УТВЕРЖДЕНО
Приказ Министерства образования
Республики Беларусь
10.11.2006 № 670
(в редакции приказа
Министерства образования
Республики Беларусь
08.02.2008 г. № 81)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ ЛИЦ, ИМЕЮЩИХ ОБЩЕЕ БАЗОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При подготовке материалов для вступительных испытаний по математике основное внимание должно быть обращено на проверку знания и правильного использования абитуриентом математических понятий, фактов, формул, а также умений, определенных в разделах «Математические понятия, факты, формулы» и «Требования к подготовке абитуриентов» настоящей программы.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ, ФАКТЫ, ФОРМУЛЫ

Числа и вычисления

Натуральные числа и действия над ними. Квадрат и куб числа. Деление с остатком. Делители и кратные числа. Разложение числа на множители. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. Общий делитель. Наибольший общий делитель. Общее кратное. Наименьшее общее кратное.

Обыкновенная дробь. Основное свойство дроби. Сокращение дроби. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление обыкновенных дробей. Основные задачи на дроби.

Среднее арифметическое нескольких чисел.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Обращение десятичной дроби в обыкновенную и обыкновенной в десятичную. Сложение, вычитание, умножение и деление десятичных дробей.

Пропорция. Основное свойство пропорции. Решение задач с помощью пропорции. Задачи на пропорциональное деление. Масштаб.

Проценты. Основные задачи на проценты.

Положительные и отрицательные числа. Модуль числа и его геометрический смысл. Противоположные числа. Сравнение чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление положительных и отрицательных чисел. Целые числа. Рациональные числа.

Приближенное значение. Абсолютная и относительная погрешности.

Стандартный вид числа. Действия над числами, записанными в стандартном виде.

Текстовая задача и ее компоненты. Проверка решения задачи. Арифметические способы решения задач.

Квадратный корень из числа. Арифметический квадратный корень. Корень степени n из числа.

Иррациональное число. Действительное число. Действительное число как бесконечная десятичная дробь. Периодические и непериодические бесконечные десятичные дроби.

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла от 0˚ до 180˚. Значения синуса и косинуса для углов, равных 0˚, 30˚, 45˚, 60˚, 90˚, 180˚, а также значения тангенса и котангенса для углов, равных 30˚, 45˚, 60˚.

Запись обыкновенной дроби десятичной дробью и обратное преобразование.

Выражения и их преобразования

Числовое выражение и его значение. Порядок выполнения арифметических действий. Сравнение числовых выражений. Выражение с переменными. Значение выражения с переменными при данных значениях переменных. Область определения выражения.

Свойства арифметических действий и их применение для рационализации вычислений.

*****Степень с натуральным показателем и ее свойства.

Одночлен. Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов, деление многочлена на одночлен.

*****Формула. Тождество. Тождественно равные выражения. Тождественное преобразование выражения. Формулы сокращенного умножения:

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

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

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

Тождественные преобразования многочленов. Приведение подобных слагаемых. Разложение на множители: вынесение общего множителя за скобки; группировка; применение формул сокращенного умножения.

Рациональная дробь. Основное свойство дроби. Сокращение дроби. Приведение дроби к новому знаменателю. Сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей.

---

* Здесь и далее отмечен материал, который включается в теоретическую часть билетов для проведения вступительных испытаний по математике в устной форме (при этом от абитуриента требуется сформулировать определения понятий, вывести формулы, сформулировать и доказать свойства, теоремы, признаки, которые входят в вопросы билета)

*Степень с целым показателем и ее свойства.

*Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

*Арифметический квадратный корень из произведения, частного. Тождество $\sqrt{a^2} = |a|$.

Корень степени n. Арифметический корень.

Избавление от иррациональности в знаменателе или числителе дроби.

Основное тригонометрическое тождество. Связи между синусом, косинусом, тангенсом, котангенсом одного угла. Формулы приведения для углов $(90^\circ + a)$, $(180^\circ - a)$.

Уравнения и неравенства

*Уравнение. Корень уравнения. Линейное уравнение.

Использование уравнений при решении текстовых задач.

*Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения.

*Формулы корней квадратного уравнения. Приведенное квадратное уравнение.

Уравнения, сводящиеся к квадратным.

