = \frac{1}{2}(x - 1)$  4)  $y = 2(x - 1)$

22. На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 фев-



раля 1974 г.

На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.

23. Вычислите производную данной функции  $y=x^7+e^{3x}$

24. Найти точки экстремума и значения функции в этих точках  $y = x^3 - 3x^2$

25. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^3 (6x^2 - 4x - 1) dx$

$$\frac{(6-2x) \cdot (7-x)}{(4+x)} < 0$$

26.

Решите неравенство

27. Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10 000 рублей?

28.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x+4} = 25$

1) -6; 2) 6; 3) 7; 4) 9.

12. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(2-x) = -3$

1) (1; 2); 2) (-1; 0); 3) (2; 3); 4) (-2; -1).

13. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

14. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 чёрных шаров, вынимают наудачу два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

15. Радиус основания цилиндра равен  $\sqrt{5}$ , а его объём равен  $30\sqrt{5}\pi$ .

Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

16. Высота правильной треугольной пирамиды равна 2, двугранные углы при основании равны  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Билет №2

- Найдите значение выражения  $6^2 - \sqrt[3]{125}$   
1) 6; 2)10; 3) 5; 4)31.
- Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

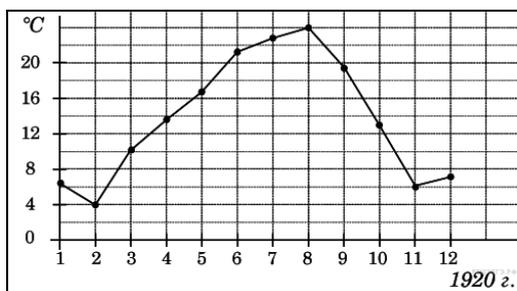
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	550 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План «800»	700 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 600 Мб в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мб?

- Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 руб. До установки счетчика Иван платил за водоснабжение ежемесячно 1200 руб. после установки счетчика оказалось, что в среднем за месяц он расходует воды на 800 руб. За сколько месяцев установка счетчика окупится?
- Найти обратную функцию  $y=3x+4$

1)  $y = \frac{1}{3}(x + 4)$ ;    2)  $y = 3(x + 4)$ ;    3)  $y = \frac{1}{3}(x - 4)$     4)  $y = -3(x - 4)$

- На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку наименьшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



- Угловой коэффициент касательной в точке  $x=2$  к графику функции  $y = \ln x + 2x$   
b) 6,5                                    b) 2,5                                    c) 4,5

15. Найти точки экстремума и значения функции в этих точках  $y = x^4 - 8x^2 + 3$

16. Вычислите интеграл  $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 5) dx$ .

17. 
$$\frac{5x-5}{(2-x) \cdot (x+12)} \geq 0$$

Решите неравенство

18. Для покраски потолка требуется 170 г краски на 1 м<sup>2</sup>. Краска продается в банках по 3 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 58 м<sup>2</sup>?

19.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} = 64$

1) 2; 2) 5; 3) 10; 4) -2.

20. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(2-x) = 3$

1) (-25; -24); 2) (1; 3); 3) (-30; -29); 4) (-26; -24).

21. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 15 842 рублей.

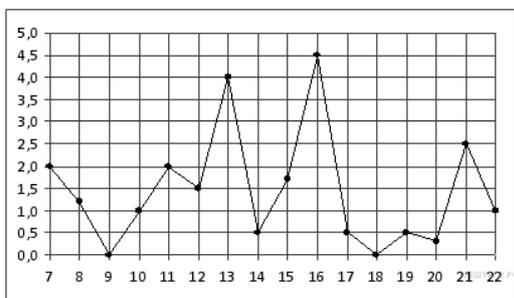
22. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 10?

23. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4. найдите объём конуса.

24. В усечённом конусе радиусы оснований равны 5 и 2, а высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Билет №3

1. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{27} + 4^{\frac{1}{2}}$   
 1) 12; 2) 4; 3) 5; 4) 14.
2. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 25% на звонки абонентам других сотовых компаний в своем регионе, либо скидку 5% на звонки в другие регионы, либо 15% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 300 рублей на звонки абонентам других компаний в своем регионе, 200 рублей на звонки в другие регионы и 400 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выбрал клиент? В ответ запишите, сколько рублей составит эта скидка.
3. В летнем лагере на каждого участника полагается 20 г сливочного масла в день. В лагере 127 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?
4. Найти обратную функцию  $y = -6x - 1$   
 1)  $y = \frac{1}{6}(x + 1)$ ;    2)  $y = -\frac{1}{6}(x + 1)$ ;    3)  $y = \frac{1}{6}(x - 1)$     4)  $y = 6(x + 1)$
5. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Мурманске с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало менее 3 миллиметров осадков.



