

## **Часть 1. Вопросы по программе лекций 11-го класса (с выводом и доказательством).**

**№ 1.1.** Дифференциал (определение). Дифференцируемость функции в точке. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции (с доказательством). Дифференциал – главная линейная часть приращения функции.

**№ 1.2.** Дифференциал (определение). Геометрический смысл и правила нахождения дифференциала. Теорема об инвариантности формы первого дифференциала (с доказательством).

**№ 1.3.** Высказывания. Логические операции над высказываниями (конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность). Таблицы истинности. Кванторы общности и существования.

**№ 1.4.** Уравнение-следствие на множестве. Преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

**№ 1.5.** Равносильность уравнений на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

**№ 1.6.** Неравенство-следствие на множестве. Равносильность неравенств на множестве. Равносильные преобразования неравенств (с обоснованием).

**№ 1.7.** Системы и совокупности уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств системам и совокупностям. Основные равносильные переходы (с обоснованием).

**№ 1.8.** Распадающиеся уравнения, метод их решения. Нестрогие неравенства. Равносильность систем. Система-следствие.

**№ 1.9.** Прямая на плоскости. Линейность уравнения прямой и обратное утверждение. Направляющий и нормальный векторы.

**№ 1.10.** Векторное, параметрическое, «в отрезках» и нормальное уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой (с доказательством).

**№ 1.11.** Плоскость. Линейность уравнения плоскости и обратное утверждение (с доказательством). Нормальный вектор.

**№ 1.12.** Векторное, параметрическое, «в отрезках» и нормальное уравнения плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости (с выводом).

**№ 1.13.** Прямая в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей. Виды уравнений прямой (векторное, параметрические, канонические).

**№ 1.14.** Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства (с доказательством).

**№ 1.15.** Таблица неопределённых интегралов (с доказательством).

**№ 1.16.** Способы вычисления неопределенных интегралов: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям (оба метода – с доказательством).

**№ 1.17.** Определённый интеграл как предел интегральных сумм (определение). Геометрическая интерпретация определённого интеграла. Арифметические теоремы об определённом интеграле (с доказательством).

**№ 1.18.** Определённый интеграл как предел интегральных сумм (определение). Свойства определённого интеграла (линейность, аддитивность, теорема о среднем значении). Все теоремы – с доказательством.

**№ 1.19.** Определённый интеграл как предел интегральных сумм (определение). Нахождение определённых интегралов от чётных и нечётных функций по отрезкам, симметричным относительно нуля (обе теоремы – с доказательством).

**№ 1.20.** Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством). Формула Ньютона-Лейбница (с доказательством).

**№ 1.21.** Способы вычисления определённых интегралов: замена переменной (с доказательством), по частям (с доказательством).

**№ 1.22.** Понятие площади плоских фигур. Свойства площадей. Квадрируемые фигуры.

**№ 1.23.** Теорема о квадрируемости криволинейной трапеции, ограниченной графиком непрерывной функции (с доказательством).

## **Часть 2. Вопросы к зачёту по математике,**

### **требующие только знания формулировок и формул.**

**№ 2.1:** Определение призмы, её оснований, боковых граней, боковой поверхности, боковых рёбер, полной поверхности. Определение прямой и наклонной призмы, правильной призмы, высоты призмы, диагонали призмы. (§11, пункт 11.1)

**№ 2.2:** Определение призмы . (§11), теорема о площади боковой поверхности прямой призмы (теорема 11, стр. 90, в новом учебнике – теорема 12, стр.92), теорема о площади боковой поверхности наклонной призмы (теорема 12, стр.92, в новом учебнике – теорема 13, стр. 94), теоремы об объёме призмы (теорема 13, стр.93 и теорема 14, стр.94, в новом учебнике – теорема 14, стр. 95 и теорема 15, стр. 96).

