

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор Федерального института  
педагогических измерений**

**«СОГЛАСОВАНО»**

**Председатель Научно-  
методического совета ФИПИ  
по математике**



**А.Г. Ершов**  
«21» ноября 2008 г.

**Г.Г. Канторович**  
«21» ноября 2008 г.

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Кодификатор элементов содержания по математике  
для составления контрольных измерительных материалов (КИМ)  
единого государственного экзамена 2009 г.**

**подготовлен Федеральным государственным научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**Заместитель директора ФИПИ**

**А.О. Татур**

**Кодификатор элементов содержания  
для составления контрольных измерительных материалов  
единого государственного экзамена по математике 2009 г.**

Кодификатор составлен на базе обязательного минимума содержания среднего (полного) и основного общего образования (приложения к Приказам Минобразования РФ № 1236 от 19.05.98 и № 56 от 30.06.99).

Жирным шрифтом выделены крупные блоки содержания, которые разбиты на более мелкие блоки – темы (выделены курсивом) и вопросы содержания.

Во втором столбце указываются коды вопросов содержания. Заданию присваивается код именно того вопроса содержания, на проверку которого в первую очередь направлено это задание.

Единый государственный экзамен проводится по курсу математики основной и средней школы.

Знаком (\*) отмечены вопросы содержания, которые традиционно используются при составлении более сложных заданий, предлагаемых на выпускных экзаменах в 11-ом классе, а также на вступительных экзаменах в вузы.

Код блока содер- жания	Код контроли- руемого содержа- ния	Содержание, проверяемое заданиями КИМ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b><i>1</i></b>		<b>Выражения и преобразования</b>
<i>1.1</i>		<i>Корень степени n</i>
	1.1.1	Понятие корня степени n
<i>1.1.2</i>		<i>Свойства корня степени n</i>
	1.1.2.1	Корень из произведения и произведение корней: упрощать выражение; находить значения выражения
	1.1.2.2	Корень из частного и частное корней: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.2.3	Корень из степени и степень корня: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.2.4	Корень степени m из корня степени n: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.2.5	Корень из произведения и частного степеней: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.2.6	Корень из произведения и частного корней: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.2.7	Другие комбинации свойств корней степени n: упрощать выражение; находить значение выражения

	1.1.3	Тождественные преобразования иррациональных выражений: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.1.4	Сравнение корней
<i>1.2</i>		<i>Степень с рациональным показателем</i>
	1.2.1	Понятие степени с рациональным показателем
<i>1.2.2</i>		<i>Свойства степени с рациональным показателем</i>
	1.2.2.1	Произведение степеней с одинаковыми основаниями: упрощать выражение; находить значения выражения
	1.2.2.2	Частное степеней с одинаковыми основаниями: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.2.2.3	Степень степени: упрощать выражение; находить значения выражения
	1.2.2.4	Степень произведения и частного: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.2.2.5	Сравнение степеней с различными основаниями: находить наибольшее (наименьшее); расположить в порядке возрастания (убывания)
	1.2.2.6	Сравнение различных степеней с одинаковыми основаниями: находить наибольшее (наименьшее); расположить в порядке возрастания (убывания)
	1.2.2.7	Произведение и частное степеней с одинаковыми основаниями: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.2.2.8	Другие комбинации свойств степеней: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.2.3	Тождественные преобразования степенных выражений: упрощать выражение; находить значение выражения
<i>1.3</i>		<i>Логарифм</i>
	1.3.1	Понятие логарифма
<i>1.3.2</i>		<i>Свойства логарифмов</i>
	1.3.2.1	Логарифм произведения и сумма логарифмов: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.2	Логарифм частного и разность логарифмов: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.3	Логарифм степени и произведение числа и логарифма: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.4	Формула перехода от одного основания логарифма к другому: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.5	Логарифм произведения и частного степеней, сумма и разность логарифмов с одинаковыми основаниями: упрощать выражение; находить значение выражения