6. Функция возрастает на отрезке, если её производная на этом отрезке
  - а) равна 0
  - б) меньше 0
  - в) больше 0
7. Найти наибольшее значение функции  $y = 2x^3 + 3x^2 - 36x$  на отрезке  $[-4; 3]$
8. Вычислите интеграл  $\int_{-3}^1 (6x^2 - 8x - 1) dx$ .
9. Решите неравенство  $\frac{(x-3) \cdot (6-3x)}{x+4} > 0$
10. На бензоколонке один литр бензина стоит 29 руб. 50 коп. водитель залил в бак 30 литров бензина и купил бутылку воды за 35 руб. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 руб.?

11.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-4} = 64^x$

1) -1; 2) 1; 3) 3; 4) 2.

12. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(x-4)=3$

1) (6; 10); 2) (1; 3); 3) (30; 32); 4) (25; 26).

13. В сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

14. В урне 15 шаров : 5 белых и 10 чёрных. Какова вероятность вынуть из урны синий шар

15. В конусе длина образующей равна 5, а радиус основания равен 4.

Найдите площадь полной поверхности конуса.

16. В цилиндре радиус основания равен 2, а длина образующей равна 4.

Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

Билет №4

1. Найдите значение выражения  $125^{\frac{1}{3}} + \sqrt{5} \cdot 5^{\frac{1}{2}}$   
 1) 125;      2) 10; 3) 150;      4) 75.

2. Для изготовления книжных полок требуется заказать 48 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла  $0,25 \text{ м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекол и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

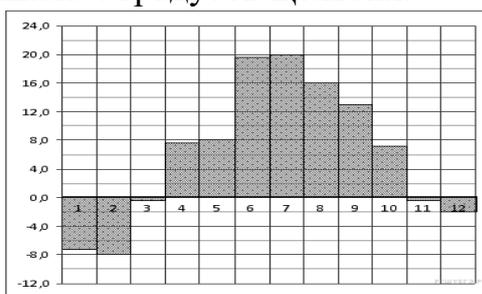
Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м <sup>2</sup> )	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)
А	420	75
Б	440	65
В	470	55

3. В летнем лагере на каждого участника полагается 20 г сливочного масла в день. В лагере 127 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?

4. Найти обратную функцию  $y=7x+5$

1)  $y = \frac{1}{7}(x - 5)$ ;      2)  $y = 7(x + 5)$ ;      3)  $y = \frac{1}{7}(x + 5)$       4)  $y = 7(x - 5)$

5. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градуса Цельсия.



6. Производная функции  $y = \cos 2x + 7$  в точке  $x=0$

b) 5                                      b) 7                                      c) 9

7. Найти наименьшее значение функции  $y=2x^3+3x^2-36x$  на отрезке  $[-4;3]$

8. Вычислите интеграл  $\int_2^{-1} (9x^2 - 10x + 2) dx$

9. Решите неравенство  $\frac{(3-x) \cdot (7-x)}{(8-2x)} \leq 0$

10. Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 руб. До установки счетчика Иван платил за водоснабжение ежемесячно 1200 руб. после установки счетчика оказалось, что в среднем за

месяц он расходует воды на 800 руб. За сколько месяцев установка счетчика окупится?

11.  $\left(\frac{1}{3}\right) = 9^{5x-2}$

1) 0,03;                    2) 0,3;    3) 1;    4) 5.

12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1)=4$

1) (8; 10);                    2) (14; 16); 3) (6; 8); 4) (4; 6).

13. Смешали некоторое количество 15–процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19–процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

14. В урне 20 шаров: 9 белых, 5 чёрных и 6 красных. Какова вероятность вынуть из урны чёрный шар?

15. В конусе радиус основания равен 3, а длина образующей 5. Найдите площадь полной поверхности конуса.