Дробно-рациональные уравнения.

* Теорема Виета.

Уравнение с двумя переменными. Система уравнений с двумя переменными, решение системы. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

Решение систем двух уравнений с двумя переменными, из которых одно – линейное, а другое – квадратное.

Числовые неравенства, их геометрическая интерпретация. Свойства числовых неравенств. Строгие и нестрогие неравенства, двойные неравенства.

Неравенства с одной переменной. Решение неравенств.

*Линейное неравенство с одной переменной.

Простейшие уравнения и неравенства с модулем.

*Квадратные неравенства. Решение квадратных неравенств с использованием свойств квадратной функции.

Система неравенств с одной переменной, решение системы неравенств. Решение системы линейных неравенств с одной переменной.

Решение текстовых задач с использованием уравнений, неравенств и их систем.

Координаты и функции

Линейная диаграмма; столбчатая диаграмма.

Координатный луч. Координата точки.

Координатная прямая и координатная плоскость. Нахождение координат точки на координатной прямой или на координатной плоскости. Построение точки по ее координатам. Расстояние межу точками в координатах.

График уравнения с двумя переменными. Уравнение прямой. Уравнение окружности.

Функция. Область определения и множество (область) значений функции. Способы задания функции. График функции.

Возрастание и убывание функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции.

*Свойства функции $y = kx$ и ее график.

*Свойства функции $y = ax + b$ и ее график.

*Свойства функции $y = k/x$ (где k ¹ 0) и ее график.

*Свойства функции $y = x^2$ и ее график.

*Свойства функции $y = x^3$ и ее график.

*Свойства функции $y = |x|$ и ее график.

*Свойства функции $y = \sqrt{x}$ и ее график.

*Свойство функции $y = ax^2 + bx + c$ (где a ¹ 0) и ее график.

Числовая последовательность.

*Арифметическая прогрессия. Формулы n-го члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.

*****Геометрическая прогрессия. Формулы n-го члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

Геометрические фигуры и их свойства

Плоские и пространственные фигуры.

Точка, прямая, плоскость. Отрезок, ломаная, луч. Полуплоскость.

Куб, прямоугольный параллелепипед, изображение этих тел.

Осесимметричные и центрально-симметричные фигуры.

Равные фигуры.

Взаимное расположение точек на прямой, точек и прямых на плоскости.

Сравнение и измерение отрезков и углов.

Угол. Развернутый угол. Прямой, острый и тупой углы. Биссектриса угла. Смежные и вертикальные углы, их свойства.

Пересекающиеся прямые. Углы при пересечении двух прямых третьей. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Перпендикуляр и наклонная к прямой.

Треугольник, виды треугольников. Остроугольный, тупоугольный, равносторонний, равнобедренный, разносторонний треугольники. Прямоугольный треугольник, гипотенуза, катет. Медиана, биссектриса, высота треугольника

*Признаки равенства треугольников.

*Признаки равенства прямоугольных треугольников.

*Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

*Свойства серединного перпендикуляра к отрезку.

*Свойства биссектрисы угла.

*Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

*Сумма углов треугольника.

Внешний угол треугольника. Неравенство треугольника.

*Средняя линия треугольника и ее свойства.

*Теорема Фалеса.

Многоугольник, сумма углов многоугольника. Четырехугольник.

*Трапеция. Средняя линия трапеции и ее свойства.

*Параллелограмм. Признаки и свойства параллелограмма.

*Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства.

*Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.

*Свойство высоты, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника.

Подобные многоугольники и их свойства. Коэффициент подобия. Подобные фигуры. Обобщенная теорема Фалеса.

*Теорема Пифагора.

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

Окружность и круг: центр, радиус, диаметр. Хорды, дуги окружности и их свойства.

*Центральный и вписанный углы. Измерение центральных и вписанных углов.

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности.

*Окружность, вписанная в треугольник.

*Окружность, описанная около треугольника.

Правильный многоугольник. Формулы для периметра и площади правильного многоугольника, вписанного в окружность, описанного около окружности.

Измерение геометрических величин

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

Градусная мера угла. Градусная мера дуги. Измерение центральных и вписанных углов.

Площадь фигуры. Площадь прямоугольника, квадрата, многоугольника.