	1.3.2.6	Сумма и разность логарифмов с различными основаниями: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.7	Основное логарифмическое тождество: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.2.8	Другие комбинации свойств логарифмов: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.3	Десятичные и натуральные логарифмы: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.3.4	Тождественные преобразования логарифмических выражений: упрощать выражение; находить значение выражения
<i>1.4</i>		<i>Синус, косинус, тангенс, котангенс</i>
	1.4.1	Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента
<i>1.4.2</i>		<i>Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента</i>
	1.4.2.1	Основное тригонометрическое тождество: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.2.2	Произведение тангенса и котангенса одного и того же аргумента: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.2.3	Зависимость между тангенсом и косинусом одного и того же аргумента: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.2.4	Зависимость между котангенсом и синусом одного и того же аргумента: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.2.5	Другие комбинации соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента: упрощать выражение; находить значение выражения
<i>1.4.3</i>		<i>Формулы сложения</i>
	1.4.3.1	Синус суммы и разности: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.3.2	Косинус суммы и разности: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.3.3	Тангенс суммы и разности: упрощать выражение; находить значение выражения
<i>1.4.4</i>		<i>Следствия из формул сложения</i>
	1.4.4.1	Синус двойного угла: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.4.2	Косинус двойного угла: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.4.3	Тангенс двойного угла: упрощать выражение; находить значение выражения

	1.4.5	Формулы приведения: упрощать выражение; находить значение выражения
	1.4.6	Тождественные преобразования тригонометрических выражений: упрощать выражение; находить значение выражения
	<i>1.5</i>	<i>Прогрессии</i>
	<i>1.5.1</i>	<i>Арифметическая прогрессия</i>
	1.5.1.1	Формулы общего члена и суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии: решать задачи с применением формул
	1.5.1.2	Текстовые задачи с практическим содержанием на использование арифметической прогрессии: решать задачи с применением формул
	<i>1.5.2</i>	<i>Геометрическая прогрессия</i>
	1.5.2.1	Формулы общего члена и суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии: решать задачи с применением формул
	1.5.2.2	Текстовые задачи с практическим содержанием на использование геометрической прогрессии: решать задачи с применением формул
<b>2</b>		<b>Уравнения и неравенства</b>
	2.1	Уравнения с одной переменной
	2.2	Равносильность уравнений: распознавать равносильные уравнения
	<i>2.3</i>	<i>Общие приемы решения уравнений</i>
	<i>2.3.1</i>	<i>Разложение на множители:</i>
	2.3.1.1	Иррациональные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.1.2	Тригонометрические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.1.3	Показательные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.1.4	Логарифмические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	<i>2.3.2</i>	<i>Замена переменной:</i>
	2.3.2.1	Иррациональные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.2.2	Тригонометрические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.2.3	Показательные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.2.4	Логарифмические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	<i>2.3.3</i>	<i>Использование свойств функций:</i>

	2.3.3.1	Иррациональные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.3.2	Тригонометрические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.3.3	Показательные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.3.4	Логарифмические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
2.3.4		<i>Использование графиков:</i>
	2.3.4.1	Иррациональные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.4.2	Тригонометрические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.4.3	Показательные уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.3.4.4	Логарифмические уравнения: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
2.4		<i>Решение простейших уравнений</i>
2.4.1		<i>Решение иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений</i>
	2.4.1.1	Решение иррациональных уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.1.2	Решение показательных уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.1.3	Решение логарифмических уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.1.4	Решение тригонометрических уравнений: общая формула решения уравнений $\sin x=a$ , $\cos x=a$ , $\operatorname{tg} x=a$ : решать; решать и отбирать корни по заданному условию
2.4.2		<i>Использование нескольких приемов при решении уравнений</i>
	2.4.2.1*	Использование нескольких приемов при решении иррациональных уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.2.2*	Использование нескольких приемов при решении тригонометрических уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.2.3*	Использование нескольких приемов при решении показательных уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.2.4*	Использование нескольких приемов при решении логарифмических уравнений: решать; решать и отбирать корни по заданному условию