16. В правильной треугольной призме сторона основания равна  $\sqrt{3}$ , а высота равна 4. Найдите объём призмы.



время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.

8. Вычислите интеграл  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 4x \, dx$ .

9. Решите неравенство  $\frac{(3-x) \cdot (x-9)}{(10-x)} \leq 0$

Решите неравенство

10. В летнем лагере на каждого участника полагается 20 г сливочного масла в день. В лагере 127 человек. Сколько упаковок масла по 200 г понадобится на 1 день?

11.  $(4)^{5x-10} = 1024$

1) -6; 2) 6; 3) 3; 4) 9.

12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = -3$

1) (-2; -1); 2) (1; 2); 3) (-1; 0); 4) (0; 1).

13. Первый сплав содержит 10% меди, второй – 40% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 3 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

14. В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность вынуть шар с номером 17?

15. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 4, а угол между боковой гранью и плоскостью основания равен  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

16. В конусе длина образующей равна 13, а радиус основания равен 5. Найдите объём конуса.



7. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 3t - 29$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

8. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$

9. Решите неравенство  $\frac{x+13}{(x-2)(x+3)} \leq 0$

10. 1 квт-час электроэнергии стоит 1 руб.80 коп. 1 ноября счетчик электроэнергии показывал 12625 квт-часов, а 1 декабря — 12802 квт-часа. Сколько рублей нужно заплатить хозяину квартиры за электроэнергию за ноябрь?

11.  $(0,1)^{x-5} = 100$

1) -6; 2) 6; 3) 7; 4) 3.

12. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_7(x+2) = -1$$

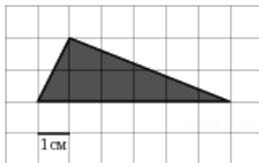
1) (1; 2); 2) (0; 1); 3) (-2; -1); 4) (-3; -2).

13. Из пункта  $A$  в пункт  $B$  одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт  $B$  одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

Ответ дайте в км/ч

14. Монета подброшена два раза. Какова вероятность того, что оба раза выпадет герб?

15. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах



16. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 3. Объем параллелепипеда равен 36. Найдите высоту цилиндра.

Билет №7

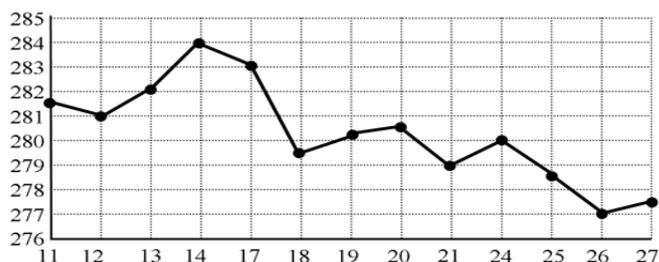
- Найдите значение выражения  $81^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{7} \cdot 7^{\frac{1}{2}}$   
 1)  $-4$ ; 2)  $6$ ; 3)  $-6$ ; 4)  $-11$ .
- Строительной фирме нужно приобрести 40 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена бруса (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
A	4200	10200	
B	4800	8200	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
B	4300	8200	При заказе на сумму больше 200 000 руб. доставка бесплатно

- На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?
- Найти обратную функцию  $y=3x-4$

1)  $y = \frac{1}{3}(x - 4)$ ;    2)  $y = \frac{1}{3}(x + 4)$ ;    3)  $y = 3(x - 4)$     4)  $y = 3(x + 4)$

- На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



- Угловой коэффициент касательной в точке  $x=45^0$  к графику функции  $y = -4\text{tg}x$

a) -8

b) -4

c) 8

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

8. Вычислите интеграл  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \sin 3x dx$ .

9. Решите неравенство  $\frac{x-13}{(x+2) \cdot (x-3)} \geq 0$

10. Футболка стоит 160 рублей. Какое наибольшее число футболок можно купить на 600 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?

11.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-2} = 625$

1) -1; 2) 4; 3) 5; 4) 3.

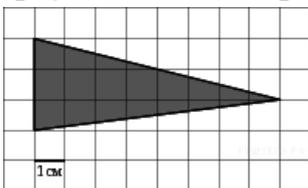
12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x+5) = -2$

1) (-5; -4); 2) (1; 3); 3) (-6; -5); 4) (4; 5).