*Формулы для вычисления площади треугольника, трапеции, параллелограмма, ромба.

Длина окружности и ее дуги. Число π.

Площадь круга, сектора.

Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда, куба.

Объем прямоугольного параллелепипеда и куба.

Единицы измерения длины, площади, объема, градусной меры угла. Переход от одних единиц измерения данной величины к другим единицам измерения. Действия над величинами.

Геометрические построения и преобразования

Построения циркулем и линейкой. Элементарные задачи на построение циркулем и линейкой.

**Основные задачи на построение:

- отрезка, равного данному, и угла, равного данному;
- треугольника по двум сторонам и углу между ними;
- треугольника по стороне и прилежащим к ней углам;
- треугольника по трем сторонам;
- серединного перпендикуляра к отрезку;
- биссектрисы угла;
- прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данной прямой; и прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой;
- касательной к окружности.

**Деление отрезка на пропорциональные части. Построение отрезка, четвертого, пропорционального трем данным отрезкам.

Преобразование плоскости. Движение. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос. Поворот. Гомотетия.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТОВ

Числа и вычисления

Знать и правильно использовать термины, связанные с числами: натуральное число; целое число; дробное число; рациональное число; иррациональное число; действительное число; положительное число; отрицательное число; стандартный вид числа; модуль числа; числовой промежуток; конечная десятичная дробь; бесконечная периодическая десятичная дробь; бесконечная непериодическая десятичная дробь; десятичное приближение действительного числа; квадратный корень из числа; арифметический квадратный корень из числа; корень n-й степени из числа; среднее арифметическое нескольких чисел; среднее геометрическое нескольких чисел; число a равно числу b; число a больше числа b; число a меньше числа b; число a больше или равно числа b; число a меньше или равно числа b; синус угла; косинус угла; тангенс угла; котангенс угла.

** Здесь и далее отмечен материал, который включается в теоретическую или практическую часть билетов для проведения вступительных испытаний в устной форме

Знать и уметь пользоваться некоторыми понятиями теории делимости натуральных чисел: четное число; нечетное число; простое число; составное число; делитель; кратное; разложение числа на множители.

Уметь переходить от одной формы записи чисел к другой: заменять обыкновенную дробь равной ей обыкновенной дробью с другим знаменателем; заменять целое число и десятичную дробь равной им обыкновенной дробью; заменять обыкновенную дробь, когда это возможно, конечной десятичной дробью; понимать, что не каждую обыкновенную дробь можно представить в виде конечной десятичной дроби; заменять десятичную дробь процентом; заменять процент десятичной дробью.

Уметь округлять числа и десятичные дроби; находить приближение по недостатку и по избытку с заданной точностью; находить абсолютную и относительную погрешности.

Уметь пользоваться на практике величинами: длина, площадь, градусная мера угла; знать основные единицы измерения этих величин и уметь переходить от одной единицы измерения к другой.

Уметь решать текстовые задачи арифметическими способами.

Знать значения $\sin\alpha$, $\cos\alpha$ при α, равном 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, а также значения $\mathrm{tg}\alpha$, $\mathrm{ctg}\alpha$ при α, равном 30°, 45°, 60°.

Знать как называются и обозначаются основные числовые множества, как обозначаются числовые промежутки, уметь пользоваться этими обозначениями при решении задач.

Уметь определять порядок выполнения действий в числовом выражении и находить его значение.

Выражения и их преобразования

Знать и правильно использовать термины: выражение; числовое выражение; значение числового выражения; переменная; выражение с переменными; одночлен; многочлен, целое выражение; рациональное выражение; иррациональное выражение; формула; тождество; тождественное преобразование выражения; область определения выражения.

Находить значение выражения с переменными при данных значениях переменных.

Уметь составлять несложные выражения и формулы по их описаниям.

Уметь находить область определения выражения с переменными.

Знать и уметь применять формулы сокращенного умножения – квадрата суммы и разности, разности квадратов.

Уметь выполнять тождественные преобразования целых и дробно-рациональных выражений с использованием приведения подобных слагаемых, раскрытия скобок, вынесения общего множителя за скобки, формул сокращенного умножения.

