

Методические рекомендации и материалы по проведению итоговой аттестации по предмету

МАТЕМАТИКА

(базовая)

для учащихся 11-х классов

общеобразовательных школ

в 2024–2025 учебном году.

**ПРЕДМЕТЫ**

**ПО ВЫБОРУ**

**СПЕЦИФИКАЦИЯ ПО ОБЩЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

**11-Х КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В 2024-2025 УЧЕБНОМ ГОДУ**

**Разработчики:** **С. Ф. Салаев, М. Х. Комилов, Ш. Т. Кожамуратова** – специалисты Научно-практического центра педагогического мастерства и международной оценки.

**Рецензенты: М. А. Мирзахмедов** – эксперт Научно-практического центра педагогического мастерства и международной оценки.

**Д. Е. Шноль** – международный эксперт в области образования.

**ПРИКАЗ МИНИСТРА ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН** **от 20 февраля 2025 года № 65 «Об организации и проведении итоговой государственной аттестации учащихся в общеобразовательных учреждениях в 2024/2025 учебном году»**

Чтобы определить знания, умения и навыки учащихся по предмету «выборная математика», в 2024–2025 учебном году для 11-х классов итоговый экзамен будет проводиться в письменной форме.

**I. Структура варианта итоговой аттестации по математике в 11-х классах.**

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает 16 заданий разной формы и уровня сложности (см. Таблицу 5).

**Часть 1** содержит 11 заданий с кратким ответом. В данном случае учащийся отмечает один правильный ответ.

**Часть 2** включает 5 заданий с развернутым ответом, при выполнении которых необходимо обосновать решение задачи и представить его с чертежами.

В каждом варианте экзамена вопросы и задания охватывают содержание школьного курса математики по следующим направлениям: «Алгебра и основы анализа», «Теория вероятностей и Статистика». Кроме того, в рекомендациях приведены критерии оценивания вопросов, связанных со знаниями, и заданий, относящихся к применению и рассуждению.

В каждом варианте учащемуся предлагается 16 заданий (10 по алгебре и 6 по геометрии). Из них 4 заданий (2 по алгебре, 2 по геометрии) проверяют знания, 10 (7 по алгебре и 3 по геометрии) направлены на применение, а 2 (1 по алгебре, 1 по геометрии) связаны с рассуждением. На выполнение заданий варианта отводится 180 минут.

Письменные работы учащихся оцениваются по 100-балльной шкале по алгебре и по 100-балльной шкале по геометрии:

0–29% – «неудовлетворительно»

30–65% – «удовлетворительно»

66–85% – «хорошо»

86–100% – «отлично»

**Условия заполнения бланка ответов:**

Javoblar varaqasini to‘ldirish shartlari:

в тестовых заданиях выбирается только один вариант ответа;

задания с развернутым ответом проверяются экспертами-предметниками согласно установленным критериям. Для каждого задания даны подробные критерии оценивания, в которых указано, в каких случаях выставляются баллы (от ноля до максимально возможного).

запрещается выставлять баллы выше установленного максимума за каждое задание.

**Материалы итогового экзамена за 11-й класс. Задания по Алгебре**

**I. Примеры на вычисления**

1. Найдите значение выражения:

2. Найдите значение выражения: .

3. Найдите значение выражения: .

4. Найдите значение выражения: .

5. Найдите значение выражения: .

6. Найдите значение выражения: .

7. Найдите значение выражения:

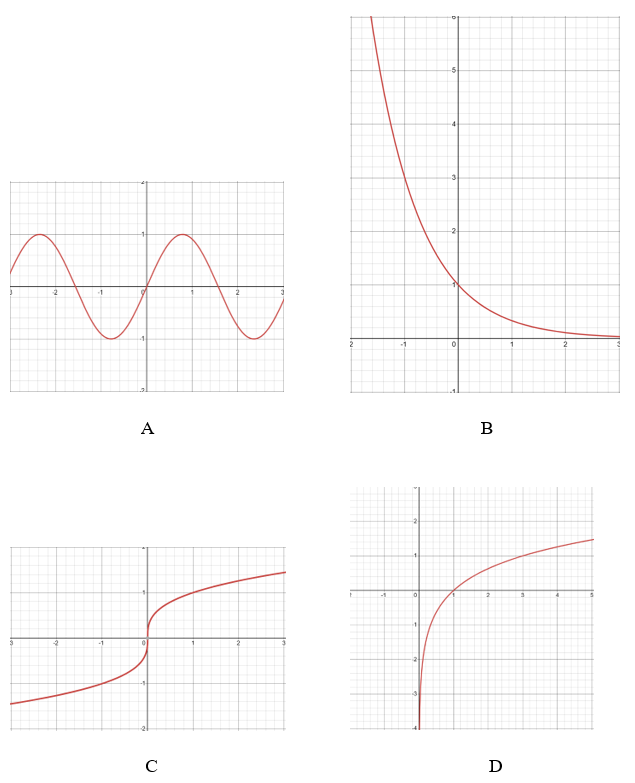
8. Найдите значение выражения: .

9. Найдите значение выражения: .

10. Найдите значение выражения: .

