

УТВЕРЖДАЮ
Министр образования
Республики Беларусь
М.А. Журавков

30 октября 2015



СПЕЦИФИКАЦИЯ
теста по учебному предмету «Математика»
для проведения централизованного тестирования
в 2016 году

1. Назначение теста – объективное оценивание уровня подготовки лиц, имеющих общее среднее образование и желающих продолжить обучение в учреждениях среднего специального или высшего образования Республики Беларусь.

2. Содержание теста соответствует Программе вступительных испытаний по учебному предмету «Математика» для лиц, имеющих общее среднее образование, для получения высшего образования I ступени и (или) среднего специального образования, 2016 г., утвержденной приказом Министра образования Республики Беларусь от 30.10.2015 № 817.

3. Качество теста обеспечивается экспертизой тестовых материалов на предмет содержательной валидности, научной достоверности, системности, значимости, репрезентативности элементов содержания, комплексности и сбалансированности; соответствия заявленному уровню сложности и требованиям программы вступительных испытаний.

4. Эквивалентность вариантов теста обеспечивается их формированием в соответствии с едиными методическими требованиями и спецификацией; отбором заданий, которые имеют одинаковый уровень сложности и соответствуют одним и тем же элементам содержания курса математики.

5. Типы заданий

Часть А включает задания закрытого типа, выполнение которых предполагает выбор правильного ответа из пяти предложенных. Часть В включает задания открытого типа, при выполнении которых необходимо сформулировать ответ и записать его в виде целого числа.

6. Количество заданий в одном варианте теста – 30.

Часть А – 18 заданий.

Часть В – 12 заданий.

7. Структура теста

Числа и вычисления – 4 задания (13,3 %).

Выражения и их преобразования – 3 задания (10 %).

Уравнения и неравенства – 11 заданий (36,7 %).

Функции – 4 задания (13,3 %).

Геометрия – 8 заданий (26,7 %).

8. Уровни сложности

Задания в тесте распределяются по уровням сложности следующим образом:

I – 2 задания (6,7 %);

II – 8 заданий (26,7 %);

III – 14 заданий (46,6 %);

IV – 4 задания (13,3 %);

V – 2 задания (6,7 %).

9. Программный материал для разработки тестовых заданий

Числа и вычисления

Натуральные числа. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Квадрат и куб натурального числа. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Разложение натурального числа на простые множители. Общий делитель, наибольший общий делитель. Общее кратное, наименьшее общее кратное.

Целые числа. Действия над целыми числами.

Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сокращение обыкновенных дробей. Сравнение обыкновенных дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление обыкновенных дробей.

Десятичные дроби. Сравнение десятичных дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление десятичных дробей. Приближенное значение числа. Округление чисел.

Представление бесконечной десятичной периодической дроби обыкновенной дробью.

Рациональные числа. Действия над рациональными числами.

Иррациональные числа. Действительные числа. Координатная прямая. Изображение чисел на координатной прямой. Модуль действительного числа. Геометрический смысл модуля.

Проценты. Пропорция. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональность.

Степень с натуральным и целым показателем.

Степень с рациональным показателем.
 Степень с действительным показателем.
 Логарифм числа. Десятичный логарифм.
 Радиан. Число π .
 Синус, косинус, тангенс, котангенс числа.
 Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Выражения и их преобразования

Числовые выражения. Алгебраические выражения. Тожественно равные выражения. Формулы сокращенного умножения:

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b);$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

Одночлен и многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов, деление многочлена на одночлен. Разложение многочлена на множители. Тожественные преобразования многочленов.

Рациональные дроби. Основное свойство дроби. Действия над алгебраическими дробями. Тожественные преобразования рациональных выражений.

Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Корень n -ой степени ($n \in \mathbb{N}, n \neq 1$), его свойства для случаев четного и нечетного значений числа n . Арифметический корень. Свойства арифметических корней.

Свойства степеней с натуральным и целым показателями.

Свойства степеней с рациональными показателями.