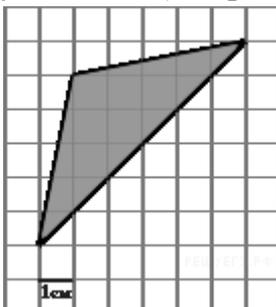
13. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города  $A$  в город  $B$ , расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в  $A$  со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из  $A$  в  $B$ . Найдите скорость велосипедиста на пути из  $B$  в  $A$ . Ответ дайте в км/ч.

14. 3 стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,75, для второго -0,8, для третьего - 0,9. Определить вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель

15. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



16. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.





Билет №8

1. Найдите значение выражения  $\left(8^{\frac{1}{4}}\right)^4 - \sqrt[3]{64}$

1) 4; 2) 12; 3) 28; 4) 8.

2. От дома до дачи можно доехать на автобусе, на электричке или на маршрутном такси. В таблице показано время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наименьшее время потребуется на дорогу? Ответ дайте в часах.

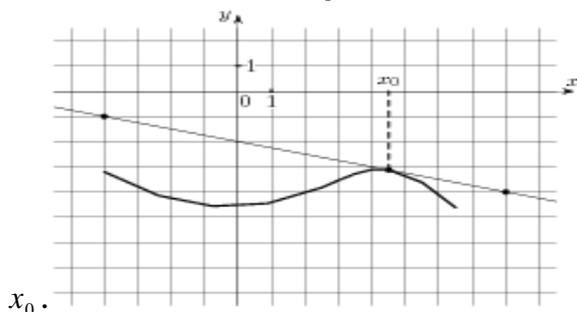
	1	2	3
Автобусом	От дома до автобусной станции — 15 мин	Автобус в пути: 2 ч 15 мин.	От остановки автобуса до дачи пешком 5 мин.
Электричкой	От дома до станции железной дороги — 25 мин.	Электричка в пути: 1 ч 45 мин.	От станции до дачи пешком 20 мин.
Маршрутным такси	От дома до остановки маршрутного такси — 25 мин.	Маршрутное такси в дороге: 1 ч 35 мин.	От остановки маршрутного такси до дачи пешком 40 минут

3. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

4. Найти обратную функцию  $y = -6x + 1$

1)  $y = -\frac{1}{6}(x - 1)$ ; 2)  $y = 6(x + 1)$ ; 3)  $y = \frac{1}{6}(x - 1)$  4)  $y = 6(x - 1)$

5. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке



6. Вычислите производную данной функции  $y = x^7 + e^{3x}$

7. Прямая  $y = 7x - 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x - 8$ . Найдите абсциссу точки касания.

8. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^1 (-3x^2 - 4x + 2) dx$

9. Решите неравенство  $\frac{3+x}{(x-9)(x-1)} \leq 0$

10. Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?

11.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-4} = 64^x$

1) -1; 2) 1; 3) 8; 4) 2.

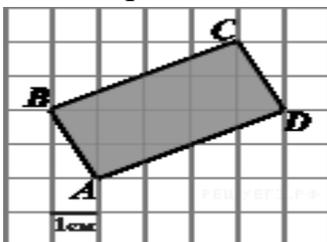
12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1)=3$

1) (2; 4); 2) (10; 12); 3) (6; 8); 4) (0; 1).

13. Два велосипедиста одновременно отправились в 240-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 1 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

14. Из урны, в которой находится 6 белых и 4 красных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется красным?

15. Найдите площадь прямоугольника ABCD, считая стороны квадратных клеток равными



16. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 18, а отношение соседних сторон равно 1:2.

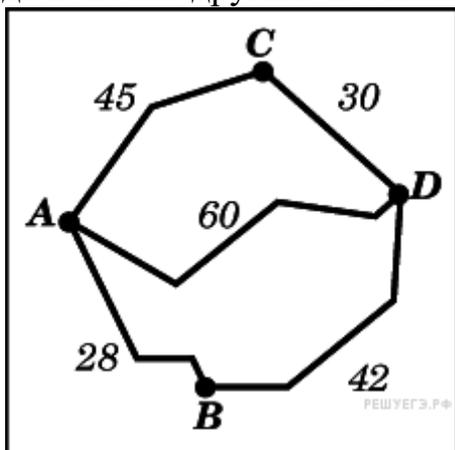
Билет № 9

1. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{64} - 4^{\frac{3}{2}}$

1) -8; 2) 9; 3) -4; 4) -1.