**II. Функции (чтение графиков)**

1. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

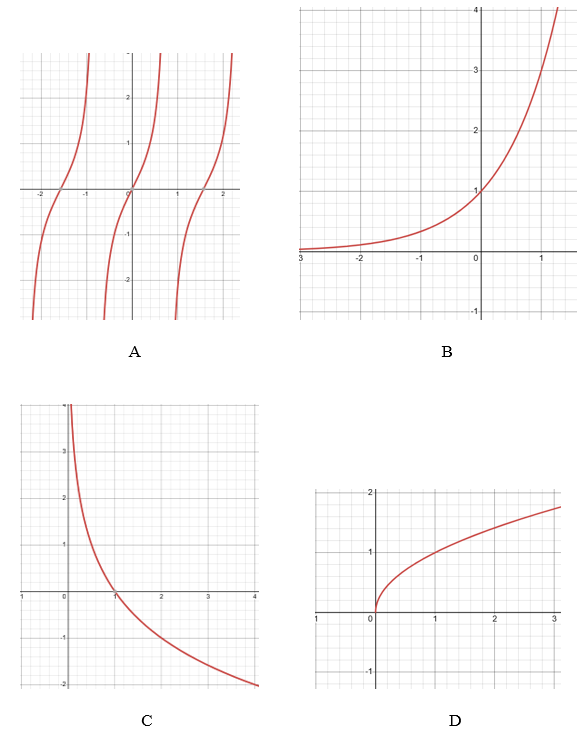


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

2. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

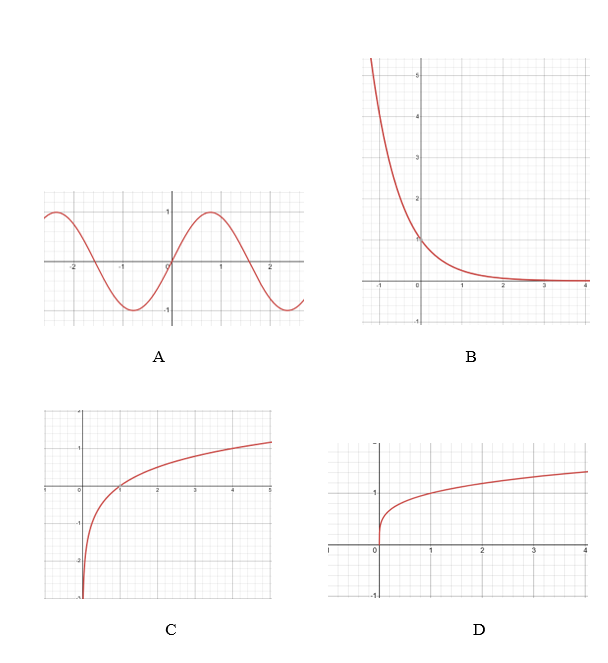


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

3. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

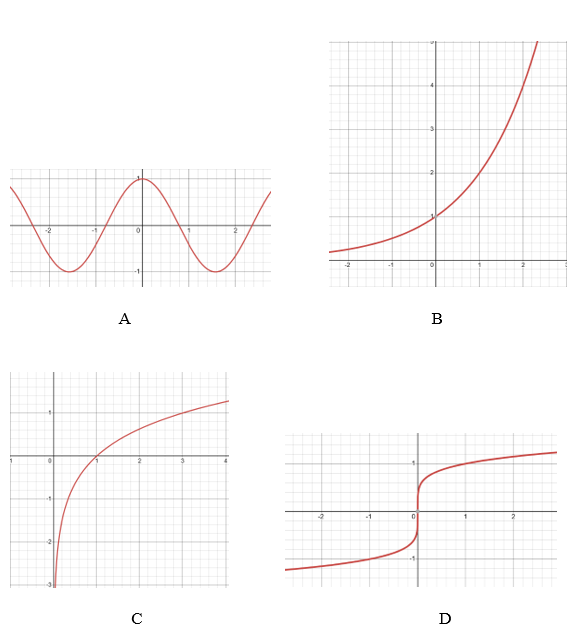


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

4. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

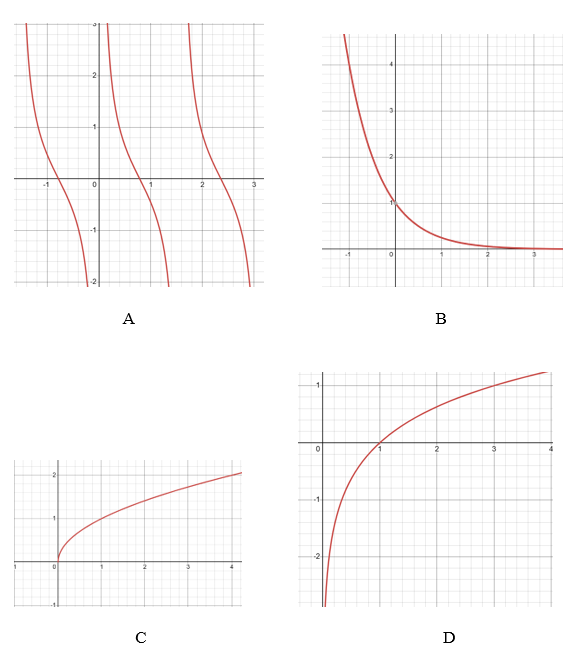


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

5. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

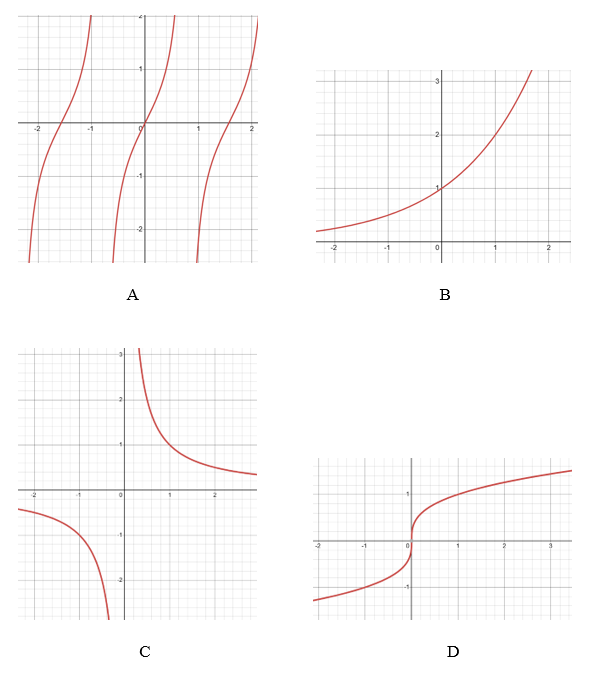


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

6. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

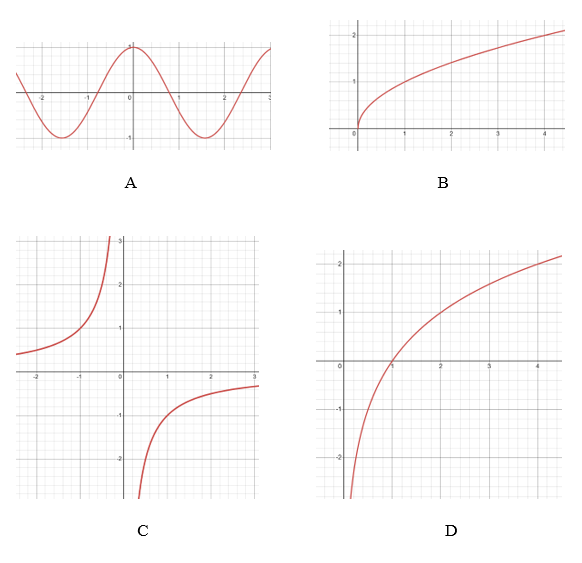


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

7. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

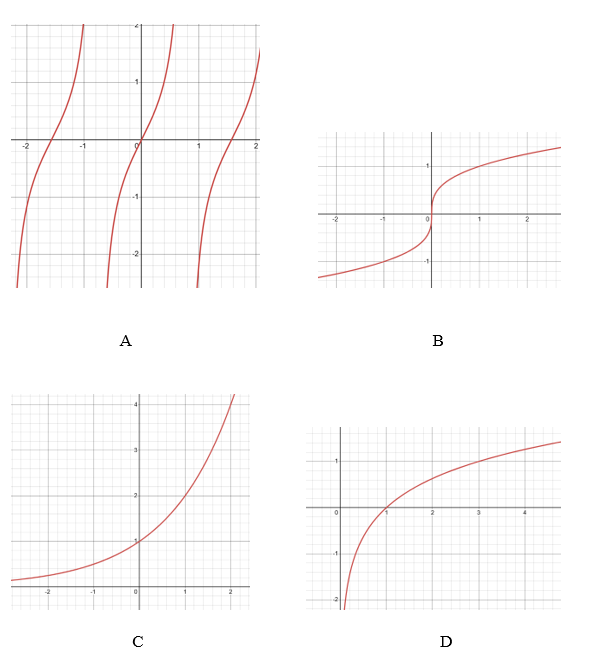


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

8. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

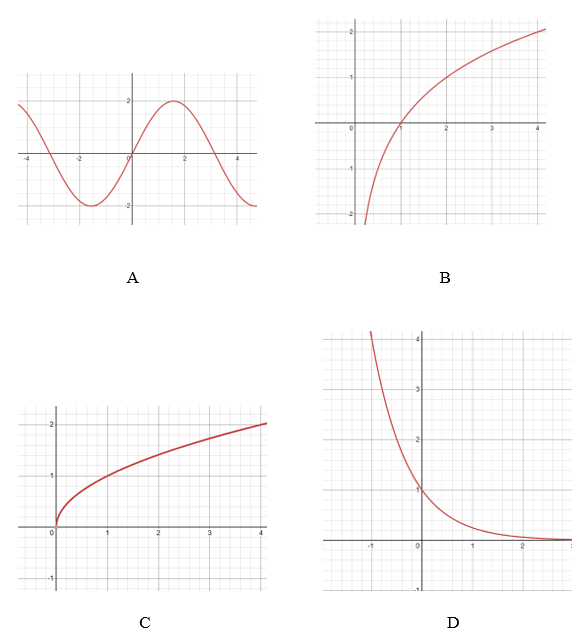


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

9. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.

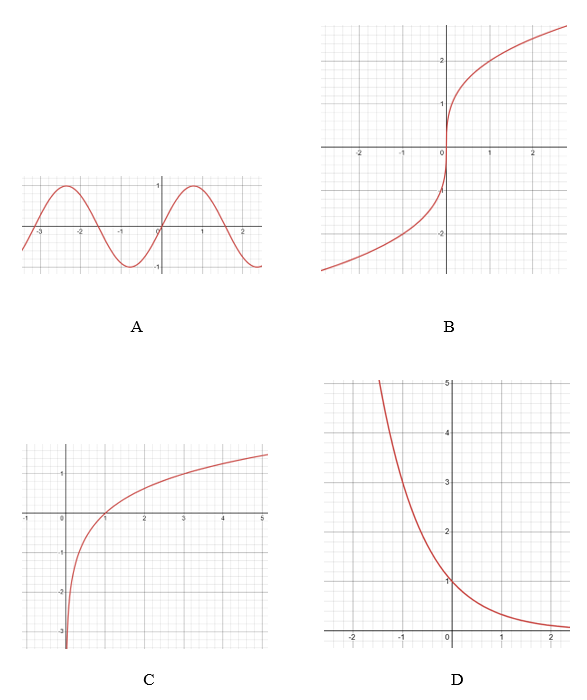


Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

10. Графики четырех из приведённых ниже шести функций изображены на рисунке. Найдите соответствие между функциями и их графиками.



Функции:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 3) | 5) |
| 2) | 4) | 6) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |

**III. Показательные уравнения и неравенства**

1. Решите неравенство: .

2. Решите неравенство: .

3. Решите неравенство: .

4. Решите неравенство: .

5. Решите неравенство: .

6. Решите уравнение: .

7. Решите уравнение: .

8. Решите уравнение: .

9. Решите уравнение: .

10. Решите уравнение: .

**IV. Логарифмические уравнения и неравенства**

1. Решите уравнение: .

2. Решите уравнение: .

3. Решите уравнение: .