	2.4.3*	Решение комбинированных уравнений (например, показательно-логарифмических, показательно-тригонометрических): решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.4*	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
	2.4.5*	Уравнения с параметрами: решать; решать и отбирать корни по заданному условию
2.5		<i>Системы уравнений с двумя переменными</i>
	2.5.1	Системы, содержащие одно или два иррациональных уравнения: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.2	Системы, содержащие одно или два тригонометрических уравнения: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.3	Системы, содержащие одно или два показательных уравнения: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.4	Системы, содержащие одно или два логарифмических уравнения: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.5	Использование графиков при решении систем: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.6*	Системы, содержащие уравнения разного вида (иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические): решать, находить решения по заданному условию
	2.5.7*	Системы уравнений с параметром: решать, находить решения по заданному условию
	2.5.8*	Системы, содержащие одно или два рациональных уравнения: решать, находить решения по заданному условию
2.6		<i>Неравенства с одной переменной</i>
	2.6.1	Рациональные неравенства: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.2	Показательные неравенства: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.3	Логарифмические неравенства: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.4	Использование графиков при решении неравенства: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.5*	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.6*	Неравенства с параметром: решать, находить решения по заданному условию
	2.6.7	Решение комбинированных неравенств: решать, находить решения по заданному условию

2.7*		<i>Системы неравенств</i>
2.8*		<i>Совокупность неравенств</i>
2.9*		<i>Доказательство неравенств</i>
<b>3</b>		<b>Функции</b>
3.1		<i>Числовые функции и их свойства</i>
3.1.1		<i>Область определения функции:</i>
	3.1.1.1	Тригонометрической: находить по формуле
	3.1.1.2	Показательной: находить по формуле
	3.1.1.3	Логарифмической: находить по формуле
	3.1.1.4	Корня четной степени: находить по формуле
3.1.2		<i>Множество значений функции:</i>
	3.1.2.1	Тригонометрической: находить по формуле
	3.1.2.2	Показательной: находить по формуле
	3.1.2.3	Логарифмической: находить по формуле
	3.1.2.4	Рациональной: находить по формуле
	3.1.2.5	Корня степени $n$ : находить по формуле
	3.1.2.6	Степенной функции: находить по формуле
3.1.3		<i>Непрерывность функции</i>
3.1.4		<i>Периодичность функции:</i>
	3.1.4.1	Синуса: находить наименьший положительный период
	3.1.4.2	Косинуса: находить наименьший положительный период
	3.1.4.3	Тангенса: находить наименьший положительный период
	3.1.4.4	Котангенса: находить наименьший положительный период
	3.1.5	Четность (нечетность) функции: распознавать, использовать свойства при решении задач
3.1.6		<i>Возрастание (убывание) функции:</i>
	3.1.6.1	Тригонометрической: распознавать возрастающую (убывающую) функцию; находить промежутки возрастания (убывания) функции
	3.1.6.2	Показательной: распознавать возрастающую (убывающую) функцию; находить промежутки возрастания (убывания) функции
	3.1.6.3	Логарифмической: распознавать возрастающую (убывающую) функцию; находить промежутки возрастания (убывания) функции
3.1.7		<i>Экстремумы функции</i>
3.1.8		<i>Наибольшее (наименьшее) значение функции:</i>
	3.1.8.1	Тригонометрической: находить аналитически
	3.1.8.2	Показательной: находить аналитически
	3.1.8.3	Логарифмической: находить аналитически
3.1.9		<i>Ограниченность функции:</i>
	3.1.9.1	Тригонометрической: устанавливать аналитически
	3.1.9.2	Показательной: устанавливать аналитически