2. Из пункта  $A$  в пункт  $D$  ведут три дороги. Через пункт  $B$  едет грузовик со средней скоростью 35 км/ч, через пункт  $C$  едет автобус со средней скоростью 30 км/ч. Третья дорога — без промежуточных пунктов, и по ней движется легковой автомобиль со средней скоростью 40 км/ч. На рисунке показана схема дорог и расстояние между пунктами по дорогам, выраженное в километрах.

Все три автомобиля одновременно выехали из  $A$ . Какой автомобиль добрался до  $D$  позже других? В ответе укажите, сколько часов он находился в дороге.

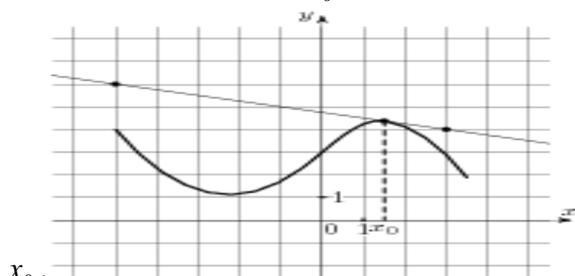


3. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?

4. Найти обратную функцию  $y = -7x + 5$

1)  $y = -\frac{1}{7}(x + 5)$ ; 2)  $y = 7(x + 5)$ ; 3)  $y = \frac{1}{7}(x - 5)$  4)  $y = -\frac{1}{7}(x - 5)$

5. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке

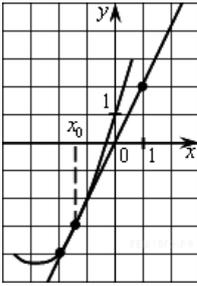


6. Угловой коэффициент касательной в точке  $x=2$  к графику функции  $y = \ln x + 2x$

А) 6,5                      б) 2,5                      в) 4,5

7. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в

точке  $x_0$ .



8. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ .

9. Решите неравенство  $\frac{(x-11) \cdot (4-x)}{2x-4} \geq 0$

10. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 35 рублей за штуку. У Вани есть 160 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?

11.  $\left(\frac{1}{11}\right)^{x-5} = 121$

1) -6; 2) 6; 3) 7; 4) 3.

12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-7) = -2$

1) (8; 10); 2) (14; 16); 3) (4; 6); 4) (6; 8).

13. Товарный поезд каждую минуту проезжает на 750 метров меньше, чем скорый, и на путь в 180 км тратит времени на 2 часа больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

14. Вероятность того, что день будет ясным,  $p=0,85$ . Найти вероятность того, что день будет облачным.

15. Периметр прямоугольника равен 42, а площадь 98. Найдите большую сторону прямоугольника.

16. Диагонали ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора AB.



11.  $(49)^{x-1} = \frac{1}{7}$

- 1) -0,5;      2) 2;      3) 0,5;      4) 1.

12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = -2$

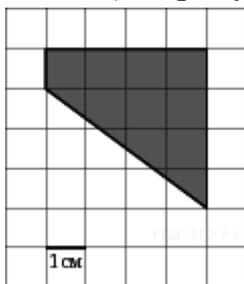
- 1) (-2; -1);      2) (1; 2);      3) (-1; 0);      4) (0; 1).

13. Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

14. Абонент ждёт телефонного вызова в течение одного часа. Какова вероятность того, что вызов произойдёт в последние 15 минут этого часа?

15. Найдите площадь ромба, если его стороны равны 1, а один из углов равен  $150^\circ$ .

16. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см  $\times$  1 см изображена трапеция (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.