4. Решите уравнение: .

5. Решите уравнение: .

6. Решите неравенство: .

7. Решите неравенство: .

8. Решите неравенство: .

9. Решите неравенство: .

10. Решите неравенство: .

**V. Тригонометрические уравнения и неравенства**

1. Решите уравнение: .

2. Решите уравнение: .

3. Решите уравнение: .

4. Решите уравнение: .

5. Решите уравнение: .

6. Решите уравнение: .

7. Решите уравнение:

8. Решите уравнение:

9. Решите уравнение: .

10. Решите уравнение: .

**VI. Исследование функции с помощью производной**

1. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

2. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

3. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

4. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

5. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

6. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

7. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

8. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

9. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

10. Для функции найдите:

1) стационарные точки;

2) промежутки возрастания и убывания;

3) локальный максимум и локальный минимум.

**VII. Задачи, решаемые с помощью производной**

1. Материальная точка движется по прямой согласно закону движения

, где измеряется в секундах, а в метрах. Найдите момент времени, в котором скорость равна 30 m/s.

2. funksiya grafigiga nuqtada o‘tkazilgan urinma tenglamasini toping.

3. Найдите уравнение касательной к графику функции в точке

3. Скорость материальной точки, движущейся по прямой, изменяется согласно закону , где измеряется в секундах, а в . Найдите момент времени, в котором ускорение равно .

4. Найдите уравнение касательной к графику функции в точке

5. Материальная точка движется по прямой согласно закону движения , где измеряется в секундах, а в метрах. Найдите момент времени, в котором скорость равна 20 m/s.

6. Найдите уравнение касательной к графику функции в точке

7. Скорость материальной точки, движущейся по прямой, изменяется согласно закону , где измеряется в секундах, а в . Найдите момент времени, в котором ускорение равно .