	3.1.9.3	Логарифмической: устанавливать аналитически
3.1.10		<i>Сохранение знака функции:</i>
	3.1.10.1	Тригонометрической: находить промежутки знакопостоянства
	3.1.10.2	Показательной: находить промежутки знакопостоянства
	3.1.10.3	Логарифмической: находить промежутки знакопостоянства
3.1.11		<i>Связь между свойствами функции и ее графиком</i>
	3.1.11.1	Область определения функции: определять по графику
	3.1.11.2	Множество значений функции: определять по графику
	3.1.11.3	Непрерывность функции: определять по графику
	3.1.11.4	Периодичность функции: определять по графику
	3.1.11.5	Четность (нечетность) функции: определять по графику
	3.1.11.6	Возрастание (убывание) функции: определять по графику
	3.1.11.7	Экстремумы функции: определять по графику
	3.1.11.8	Наибольшее (наименьшее) значение функции: определять по графику
	3.1.11.9	Ограниченность функции: определять по графику
	3.1.11.10	Сохранение знака функции: определять по графику
	3.1.11.11	Распознавание графиков элементарных функций и их свойств: определять по графику
3.1.12		<i>Значения функции:</i>
	3.1.12.1	Тригонометрической: находить и сравнивать значения
	3.1.12.2	Показательной: находить и сравнивать значения
	3.1.12.3	Логарифмической: находить и сравнивать значения
	3.1.12.4	Рациональной: находить и сравнивать значения
3.1.13*		<i>Свойства (3.1.1 - 3.1.10) сложных функций</i>
	3.1.13.1	Нули функции: находить аналитически
	3.1.13.2	Область определения сложных функций
	3.1.13.3	Наибольшее (наименьшее) значение сложной функции
3.2		<i>Производная функции</i>
	3.2.1	Геометрический смысл производной: находить угловой коэффициент касательной, тангенс угла наклона касательной, угол наклона касательной
	3.2.2	Геометрический смысл производной: находить значение производной по графику функции
	3.2.3	Геометрический смысл производной: находить угловой коэффициент касательной, тангенс угла наклона касательной, угол наклона касательной по графику производной
	3.2.4	Физический смысл производной: находить скорость тела при неравномерном движении
3.2.5		<i>Таблица производных:</i>

	3.2.5.1	Тригонометрические функции: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.5.2	Показательная функция: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.5.3	Логарифмическая функция: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.6	Производная суммы двух функций: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.7	Производная произведения двух функций: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.8	Производная частного двух функций: находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.9	Производная функции вида $y = f(ax+b)$ : находить; вычислять значение производной в точке
	3.2.10*	Производная сложных функций: находить; вычислять значение производной в точке
3.3		<i>Исследование функций с помощью производной</i>
	3.3.1	Промежутки монотонности: находить аналитически
	3.3.2	Промежутки монотонности: находить по графику производной
	3.3.3	Экстремумы функции: находить аналитически
	3.3.4	Точки экстремумов функции: находить по графику производной
	3.3.5	Наибольшее и наименьшее значения функции: находить аналитически
	3.3.6	Точки, в которых функция достигает наибольшего или наименьшего значения: находить по графику производной
	3.3.7 <sup>1</sup>	Построение графиков функций
	3.3.8	Решение текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с помощью производной
3.4		<i>Первообразная</i>
	3.4.1	Первообразная суммы функций: находить общий вид первообразной; находить первообразную, удовлетворяющую заданным условиям
	3.4.2	Первообразная произведения функции на число: находить общий вид первообразной; находить первообразную, удовлетворяющую заданным условиям
	3.4.3	Задача о площади криволинейной трапеции: находить площадь криволинейной трапеции
4		<b>Числа и вычисления</b>