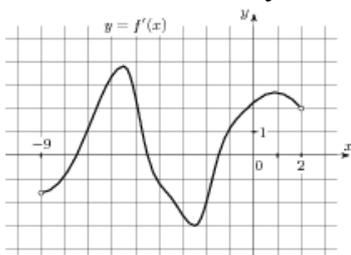


Билет № 11

1. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{8 \cdot 32} - 5$
2. Вася загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 30 Мб за 28 секунд. Петя загружает файл размером 28 Мб за 24 секунды, а Миша загружает файл размером 38 Мб за 32 секунды. Сколько секунд будет загружаться файл размером 665 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?
3. Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?
4. Найти обратную функцию  $y = 2x - 1$

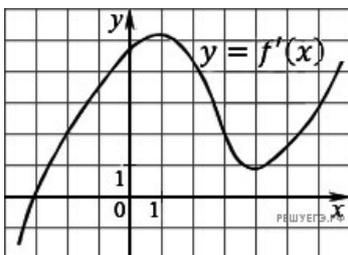
1)  $y = \frac{1}{2}(x + 1)$ ;    2)  $y = 2(x + 1)$ ;    3)  $y = \frac{1}{2}(x - 1)$     4)  $y = 2(x - 1)$

5. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9; 2)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



6. Производная функции  $y = \cos 2x + 7$  в точке  $x = 0$   
 А) 5                      б) 7                      в) 9

7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна оси абсцисс или совпадает с ней.



8. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 6x \, dx$ .

9. Решите неравенство  $\frac{(6 - 2x) \cdot (7 - x)}{(4 + x)} < 0$

10. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова

скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

11.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-2} = 256$

1) -1; 2) 6; 3) 1; 4) 2.

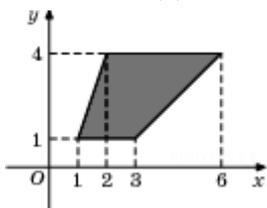
12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(3-x) = -1$

1) (2; 3); 2) (3; 4); 3) (1; 2); 4) (4; 5).

13. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

14. 3 стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,75, для второго - 0,8, для третьего - 0,9. Определить вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель (умножение вероятностей).

15. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.



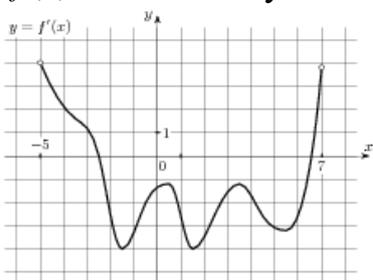
16. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $\sin A = 7/25$ . Найдите  $\cos A$ .

Билет №12

1. Вычислите значение выражения:  $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$
2. Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
3. Футболка стоит 160 рублей. Какое наибольшее число футболок можно купить на 600 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?
4. Найти обратную функцию  $y=3x+4$

1)  $y = \frac{1}{3}(x + 4)$ ;    2)  $y = 3(x + 4)$ ;    3)  $y = \frac{1}{3}(x - 4)$     4)  $y = -3(x - 4)$

5. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5;7)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



6. Угловым коэффициентом касательной в точке  $x=1$  к графику функции  $y = x^4 - 2x^2$ 
  - a) 2
  - b) 0
  - c) 4
7. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $ax^2 + 2x + 3$ . Найдите  $a$ .

8. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^0 (9x^2 - 4x - 3) dx$

9. Решите неравенство  $\frac{5x-5}{(2-x) \cdot (x+12)} \geq 0$

10. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

11.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-4} = 81^x$

1)  $-0,2$ ;    2)  $6$ ;    3)  $0,8$ ;    4)  $1$ .

12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+3) = -3$

1)  $(-2; -1)$ ;    2)  $(1; 2)$ ;    3)  $(-1; 0)$ ;    4)  $(-3; -2)$ .

13. От пристани  $A$  к пристани  $B$  отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним со скоростью на 1 км/ч большей отправился второй. Расстояние между пристанями равно 110 км. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт  $B$  он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.

14. В лотерее из 800 билетов 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?

15. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 D_1 C_1 D_1$  известно, что  $BD_1=6$ ,  $CC_1=2$ ,  $AD = \sqrt{7}$ . Найдите длину ребра  $C_1 D_1$ .

16. Сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили  $2300 \text{ см}^3$  воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Найдите объем детали. Ответ выразите в  $\text{см}^3$



13. Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 1 деталь больше?

14. В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

15. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.

16. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 48 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в см.

Билет №14

1. Найдите значение выражения  $\log_3 8,1 + \log_3 10$
2. Автомобильный журнал определяет рейтинги автомобилей на основе показателей безопасности  $S$ , комфорта  $C$ , функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый отдельный показатель оценивается по 5-балльной шкале. Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

В таблице даны оценки каждого показателя для трёх моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей автомобилей.