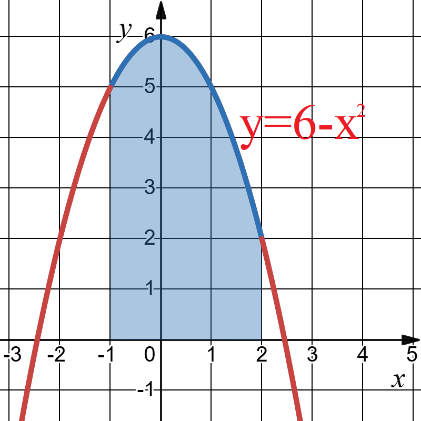
8. Найдите уравнение касательной к графику функции в точке

9. Материальная точка движется по прямой согласно закону движения , где измеряется в секундах, а в метрах. Найдите момент времени, в котором скорость равна 44 m/s.

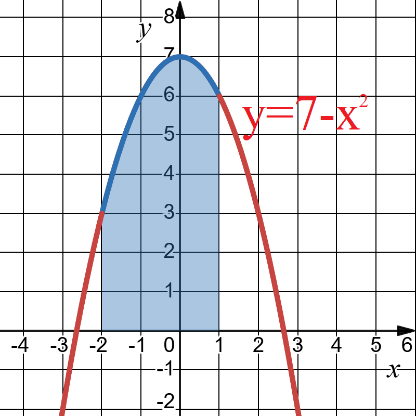
10. Найдите уравнение касательной к графику функции в точке

**VIII. Правила интегрирования. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции**

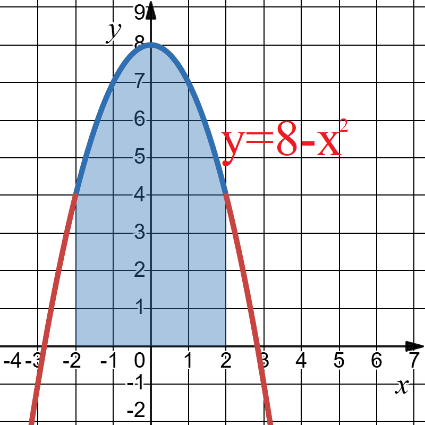
1. На рисунке изображён график квадратичной функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



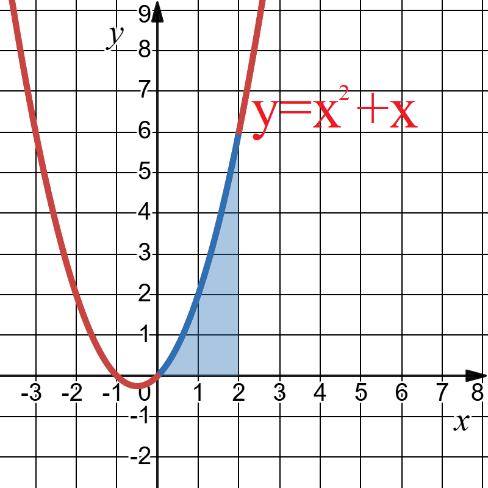
2. На рисунке изображён график квадратичной функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



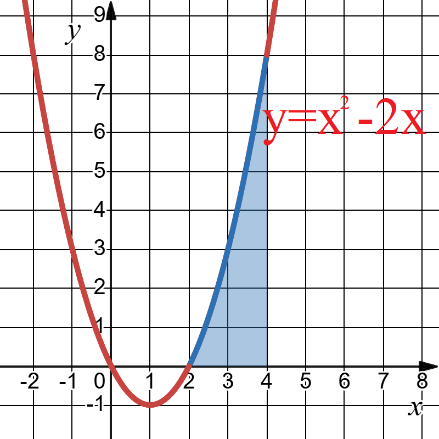
3. На рисунке изображён график квадратичной функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры



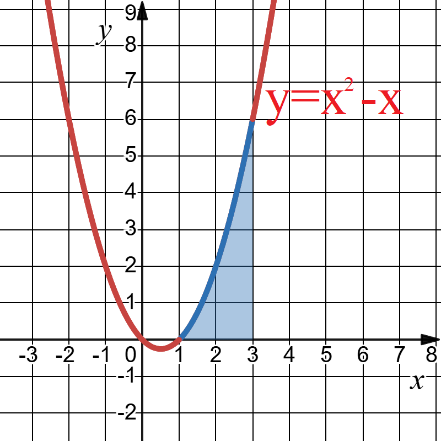
4. На рисунке изображён график квадратичной функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



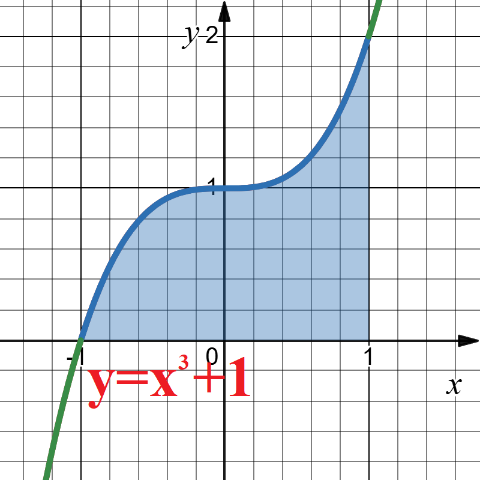
5. На рисунке изображён график квадратичной функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



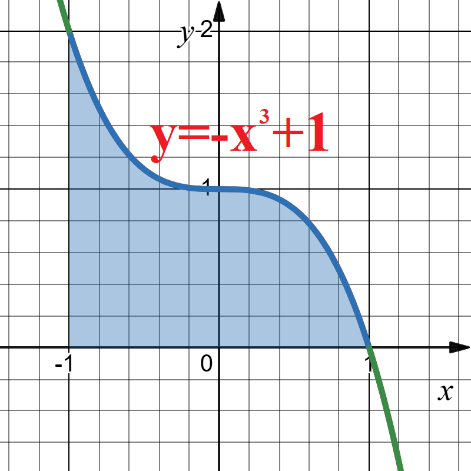
6. На рисунке изображён график квадратичной функции. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