<sup>1</sup> Данный элемент содержания в вариантах КИМ не проверяется

4.1		<i>Проценты</i>
	4.1.1	Основные задачи на проценты: находить процент числа, число по его проценту; процентное отношение
4.2		<i>Пропорции</i>
	4.2.1	Основное свойство пропорции: применять при решении задач
	4.2.2	Прямо пропорциональные величины: решать задачи
	4.2.3	Обратно пропорциональные величины: решать задачи
4.3		<i>Решение текстовых задач</i>
	4.3.1	Задачи на движение
	4.3.2	Задачи на работу
	4.3.3	Задачи на сложные проценты
	4.3.4	Задачи на десятичную форму записи числа
	4.3.5	Задачи на концентрацию смеси и сплава
5		<b>Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</b>
	5.1	<i>Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников (Сумма углов треугольника. Неравенство треугольника. Теорема Пифагора. Теорема синусов и теорема косинусов). Площадь треугольника. Применять указанные элементы содержания при решении задач</i>
5.2		<i>Многоугольники. Применять указанные элементы содержания при решении задач</i>
	5.2.1	Параллелограмм, его виды. Площадь параллелограмма
	5.2.2	Трапеция. Средняя линия трапеции. Площадь трапеции
	5.2.3	Правильные многоугольники
5.3		<i>Окружность. Применять указанные элементы содержания при решении задач</i>
	5.3.1	Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Длина окружности. Площадь круга
	5.3.2	Окружность, описанная около треугольника
	5.3.3	Окружность, вписанная в треугольник
	5.3.4	Комбинация окружностей, описанной и вписанной в треугольник
	5.4	<i>Равные векторы. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Применять указанные элементы содержания при решении задач</i>
	5.5	<i>Многогранники. Проводить доказательные рассуждения и вычислять значения геометрических величин</i>
5.5.1		<i>Призма</i>

	5.5.1.1	Сечение призмы плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Объем призмы
	5.5.1.2	Угол между прямой и плоскостью
	5.5.1.3	Угол между плоскостями
	5.5.1.4*	Угол между скрещивающимися прямыми
	5.5.1.5*	Расстояние между скрещивающимися прямыми
	5.5.1.6	Расстояние от точки до прямой
	5.5.1.7	Расстояние от точки до плоскости
	5.5.1.8	Взаимное расположение прямых
5.5.2		<i>Пирамида</i>
	5.5.2.1	Сечение пирамиды плоскостью. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Объем пирамиды
	5.5.2.2	Угол между прямой и плоскостью
	5.5.2.3	Угол между плоскостями
	5.5.2.4*	Угол между скрещивающимися прямыми
	5.5.2.5*	Расстояние между скрещивающимися прямыми
	5.5.2.6	Расстояние от точки до прямой
	5.5.2.7	Расстояние от точки до плоскости
	5.5.3	<i>Правильные многогранники. Сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности. Объем</i>
5.6		<i>Тела вращения. Проводить доказательные рассуждения и вычислять значения геометрических величин</i>
5.6.1		<i>Прямой круговой цилиндр</i>
	5.6.1.1	Сечение цилиндра плоскостью. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Объем цилиндра
	5.6.1.2	Угол между прямой и плоскостью
	5.6.1.3	Угол между плоскостями
	5.6.1.4*	Угол между скрещивающимися прямыми
	5.6.1.5*	Расстояние между скрещивающимися прямыми
	5.6.1.6	Расстояние от точки до прямой
	5.6.1.7	Расстояние от точки до плоскости
5.6.2		<i>Прямой круговой конус</i>
	5.6.2.1	Сечение плоскостью. Усеченный конус. Площадь боковой и полной поверхностей конуса. Объем конуса
	5.6.2.2	Угол между прямой и плоскостью
	5.6.2.3	Угол между плоскостями

	5.6.2.4*	Угол между скрещивающимися прямыми
	5.6.2.5*	Расстояние между скрещивающимися прямыми
	5.6.2.6	Расстояние от точки до прямой
	5.6.2.7	Расстояние от точки до плоскости
	5.6.3	<i>Шар и сфера. Площадь поверхности. Объем шара</i>
5.7		<i>Комбинации тел. Проводить доказательные рассуждения и вычислять значения геометрических величин</i>
	5.7.1*	Комбинации многогранников
	5.7.2*	Комбинации тел вращения
	5.7.3*	Комбинации многогранников и тел вращения
<b>6</b>		<b>Элементы комбинаторики, статистики, теории вероятностей</b>
	6.1	Простейшие комбинаторные задачи: решение простейших комбинаторных задач
	6.2	Вероятность событий: вычисление вероятности событий на основе подсчета числа исходов
	6.3	Решение практических задач: анализ диаграмм и графиков, анализ информации статистического характера