**№ 2.3:** Определение параллелепипеда, его противоположных граней и рёбер. Определение прямого и прямоугольного параллелепипеда (§12, пункт 12.1). Теорема о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда (теорема 15, стр.97, в новом учебнике – теорема 16, стр.99). Формула объёма прямоугольного параллелепипеда (стр. 84, в новом учебнике – стр. 86 и (§12, пункт 12.2)). Определение куба (стр. 102, в новом учебнике – стр. 104).

**№ 2.4:** Определение пирамиды, её основания, боковых граней, вершины, боковых рёбер, высоты. Определение тетраэдра (§14, пункт 14.1).

**№ 2.5:** Определение пирамиды (стр. 109, в новом учебнике стр. 111). Свойство основания высоты пирамиды, у которой: а) все боковые рёбра составляют с плоскостью основания равные углы; б) все боковые рёбра равны; в) все боковые грани пирамиды образуют с плоскостью основания равные двугранные углы (стр. 110 – 112, в новом учебнике стр. 112 - 114).

**№ 2.6:** Определение пирамиды (стр. 109, в новом учебнике стр. 111), правильной пирамиды (стр. 112, в новом учебнике стр. 114), апофемы (стр. 114, в новом учебнике стр. 116 - 117). Определение площади боковой и полной поверхности пирамиды (§14, пункт 14.4, стр.117, в новом учебнике стр. 119 - 120). Теоремы о площади боковой поверхности пирамиды (теорема 17, стр. 117 и теорема 18, стр. 118, в новом учебнике – теорема 18, стр. 120 и теорема 19 стр. 120 - 121). Формула объёма пирамиды (пункт 14.7).

**№ 2.7:** Определения усечённой пирамиды, её нижнего и верхнего оснований, боковых граней, высоты усечённой пирамиды, правильной усечённой пирамиды, её апофемы. Определения боковой и полной поверхностей усечённой пирамиды (§14, пункт 14.6). Формула объёма усечённой пирамиды (теорема 23, стр. 127, в новом учебнике – теорема 24 стр. 130 - 131).

**№ 2.8:** Определение цилиндра, его верхнего и нижнего оснований, боковой и полной поверхностей цилиндра. Определение оси, высоты и образующей цилиндра (§17, пункт 17.1).

**№ 2.9:** Определение цилиндра (стр. 142, в новом учебнике – стр. 150). Развёртка цилиндра. Формулы боковой и полной поверхностей цилиндра (§17, пункт 17.3). Определение призмы, вписанной в цилиндр и описанной около него (стр. 148, 149, в новом учебнике – стр. 156). Формула объёма цилиндра (§17, пункт 17.5).

**№ 2.10:** Определение конуса, его основания и радиуса основания, вершины, высоты, оси, образующих, боковой и полной поверхностей (§18, пункт 18.1), осевого сечения (§18, пункт 18.2).

**№ 2.11:** Определение конуса (стр. 154, в новом учебнике – стр. 162). Развёртка конуса. Формулы площади боковой и полной поверхностей (§18, пункт 18.5), объёма конуса (§18, пункт 18.10). Определение пирамиды, вписанной в конус и описанной около него (стр. 163, 164, в новом учебнике – стр. 170 - 171).

**№ 2.12:** Определение усечённого конуса, его нижнего и верхнего оснований, высоты, боковой и полной поверхностей, образующей (§18, пункт 18.8). Формулы площадей боковой и полной поверхностей усечённого конуса (§18, пункт 18.9), его объёма (§18, пункт 18.10).

**№ 2.13:** Определение сферы и шара, их радиуса (§19, пункт 19.1). Уравнение сферы (§19, пункт 19.3). Формулы площади сферы (§19, пункт 19.7) и объёма шара (§19, пункт 19.8).

Определение сферы и шара, вписанных в цилиндр, конус, многогранник и описанных вокруг них (пункт 19.6).

**№ 2.14:** Определение скалярного произведения векторов. Формула для вычисления скалярного произведения векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе (без вывода). Вычисление косинуса угла между ненулевыми векторами и прямыми (без вывода). Условие перпендикулярности векторов (без доказательства).