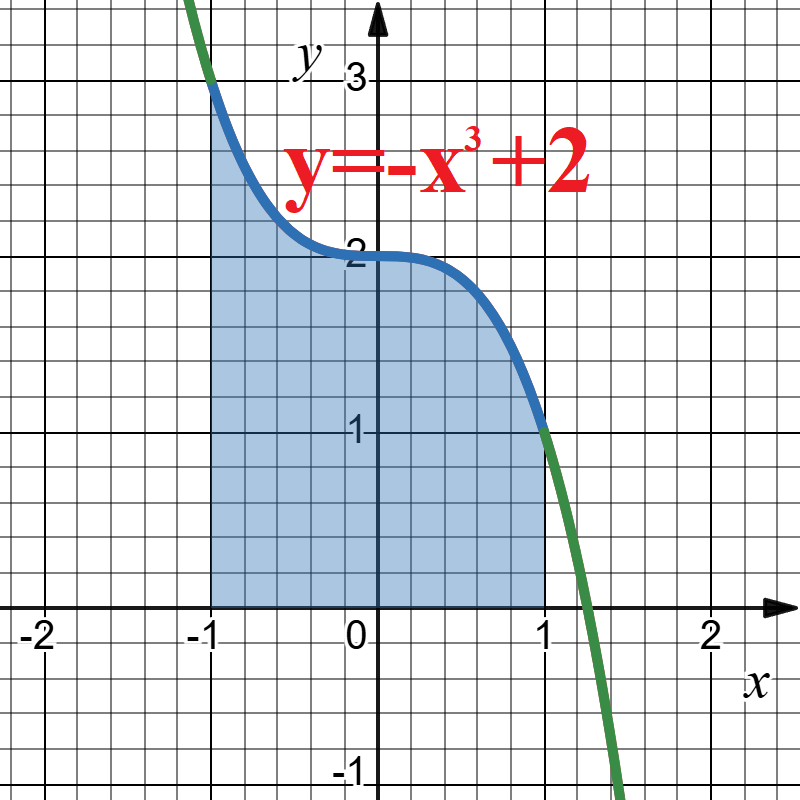
7. На рисунке изображён график кубической функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



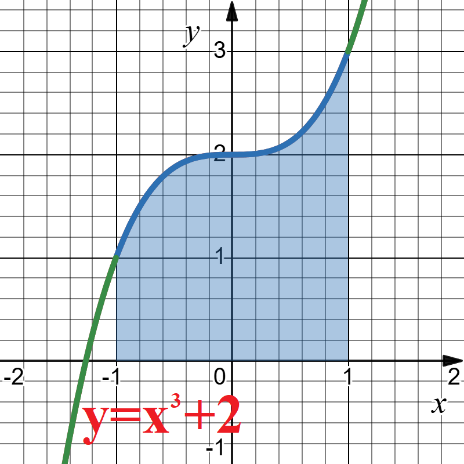
8. На рисунке изображён график кубической функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



9. На рисунке изображён график кубической функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



10. На рисунке изображён график кубической функции . Найдите площадь заштрихованной фигуры.



**IX. Комбинаторные задачи и Вероятность**

1. Чемодан, который Асад сдал в багаж, имеет код. Вынимая чемодан, он вспомнил, что код состоял только из трёх разных цифр. При этом первая цифра была четной, вторая - нулевой, третья - нечетной. Найдите вероятность того, что Асад откроет свой чемодан с первой попытки.

2. Чемодан, который Али сдал в багаж, имеет трёхзначный код. Вынимая чемодан, он вспомнил, что код состоял только из цифр 2 и 5. Найдите вероятность того, что Али откроет свой чемодан с первой попытки

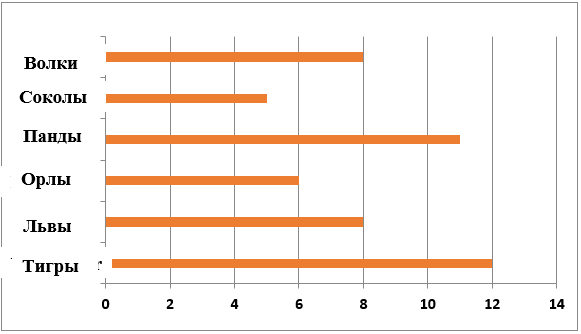
3. В корзине имеется 3 красных и 2 желтых шар. Амир случайно вытащил из корзины два шара. Найдите вероятность того, что полученные шары будут разных цветов.

4. В корзине имеется 2 красных, 2 желтых и 1 белый шар. Саид случайно вытащил из корзины два шара. Найдите вероятность того, что полученные шары будут разных цветов.

5. Чемодан, который Малика сдала в багаж, имеет код. Вынимая чемодан, она вспомнила только, что код состоит из трёх разных нечётных цифр, расположенных в порядке возрастания. Найдите вероятность того, что она откроет чемодан с первой попытки.

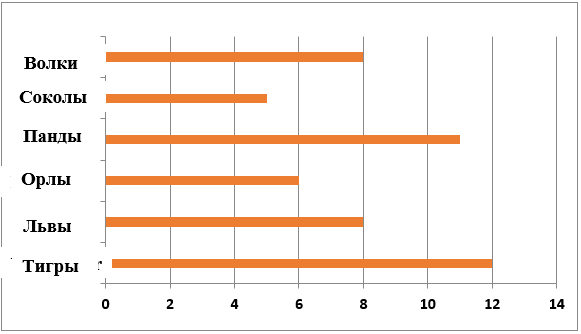
6. Чемодан, сданный Ферузой в багаж, имеет код. Вынимая чемодан, она вспомнила только, что код состоит из трёх разных нечётных цифр, расположенных в порядке убывания. Найдите вероятность того, что он откроет чемодан не более чем с двух попыток.

7. Дети должны выбрать название животного для своей команды, чтобы участвовать на конкурсе. Для этого учащиеся проголосовали за 6 предложенных животных и подготовили карточки с названиями животных, на которых было написано столько, сколько голосов было отдано за каждого животного. Результаты голосования показаны на диаграмме.



Девочки случайным образом выбирают одну из этих бумаг. Мальчики выбирают для выбранного животного слово "Быстрый" или "Весёлый," и в результате получается название команды. Найдите вероятность того, что название команды будет "Быстрые Тигры" или "Веселые Панды."

8. Дети должны выбрать название для своей команды, чтобы участвовать на конкурсе. Для этого учащиеся проголосовали за 6 предложенных животных и подготовили карточки с названиями животных, на которых было написано столько, сколько голосов было отдано за каждого животного. Результаты голосования показаны на диаграмме.



Девочки случайным образом выбирают одну из этих бумаг. Мальчики выбирают для выбранного животного слово "Быстрый" или "Весёлый," и в результате получается название команды. Найдите вероятность того, что название команды будет "Быстрые Львы" или "Веселые Тигры."