Основное логарифмическое тождество.

Логарифм произведения, степени, частного. Переход к логарифму с другим основанием.

Тожественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одной переменной.

Формулы сложения.

Формулы приведения.

Формулы для $\cos 2\alpha$, $\sin 2\alpha$, $\operatorname{tg} 2\alpha$.

Формулы для $\cos \frac{\alpha}{2}$, $\sin \frac{\alpha}{2}$, $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$.

Представление произведением выражений $\cos \alpha \pm \cos \beta$, $\sin \alpha \pm \sin \beta$.

Тожественные преобразования тригонометрических выражений.

Уравнения и неравенства

Уравнения. Корень уравнения. Равносильные уравнения.

Линейные уравнения.

Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения.

Теорема Виета.

Рациональные уравнения.

Иррациональные уравнения.

Тригонометрические уравнения.

Числовые неравенства, их геометрическая интерпретация. Свойства числовых неравенств.

Неравенства с одной переменной. Решение неравенств с одной переменной. Равносильные неравенства.

Линейные неравенства.

Квадратные неравенства.

Простейшие неравенства и уравнения с одной переменной под знаком модуля.

Рациональные неравенства.

Системы линейных, квадратных, рациональных уравнений с двумя переменными.

Системы линейных, квадратных, рациональных неравенств с одной переменной.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Координаты и функции

Линейные и столбчатые диаграммы.

Координатный луч. Координата точки.

Координатная прямая и координатная плоскость. Определение координат точки на координатной прямой и на координатной плоскости. Построение точки по ее координатам.

Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками на координатной плоскости.

Понятие функции. Область определения функции. Область значений функции. Способы задания функции. График функции. Нули функции. Промежутки, где функция сохраняет свой знак. Четность и нечетность функции. Периодичность функции. Возрастание и убывание функции. Максимумы и минимумы функции.

График уравнения с двумя переменными. Уравнения прямой и окружности. Геометрическая интерпретация решений системы двух уравнений с двумя переменными.

Функция $y = ax + b$, ее свойства и график.

Функция $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график.

Функция $y = |x|$, ее свойства и график.

Функция $y = a^x$ ($a > 0, a \neq 1$), ее свойства и график.

Функция $y = \log_a x$ ($a > 0, a \neq 1$), ее свойства и график.

Функция $y = \sin x$, ее свойства и график.

Функция $y = \cos x$, ее свойства и график.

Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график.

Степенная функция с действительным показателем.

Числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессии.

Геометрические фигуры и их свойства

Точка, прямая, плоскость.

Луч, отрезок, угол.

Биссектриса угла.

Центрально-симметричные и осесимметричные фигуры.

Вертикальные углы, смежные углы.

Многоугольник. Стороны, углы, диагонали многоугольника.

Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Соотношения между сторонами и углами произвольного и прямоугольного треугольника.

Равенство треугольников. Признаки равенства треугольников.

Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

Равносторонний треугольник.

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

Перпендикулярные прямые. Перпендикуляр и наклонная.

Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.

Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Теорема Фалеса.

Подобие треугольников. Коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Подобные многоугольники и их свойства.

Теорема Пифагора.

Средняя линия треугольника и ее свойства. Средняя линия трапеции и ее свойства.

Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника.
Неравенство треугольника.

Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Дуга окружности.

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности.

Центральные и вписанные углы.

Замечательные точки треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Вписанные и описанные четырехугольники.

Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

Правильные многоугольники.

Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей.

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых.

Прямая, параллельная плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.

Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Свойства параллельных прямых и плоскостей в пространстве.

Перпендикулярные прямые.

Прямая, перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей.

Свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

Многогранники и их изображения.

Призма, прямая и правильная призма, параллелепипед. Пирамида, правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Цилиндр.

Конус. Усеченный конус.

Сфера. Шар. Сечения сферы и шара плоскостью. Касательная плоскость к сфере.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Геометрические величины

Длина отрезка. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Длина ломаной. Периметр многоугольника.