**№ 2.15:** Определение векторного произведения векторов. Применение векторного произведения векторов для вычисления площади параллелограмма и треугольника и вектора нормали к плоскости (без доказательства). Вычисление векторного произведения в прямоугольной декартовой системе координат (без вывода).

**№ 2.16:** Определение смешанного произведения трёх векторов. Вычисление смешанного произведения векторов в прямоугольной декартовой системе координат (без вывода). Формулы объёмов параллелепипеда и тетраэдра с использованием смешанного произведения (без вывода). Признак компланарности векторов (без доказательства).

**№ 2.17:** Определение производной функции в точке и на множестве. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции в точке (без вывода).

**№ 2.18:** Таблица производных элементарных функций (без вывода).

**№ 2.19:** Формулировки теорем Ферма, Ролля, Лагранжа (без доказательства).

**№ 2.20:** Признаки локального возрастания и убывания функции (без доказательства). Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции в точке (без доказательства).

**№ 2.21:** Определение перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости (без доказательства). Теорема о трёх перпендикулярах (без доказательства).

**№ 2.22:** Определение двугранного угла, линейного угла двугранного угла, угла между плоскостями и угла между прямой и плоскостью.

**№ 2.23:** Логарифм числа (определение). График логарифмической функции. Основные свойства логарифмической функции (без доказательства). Логарифмические формулы (без вывода).

**№ 2.24:** Тригонометрические формулы сложения и двойного угла (без вывода).

**№ 2.25:** Формулы преобразования суммы (разности) тригонометрических функций в произведение и произведения тригонометрических функций – в сумму или разность (без вывода).

**№ 2.26:** Формулы понижения степени. Универсальная тригонометрическая подстановка (без вывода). Формулы преобразования выражений вида  $a \cos \alpha \pm b \sin \alpha$  с помощью дополнительного аргумента (без вывода).

Примечание: к вопросам по геометрическим фигурам указаны страницы и параграфы из учебника Е.В.Потоскуева, Л.И.Звавича «Геометрия. 11 класс» (старая версия – синий учебник, новая версия – бело-зелёный учебник).

### Структура билета

Предлагается следующая структура билета:

**№1:** Вопрос по программе лекций 11-го класса (все теоремы – с доказательством, все формулы – с выводом). Список вопросов – см. часть 1.

**№2:** Вопрос по определениям и свойствам стереометрических фигур, либо вопрос на повторение основных моментов лекций 10-го класса (без выводов и доказательств). Список вопросов – см. часть 2.

**№3:** Задача по стереометрии или планиметрии на доказательство.

**№4:** Уравнение или неравенство (типа МГТУ или ЕГЭ задача №13 или №15).

**№5:** Задача по математическому анализу (Производная и её приложение, неопределённый интеграл, определённый интеграл, площади фигур).

### Билет №0.

#### Зачет по курсу математики в 11 классе

3-й семестр

2017-2018 учебный год

- 1) Определённый интеграл (определение). Свойства определённого интеграла (аддитивность, теорема о среднем значении, оценочные теоремы об интегралах). Все теоремы – с доказательством.
- 2) Определение пирамиды. Свойство основания высоты пирамиды, у которой: а) все боковые рёбра составляют с плоскостью основания равные углы; б) все боковые рёбра равны; в) все боковые грани пирамиды образуют с плоскостью основания равные двугранные углы.
- 3) Через точку пересечения диагоналей параллелограмма ABCD проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках K и M соответственно, и прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках L и N соответственно. Докажите, что четырёхугольник KLMN – параллелограмм.
- 4) Решите неравенство:  $(x + 2) \cdot \sqrt{x^2 + 2x - 3} \geq 0$ .
- 5) Вычислите неопределённый интеграл:  $\int ((x^2 - 6x + 5) \cdot e^{2x}) dx$ .