9. Дети хотят выбрать название для своей спортивной команды. Для этого девочки положили в коробку цветные шарики (количество шариков каждого цвета в коробке указано в таблице)

|  |  |
| --- | --- |
| Цвет | Количество шаров |
| Голубой | 9 |
| Черный | 10 |
| Серый | 4 |
| Желтый | 3 |
| Синий | 8 |
| Зеленый | 4 |
| Белый | 12 |

Мальчики написали одно из следующих слов на каждом из 4 листов бумаги: "Волки," "Тигры," "Орлы," "Соколы." Девочки случайно вытащили из ящика один шарик. Мальчики случайно выбрали одну из бумаг. В результате формируется название команды. Найдите вероятность того, что название команды будет "Серые волки" или "Белые орлы."

9. Дети хотят выбрать название для своей спортивной команды. Для этого девочки положили в коробку цветные шары (количество шаров каждого цвета в коробке указано в таблице)

|  |  |
| --- | --- |
| Цвет | Количество шаров |
| Голубой | 9 |
| Черный | 10 |
| Серый | 4 |
| Желтый | 3 |
| Синий | 8 |
| Зеленый | 4 |
| Белый | 12 |

Мальчики написали одно из следующих слов на каждом из 4 листов бумаги: "Волки," "Тигры," "Орлы," "Соколы." Девочки случайно вытащили из ящика один шарик. Мальчики случайно выбрали одну из бумаг. В результате формируется название команды. Найдите вероятность того, что название команды будет "Черные соколы" или "Желтые тигры."

**X. Статистический анализ**

1. В филиале языковой школы работают 8 преподавателей, директор филиала и секретарь. Заработная плата каждого преподавателя 8 млн. сум в месяц, секретаря – 6 млн. сумм в месяц, директора 15 млн. сум в месяц. Найдите разность средней и медианной зарплаты в месяц всех работников филиала включая директора.

2. В баскетбольной команде на поле находились игроки ростом в 190, 203, 200, 197 и 205 сm. Во время замены ушел игрок, рост которого равнялся медианному росту команды. Вместо него вышел запасной игрок. После этого средний рост команды увеличился на 1 сm. Какой рост (в сm) у вышедшего на замену игрока?

3. В баскетбольной команде на поле находились игроки ростом в 190, 201, 200, 199 и 205 сm. Во время замены ушел игрок, рост которого равнялся среднему росту команды. Вместо него вышел запасной игрок с большим ростом. Но после этого медианный рост команды не изменился. На сколько сантиметров больше рост у вышедшего на замену игрока?

4. У Расула стоят в журнале оценки (по 100-балльной системе): 50, 80, 90, 100 и 70. Он получил 6-ю оценку, но она как раз равнялась его среднему баллу пяти оценок. Как и насколько изменилась медиана оценок Расула?

5. У Алины стоят в журнале оценки (по 100-балльной системе): 50, 80, 90, 100 и 70. Она получила 6-ю оценку, и улучшила свой средний балл на 2. Как и насколько изменилась медиана оценок Алины?

6. У Амира стоят в журнале оценки (по 100-балльной системе): 55, 80, 90, 100, 70, 85 и 80. Оказалось, что первая оценка поставлена ошибочно. И когда она была исправлена на верную оценку, то оказалось, что медиана увеличилась на 3 балла. На сколько вырос средний балл?

7. У Зухры стоят в журнале оценки (по 100-балльной системе): 75, 85, 95, 75, 65, 80 и 50. Учитель разрешил последнюю оценку исправить. И когда она была исправлена на новую оценку, то оказалось, что медиана увеличилась на 3 балла. На сколько вырос средний балл?

8. В учебном центре работают 8 преподавателей, директор и секретарь. Заработная плата каждого преподавателя 9 млн. сум в месяц, секретаря – 5 млн. сумм в месяц, директора 20 млн. сум в месяц. Найдите разность средней и медианной зарплаты в месяц всех работников филиала включая директора.

9. В волейбольной команде на поле находились игроки ростом в 197, 199, 205, 199, 197 и 203 сm. Во время замены ушел игрок, рост которого равнялся медианному росту команды. Вместо него вышел запасной игрок. После этого средний рост команды увеличился на 1 сm. Какой рост (в сm) у вышедшего на замену игрока?

10. В волейбольной команде на поле находились игроки ростом в 197, 199, 205, 199, 197 и 203 сm. Во время замены ушел игрок, рост которого равнялся медианному росту команды. Вместо него вышел запасной игрок. После этого средний рост команды увеличился на 1 сm. Как изменился медианный рост игроков на площадке?

**Материалы итогового экзамена за 11-й класс. Задания по Геометрии**

**XI. Призмы**

1. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 2 сm, а диагональ равна сm. Найдите объём призмы.

2. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 5 сm и диагональю 6 сm. Найдите объём призмы, если её боковое ребро равно 10 сm.

3. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 6 сm, а площадь боковой поверхности равна 90 сm2. Найдите объём призмы.

4. Площадь основания правильной четырёхугольной призмы равна 16 сm2, а боковое ребро равно 3 сm. Найдите площадь сечения .

5. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 5 сm и 12 сm. Найдите площадь поверхности призмы, если её боковое ребро равно 5 сm.

6. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 4 сm, а диагональ равна 7сm. Найдите объём призмы.

7. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 17 сm и диагональю 16 сm. Найдите объём призмы, если её боковое ребро равно 20 сm.

8. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 8 сm, а площадь боковой поверхности равна 120 сm2. Найдите объём призмы.

9. Площадь основания правильной четырёхугольной призмы равна 25 сm2, а боковое ребро равно сm. Найдите площадь сечения .

10. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 9 сm и 12 сm. Найдите площадь поверхности призмы, если её боковое ребро равно 10 сm.

**XII. Цилиндр, шар и сфера**

1. В аквариум цилиндрической формы налита вода. Расстояние от дна аквариума до поверхности воды – 40 cm. Всю эту воду перелили в новый аквариум, диаметр основания которого в 2 раза больше диаметра первого аквариума. Каково расстояние от дна аквариума до поверхности воды в новом аквариуме?

2. При замене водопроводных труб, подходящих к дому, старые трубы заменили на новые, длина которых в 2 раза больше, а диаметр в 1,5 раза больше. Во сколько раз увеличилась площадь внешней поверхности трубы, которую обматывают теплоизоляционной лентой?