Уметь выполнять с использованием свойств синуса, косинуса, тангенса и котангенса тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Уметь выполнять с использованием свойств корней n-й степени тождественные преобразования иррациональных выражений, в том числе выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня, избавляться от иррациональности в знаменателе или числителе дроби.

Уравнения и неравенства

Знать и правильно использовать термины: формула; равенство; неравенство; нестрогое неравенство; тождество; уравнение; корень уравнения; числовое неравенство; неравенство с переменной; решение неравенства; система уравнений; система неравенств; решение системы; равносильные уравнения; равносильные неравенства; равносильные системы.

Знать, что значит решить уравнение, неравенство, систему уравнений или неравенств.

Знать основные приемы равносильных преобразований уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Уметь решать линейные и квадратные уравнения и неравенства.

Знать и уметь применять теорему Виета.

Уметь решать системы линейных неравенств с одной переменной.

Уметь решать системы линейных уравнений с двумя переменными; системы уравнений с двумя переменными, из которых одно уравнение линейное, а другое – квадратное.

Уметь использовать уравнения, неравенства и их системы для решения текстовых задач.

Уметь в несложных случаях смоделировать условие задачи уравнением или системой уравнений.

Координаты и функции

Знать и правильно использовать термины: координатная прямая; координатная плоскость; координаты точки; абсцисса точки; ордината точки; функция; аргумент функции; значение функции; график функции; область определения функции; область значений функции; нули функции; возрастание функции, убывание функции; промежуток возрастания функции, промежуток убывания функции, промежуток знакопостоянства; линейная функция; угловой коэффициент прямой; прямая пропорциональность, обратная пропорциональность; квадратная функция; парабола; вершина параболы; гипербола; арифметическая прогрессия; разность арифметической прогрессии; геометрическая прогрессия; знаменатель геометрической прогрессии.

Уметь: изображать число на координатной прямой и определять координату точки на координатной прямой; изображать точку на координатной плоскости и определять ее координаты на этой плоскости.

Уметь изображать числовую информацию в виде схем, диаграмм, графиков, считывать информацию с графика.

Уметь определять по графику функции промежутки ее возрастания, промежутки убывания, ее нули, промежутки законопостоянства, наибольшее и наименьшее значение на данном промежутке.

Уметь изображать рациональное число на координатной прямой, точку с рациональными координатами на координатной плоскости.

Уметь определять координату данной точки на координатной прямой, координаты данной точки на координатной плоскости.

Уметь строить графики функций $y = kx$, $y = ax + b$, $y = k/x$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = ax^2 + bx + c$.

Уметь находить n-й член и сумму n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

Геометрические фигуры и их свойства

Знать и правильно использовать термины:

- точка; прямая; луч; отрезок;
- параллельные прямые; пересекающиеся прямые; соответственные углы, внутренние накрест лежащие углы, внутренние односторонние углы при пересечении двух прямых третьей; перпендикулярные прямые; перпендикуляр к прямой; серединный перпендикуляр отрезка; наклонная к прямой; проекция точки на прямую; проекция отрезка на прямую;
- угол; сторона угла; вершина угла; прямой угол; острый угол; тупой угол; развернутый угол; полный угол; биссектриса угла; смежные углы; вертикальные углы;
- ломаная; вершина ломаной; звено ломаной; многоугольник; угол многоугольника; сторона многоугольника; вершина многоугольника; диагональ многоугольника; выпуклый многоугольник; невыпуклый многоугольник; внешний угол многоугольника; правильный многоугольник;
- треугольник; равнобедренный треугольник; основание равнобедренного треугольника; боковая сторона равнобедренного треугольника; равносторонний треугольник; прямоугольный треугольник; гипотенуза; катет; остроугольный треугольник; тупоугольный треугольник; высота треугольника; биссектриса треугольника; медиана треугольника; средняя линия треугольника;
- окружность; круг; центр окружности (круга); радиус окружности (круга); диаметр окружности (круга); дуга окружности; сектор; сегмент; касательная к окружности; секущая окружности; центральный угол; вписанный угол; описанная около многоугольника окружность; вписанная в многоугольник окружность;
- четырехугольник; трапеция; основание трапеции; боковая сторона трапеции; высота трапеции; средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция; прямоугольная трапеция; параллелограмм; прямоугольник; ромб; квадрат;
- равные фигуры; подобные фигуры; коэффициент подобия;
- параллелепипед; прямоугольный параллелепипед; куб.