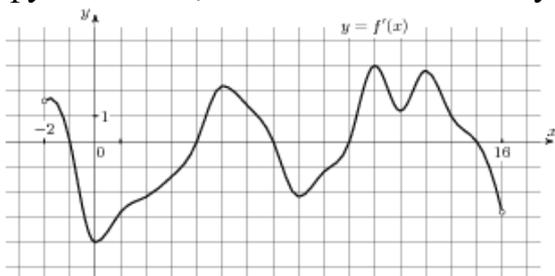
Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	3	5	2	5	2
Б	4	2	4	1	5
В	5	3	4	5	2

3. На бензоколонке один литр бензина стоит 29 руб. 50 коп. водитель залил в бак 30 литров бензина и купил бутылку воды за 35 руб. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 руб.?

4. Найти обратную функцию  $y=7x+5$

1)  $y = \frac{1}{7}(x - 5)$ ;    2)  $y = 7(x + 5)$ ;    3)  $y = \frac{1}{7}(x + 5)$     4)  $y = 7(x - 5)$

5. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2;16)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



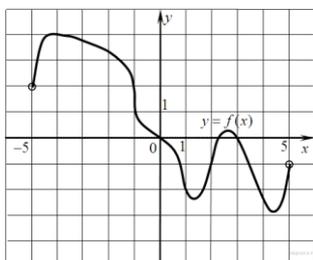
6. Угловым коэффициентом касательной в точке  $x=45^0$  к графику функции  $y = -4\text{tg}x$

a)  $-8$

b)  $-4$

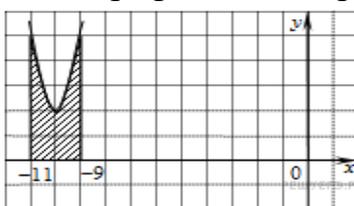
c)  $8$

7. На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 6$  или совпадает с ней.



8. На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$ . Функция

$$F(x) = x^3 + 30x^2 + 302x - \frac{15}{8}$$



Найдите площадь закрашенной фигуры.

9. Решите неравенство

$$\frac{(3-x) \cdot (7-x)}{(8-2x)} \leq 0$$

10.

Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

11.  $(64)^{x-1} = \frac{1}{8}$

- 1)  $-0,5$ ;      2)  $0,5$ ;      3)  $7$ ;      4)  $1$ .

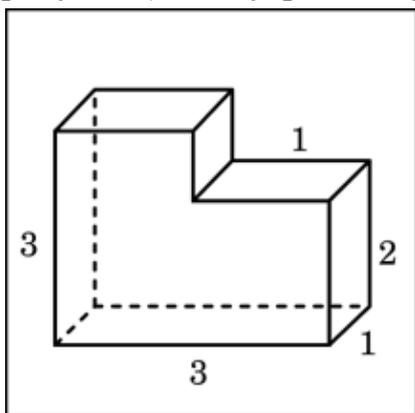
12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x-5) = -2$

- 1)  $(-6; -5)$ ;      2)  $(6; 7)$ ;      3)  $(5; 6)$ ;      4)  $(3; 4)$ .

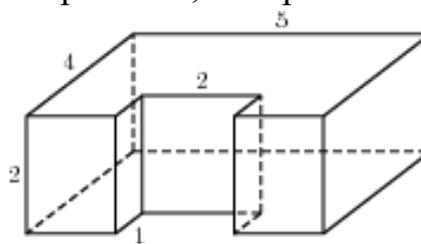
13. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй – за три дня?

14. В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

15. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



16. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



рисунке (все двугранные углы прямые).



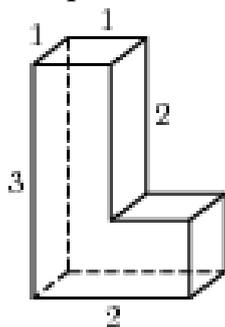
12. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_7(x-5) = -2$

- 1)  $(-6; -5)$ ;      2)  $(6; 7)$ ;    3)  $(5; 6)$ ;    4)  $(3; 4)$ .

13. Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

14. В среднем из 900 садовых насосов, поступивших в продажу, 27 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

15. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на



рисунке (все двугранные углы прямые).

16. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.