3. В аквариум цилиндрической формы налита вода. Расстояние от дна аквариума до поверхности воды – 15 cm. Всю эту воду перелили в новый аквариум, диаметр основания которого в 2 раза меньше диаметра первого аквариума. Каково расстояние от дна аквариума до поверхности воды в новом аквариуме?

4. Торт цилиндрической формы обливают тонким слоем шоколадной глазури сверху и сбоку. Найдите площадь поверхности глазури, если диаметр торта 20 cm, а высота 10 cm. (Значение для этой задачи возьмите равным 3,14).

5. Шарообразный аквариум с радиусом15 cm был наполовину наполнен водой. Всю воду перелили в цилиндрический аквариум с таким же радиусом. Каково расстояние от дна аквариума до поверхности воды в новом аквариуме?

6. В шаре с радиусом 10 cm провели сечение плоскостью, проходящей на расстоянии 5 cm от центра шара. Найдите площадь сечения.

7. Чтобы покрасить поверхность шара радиусом 50 cm потребовалось краски столько же, сколько требуется на покраску полной поверхности цилиндра того же радиуса. Найдите высоту цилиндра.

8. Чтобы покрасить поверхность шара радиусом 50 cm потребовалось в два раза меньше краски, чем нужно, чтобы покрасить полную поверхность цилиндра того же радиуса. Найдите высоту цилиндра.

9. Чтобы покрасить поверхность шара радиусом 50 cm потребовалось столько же краски, сколько нужно, чтобы покрасить полную поверхность цилиндра радиусом 25 cm. Найдите высоту цилиндра.

10. Цилиндрический аквариум полностью вместил 30 dm3 воды. В цилиндр погрузили шар так, что он касается и дна и стенок. Сколько воды вытеснил шар?

**XIII. Пирамиды**

1. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 6 сm и 8 сm. Все боковые рёбра пирамиды равны сm. Найдите объём пирамиды.

2. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 4 сm, а угол наклона боковых граней к плоскости основания . Найдите площадь поверхности пирамиды.

3. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 4 сm, а боковые рёбра равны сm. Найдите площадь поверхности пирамиды.

4. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 сm, а угол наклона боковых рёбер к плоскости основания . Найдите объём пирамиды.

5. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 4 сm и 6 сm, высота пирамиды падает в точку пересечения диагоналей ромба. Большее боковое ребро равно 5 сm. Найдите объём пирамиды.

6. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 10 сm и 24 сm. Все боковые рёбра пирамиды равны сm. Найдите объём пирамиды.

7. Площадь основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 100 сm2, а угол наклона боковых граней к плоскости основания . Найдите площадь поверхности пирамиды.

8. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна сm, а боковые рёбра равны сm. Найдите площадь поверхности пирамиды.

9. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 12 сm, а угол наклона боковых рёбер к плоскости основания . Найдите объём пирамиды.

10. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 10 сm и 12 сm, высота пирамиды падает в точку пересечения диагоналей ромба. Меньшее боковое ребро равно 13 сm. Найдите объём пирамиды.

**XIV. Конус**

1. Развёрткой боковой поверхности конуса является сектор с центральным углом . Найдите отношение образующей конуса к радиусу его основания.

2. Осевым сечением конуса является равносторонний треугольник со стороной 6 сm. Найдите площадь поверхности конуса. ()

3. Площадь основания конуса равна сm2, а площадь осевого сечения равна 12 сm2. Найдите образующую конуса. ()

4. Осевым сечением конуса является равнобедренный треугольник с боковой стороной сm и основанием 4 сm. Найдите объём конуса. ()

5. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, площадь которого равна 36 сm2. Найдите объём конуса. ()

6. Развёрткой боковой поверхности конуса является сектор с центральным углом . Найдите отношение образующей конуса к радиусу его основания.

()

7. Осевым сечением конуса является равносторонний треугольник со стороной 6 сm. Найдите площадь поверхности конуса. ()

8. Площадь основания конуса равна сm2, а площадь осевого сечения равна 60 сm2. Найдите образующую конуса. ()

9. Осевым сечением конуса является равнобедренный треугольник с боковой стороной сm и основанием 6 сm. Найдите объём конуса. ()

10. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, площадь которого равна 81 сm2. Найдите объём конуса. ()

**XV. Векторы**

1. В параллелепипеде точка – центр грани . Выразите вектор через векторы , , .

2. В пространстве заданы точки . Точка – середина отрезка . Найдите координаты вектора .

3. В параллелепипеде точка – середина ребра . Выразите вектор через векторы , , .

4. Три вершины параллелограмма заданы координатами . Точка – центр параллелограмма. Найдите координаты вектора .

5. Три вершины параллелограмма заданы координатами . Найдите координаты вершины .

6. В параллелепипеде точка – центр грани . Выразите вектор через векторы , , .

7. В пространстве заданы точки . Точка – середина отрезка . Найдите координаты вектора .

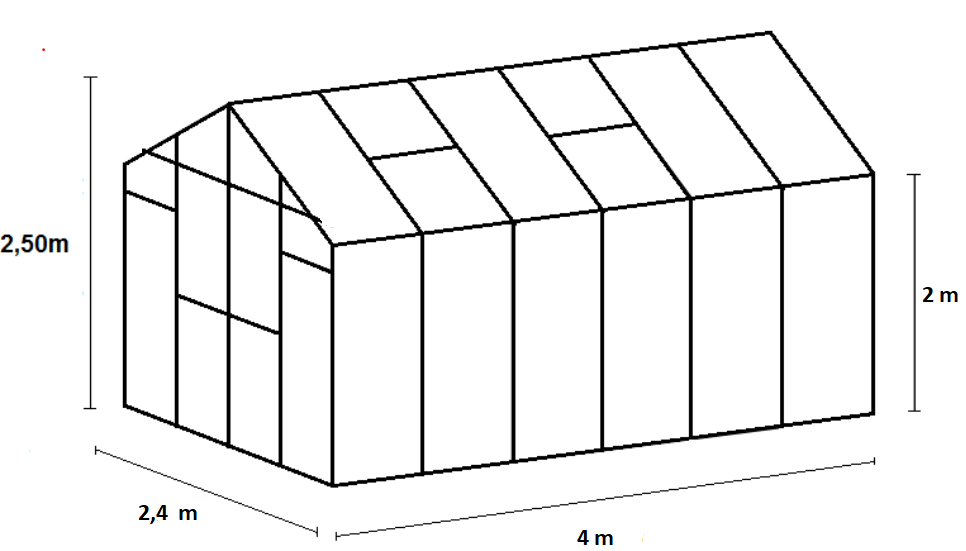
8. В параллелепипеде точка – середина ребра . Выразите вектор через векторы , , .