Узнавать на рисунках геометрические фигуры; распознавать геометрическую форму физических тел.

Знать основные геометрические факты:

- свойства смежных углов; свойства вертикальных углов; свойства углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых третьей прямой;
- свойство серединного перпендикуляра к отрезку; свойство биссектрисы угла;

- свойство углов треугольника; свойство внешнего угла треугольника; свойство сторон треугольника; теорему косинусов; теорему синусов; свойство биссектрисы треугольника; свойство точки пересечения биссектрис треугольника; свойство точки пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника; свойства средней линии треугольника;
- свойство углов при основании равнобедренного треугольника; свойство медианы, биссектрисы, высоты, проведенных к основанию равнобедренного треугольника;
- теорему Пифагора;
- свойство углов трапеции, прилежащих к боковой стороне; свойства средней линии трапеции;
- свойства углов параллелограмма; свойство сторон параллелограмма; свойство точки пересечения диагоналей параллелограмма;
- свойство диагоналей прямоугольника;
- свойство диагоналей ромба;
- свойство вписанного в окружность угла; свойство касательной к окружности;
- признаки параллельности прямых; признаки равенства треугольников; признаки равенства прямоугольных треугольников; признаки подобия треугольников;
- признаки равнобедренного треугольника; признаки параллелограмма;
- свойство точки пересечения медиан треугольника; свойство медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника; свойство высоты, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника

Уметь применять при решении задач свойства и признаки геометрических фигур.

Измерение геометрических величин

Знать и правильно использовать термины: длина отрезка; длина ломаной; периметр многоугольника; длина окружности; расстояние между точками; расстояние от точки до прямой; расстояние между параллельными прямыми; площадь фигуры; площадь многоугольника; площадь круга; объем тела; градусная мера угла; угол между прямыми.

Уметь находить длину ломаной; периметр многоугольника; длину окружности; длину дуги окружности; площадь квадрата, прямоугольника, треугольника, трапеции, параллелограмма, ромба, круга, сектора; объем и полную поверхность прямоугольного параллелепипеда и куба.

Знать формулы:

- длины окружности;
- площади треугольника по стороне и проведенной к ней высоте, по двум сторонам и углу между ними, по периметру и радиусу вписанной окружности, по сторонам и радиусу описанной окружности;
- площади четырехугольника по диагоналям и углу между ними;
- площади трапеции по ее основаниям и высоте;
- площади параллелограмма по стороне и проведенной к ней высоте, по двум сторонам и углу между ними;
- площади прямоугольника по сторонам;
- площади правильного многоугольника;
- площади круга;
- объема прямоугольного параллелепипеда.

Уметь использовать геометрические величины при решении задач.

Геометрические построения и преобразования

Знать и правильно использовать термины: задача на построение, осевая симметрия; центральная симметрия; параллельный перенос; поворот; преобразование плоскости; движение; гомотетия; коэффициент гомотетии; преобразование подобия; коэффициент подобия.

Уметь пользоваться линейкой с делениями, транспортиром, угольником, циркулем для выполнения измерений и реальных построений.

Знать, какие элементарные построения можно выполнить линейкой, какие – циркулем.

Уметь строить: отрезок данной длины; отрезок, равный данному отрезку; угол данной величины; угол, равный данному углу; окружность с данным радиусом.

Уметь с помощью циркуля и линейки строить:

- треугольник по двум сторонам и углу между ними, по стороне и прилежащим к ней углам, по трем сторонам;
- прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу, по гипотенузе и катету;
- треугольник, равный данному треугольнику;
- прямую, проходящую через данную точку и касающуюся данной окружности;
- серединный перпендикуляр к отрезку;
- биссектрису угла;
- прямую, проходящую через данную точку перпендикулярно данной прямой;

- прямую, проходящую через данную точку параллельно данной прямой;
- разделить данный отрезок на несколько долей;
- отрезок, четвертый, пропорциональный трем данным отрезкам.

Уметь с помощью циркуля и линейки разделить отрезок в данном отношении и на части, пропорциональные данным отрезкам.