Длина окружности и ее дуги.

Площадь круга и его сектора.

Измерения центральных и вписанных углов.

Площадь фигуры. Площадь треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями.

Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Мера двугранного угла. Угол между плоскостями.

Площади боковой и полной поверхностей призмы.

Площади боковой и полной поверхностей пирамиды.

Объем тела. Объем призмы. Объем пирамиды.

Площадь сферы.

Площади боковой и полной поверхностей цилиндра.

Площади боковой и полной поверхностей конуса.

Объем цилиндра. Объем конуса. Объем шара.

Геометрические построения

Построение прямого угла с помощью угольника.

Построение угла с данной градусной мерой с помощью транспортира.

Круговые диаграммы.

Построение с помощью циркуля и линейки серединного перпендикуляра к отрезку; угла, равного данному; биссектрисы угла.

Деление отрезка на пропорциональные части.

Построение правильного треугольника, четырехугольника и шестиугольника.

Сечения многогранников плоскостями.

10. Объекты контроля

Абитуриенты должны

уметь:

проводить вычисления, обеспечивающие практические потребности: складывать, вычитать, умножать, делить действительные числа; находить значения степени числа с натуральным и целым показателем; выполнять действия над числами, записанными в стандартном виде;

определять порядок выполнения действий в числовых выражениях и находить их значение; находить значение выражения с переменными при данных значениях переменных; сравнивать значения выражений;

представлять бесконечную десятичную периодическую дробь обыкновенной дробью;

округлять числа и результаты вычислений с заданной точностью;

контролировать вычисления оценкой результата на правдоподобие, прикидкой, повторным вычислением, решением одной из обратных задач;

пользоваться обозначениями основных числовых множеств и числовых промежутков при решении задач;

находить область определения выражения с переменной;

выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;

правильно использовать термины: уравнения; равносильные неравенства; следствие уравнения; следствие неравенства;

решать линейные, квадратные уравнения и простейшие рациональные уравнения, сводящиеся к ним;

решать иррациональные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним;

решать системы уравнений с одной переменной первой и второй степени, уравнения и системы, сводящиеся к ним;

решать системы уравнений с двумя переменными (системы линейных уравнений и системы, в которых одно уравнение линейное, а второе – квадратное);

решать неравенства, системы неравенств первой и второй степени с одной переменной, неравенства и системы, сводящиеся к ним;

решать простейшие тригонометрические уравнения и уравнения, сводящиеся к ним;

решать показательные, логарифмические уравнения и уравнения, сводящиеся к ним;

решать рациональные, показательные, логарифмические неравенства и неравенства, сводящиеся к ним;

решать уравнения и неравенства, которые содержат переменную под знаком модуля;

понимать графическую интерпретацию решения уравнений и систем уравнений, неравенств;

решать текстовые задачи с помощью уравнений, неравенств и их систем;

строить графики элементарных функций;

использовать свойства функций для решения задач, знать особенности графиков четной, нечетной, периодической функций;

использовать геометрические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем;

применять свойства плоских фигур и основные отношения планиметрии;

применять свойства пространственных фигур и основные отношения стереометрии;

применять различные методы для решения геометрических задач;

решать задачи на доказательство и на вычисления;

решать задачи на комбинации призм и пирамид, призм и пирамид с телами вращения;

вычислять значения геометрических величин;

находить расстояние от точки до плоскости, между параллельными прямыми, между параллельными прямой и плоскостью, между параллельными плоскостями;

находить угол между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями;

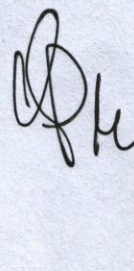
изображать геометрические фигуры;

строить сечения пространственных геометрических фигур плоскостью.

11. Время выполнения теста – 180 минут.

12. На централизованном тестировании по математике не разрешается пользоваться калькулятором.

Директор
УО «Республиканский институт контроля знаний»



Н.С.Феськов

Р. Семенико с.г. / В. Клейко