9. Три вершины параллелограмма заданы координатами . Точка – центр параллелограмма. Найдите координаты вектора .

10. Три вершины параллелограмма заданы координатами . Найдите координаты вершины .

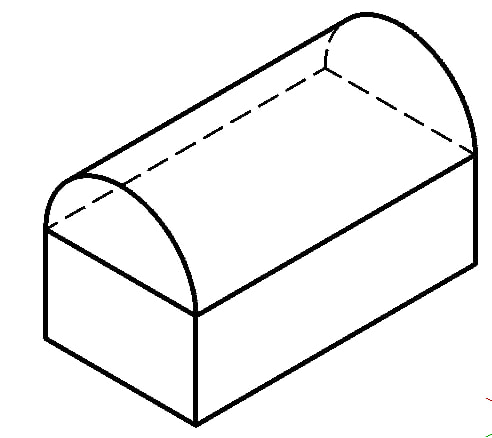
**XVI. Комбинации геометрических тел**

1. На рисунке изображена теплица, застеклённая со всех сторон, кроме пола. Стены теплицы перпендикулярны полу, скаты крыши (углы наклона) равны друг другу.



Найдите площадь застеклённой поверхности теплицы.

2. Стены теплицы представляют собой 4 грани прямоугольного параллелепипеда, а крыша – половину поверхности цилиндра.



Длина теплицы равна 4 м, ширина 2 м, а расстояние от самой высокой точки крыши до земли 2,5 м. Найдите площадь поверхности теплицы.

3. В желатиновой капсуле находится лекарственный порошок (см. рисунок). Боковая поверхность капсулы представляет собой цилиндр, а «крышками» с обеих сторон являются полусферы. Диаметр капсулы 4 мм, а длина 14 мм. Найдите объём капсулы.

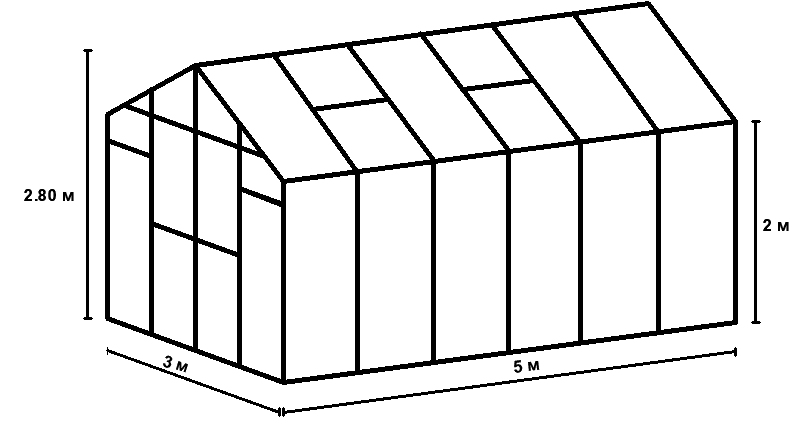


4. В желатиновой капсуле находится лекарственный порошок (см. рисунок). Боковая поверхность капсулы представляет собой цилиндр, а «крышками» с обеих сторон являются полусферы. Диаметр капсулы 6 мм, а длина 20 мм. Найдите объём капсулы.

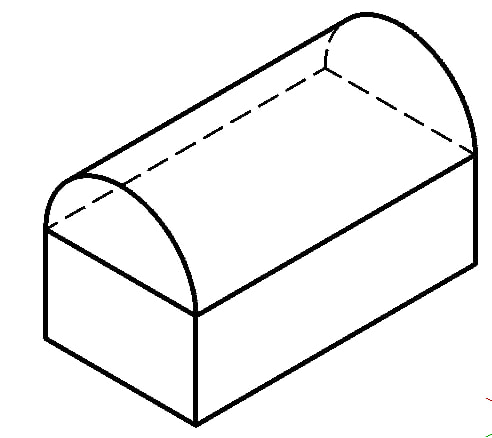


5. Дизайнер выбрал форму для садовых фонариков в виде «домика»: верхняя грань куба совпадает с основанием правильной четырёхугольной пирамиды, все рёбра которой равны 10 см. Найдите площадь поверхности такого фонарика.

6. На рисунке изображена теплица, застеклённая со всех сторон, кроме пола. Стены теплицы перпендикулярны полу, скаты крыши равны друг другу.

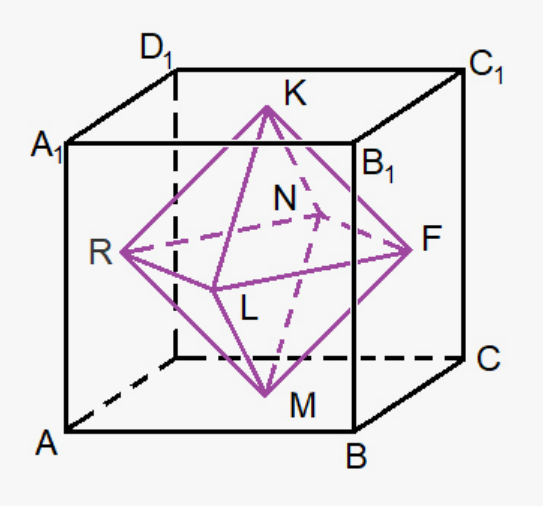


Найдите площадь застеклённой поверхности теплицы.

7. Стены теплицы представляют собой 4 грани прямоугольного параллелепипеда, а крыша – половину поверхности цилиндра.

Длина теплицы равна 5 м, ширина 2 м, а расстояние от самой высокой точки крыши до земли 3 м. Найдите площадь поверхности теплицы.

8. У куба соединили середины граней и получили октаэдр (этот многогранник состоит из двух четырёхугольных пирамид с общим основанием). Ребро октаэдра равно . Найдите объём куба.



9. Дизайнер выбрал форму для садовых фонариков в виде «домика»: верхняя грань куба совпадает с основанием правильной четырёхугольной пирамиды, все рёбра которой равны 20 см. Найдите площадь поверхности такого фонарика.

10. У куба с ребром 4 см соединили середины граней и получили октаэдр (этот многогранник состоит из двух четырёхугольных пирамид с общим основанием). Найдите объём октаэдра.

