**Промежуточная аттестация**

**по математике**

**за 2021/2022 учебный год**

**11 класс (профильный уровень)**

*Демонстрационная версия*

**1.**Найдите корень уравнения 

**2.**Фабрика выпускает сумки. В среднем 11 сумок из 160 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

**3.**Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна 18, а отношение соседних сторон равно 1:2.

**4.**Найдите  если 

**5.**Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его объем увеличится на 19. Найдите ребро куба.

**6.**

На рисунке изображён график дифференцируемой функции  определённой на интервале (−10; 3). Найдите количество решений уравнения  на отрезке [−7,5; −2,5].

**7.**Груз массой 0,02 кг колеблется на пружине. Его скорость *v* меняется по закону  где *t* — время с момента начала колебаний, *T* = 16 с — период колебаний,  м/с. Кинетическая энергия *E* (в джоулях) груза вычисляется по формуле  где *m* — масса груза в килограммах, *v* — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 6 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

**8.**Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 72% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 78% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

**9.**

На рисунке изображён график функции . Найдите *a*.

**10.**Платежный терминал в течение рабочего дня может выйти из строя. Вероятность этого события 0,04. В торговом центре независимо друг от друга работают два таких платёжных терминала. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них в течение рабочего дня будет исправен.

**11.**Найдите точку максимума функции 

**12.**а) Решите уравнение 

б) Найдите решения уравнения из отрезка 

**13.**Боковое ребро правильной треугольной пирамиды *SABC* равно 10, а косинус угла *ASB* при вершине боковой грани равен   Точка *M* — середина ребра *SC*.

а) Докажите, что 

б) Найдите косинус угла между прямыми *BM* и *SA*.

**14.**Решите неравенство 

**15.**Наш добрый герой В. взял в банке кредит в размере 20 192 020 рублей по очень знакомой схеме:

— в конце очередного месяца пользования кредитом банк начисляет проценты за пользование заемными средствами по специальной ставке данного варианта 2,96%;

— в этот же день клиент выплачивает часть долга и сумму начисленных процентов;

— после выплаты долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на конец предыдущего месяца.

Но дальше все пошло не по сценарию. Вкладчик решил каждый месяц, начиная с первого, платить банку сверх прочего дополнительную сумму на погашение долга, при этом долг по‐прежнему ежемесячно уменьшался на одну и ту же величину (бóльшую, чем планировалось изначально) до полного погашения. В итоге срок кредита сократился на 52%. На какое наименьшее число процентов могла уменьшиться при этом переплата банку?

**16.**Отрезки *AK*, *BL*, *CN* — высоты остроугольного треугольника *АВС*. Точки *Р* и *Q* — проекции точки *N* на стороны *АС* и *ВС* соответственно.

а) Докажите, что прямые *PQ* и *KL* параллельны.

б) Найдите площадь четырехугольника *PQKL*, если известно, что *CN* = 12, *AC* = 13, *BC* = 15.

**17.**Найдите все значения параметра *а*, при каждом из которых неравенство



не имеет решений на интервале (1; 2).

**18.**Конечная возрастающая последовательность  состоит из  натуральных чисел, причём при всех натуральных  выполнено равенство 

а) Приведите пример такой последовательности при *n* = 4.

б) Может ли в такой последовательности при некотором  выполняться равенство 

в) Какое наименьшее значение может принимать *a*1, если *an* = 667?

[Спецификация](https://math-ege.sdamgia.ru/doc/spec/22sp11ege_ma_prof.pdf) итоговой работы.

|  |
| --- |
| Заданий базового уровня сложности 6, повышенного — 10, высокого — 2.Работа рассчитана на 120 минут. |

Обозначение уровня сложности задания: Б — базовый, П — повышенный, В — высокий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Проверяемые элементы содержания и виды деятельности** | Уровень сложности задания | Максимальный балл за выполнение задания |
| **Задание 1.** Уметь решать уравнения и неравенства | Б | 1 |
| **Задание 2.** Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | Б | 1 |
| **Задание 3.** Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | Б | 1 |
| **Задание 4.** Уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 1 |
| **Задание 5.** Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | Б | 1 |
| **Задание 6.** Уметь выполнять действия с функциями | Б | 1 |
| **Задание 7.** Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 1 |
| **Задание 8.** Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | П | 1 |
| **Задание 9.** Уметь выполнять действия с функциями | П | 1 |
| **Задание 10.** Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 1 |
| **Задание 11.** Уметь выполнять действия с функциями | П | 1 |
| **Задание 12.** Уметь решать уравнения и неравенства | П | 2 |
| **Задание 13.** Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | П | 3 |
| **Задание 14.** Уметь решать уравнения и неравенства | П | 2 |
| **Задание 15.** Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 2 |
| **Задание 16.** Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | П | 3 |
| **Задание 17.** Уметь решать уравнения и неравенства | В | 4 |
| **Задание 18.** Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | В | 4 |

Перевод баллов в оценку:

0 – 4 – оценка «2»

5 – 8 – оценка «3»

9 – 11 – оценка «4»

12 – 31 – оценка «5»