

**ФУНКЦИИ, ПРОИЗВОДНЫЕ, ПЕРВООБРАЗНЫЕ**

Элементы содержания темы «Функции, производные, первообразные» проверяются в заданиях 8, 11, 12, 16, 18.

**Какие позиции кодификатора элементов содержания проверяет**

Код	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
<b>3</b>	<b>Функции и графики</b>
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня $n$ -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
<b>4</b>	<b>Начала математического анализа</b>
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл

**Нужно знать**

определение и основные свойства степени;  
 правила действий с корнями;  
 определение и основные свойства логарифма;  
 определение области определения функции;  
 определение множества значений функции;  
 определение ограниченности функции;  
 определение четности и нечетности функции;  
 определение нулей функции;  
 определение интервалов знакопостоянства функции;  
 определение возрастания и убывания функции на промежутке;  
 определение точек максимума и минимума (экстремума) функции;  
 определение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке;  
 определение и свойства линейной функции, ее график;  
 определение и свойства функции, описывающей обратную пропорциональную зависимость, ее график;  
 определение и свойства квадратичной функции, ее график;  
 определение и свойства степенной функции, ее график;  
 определение и свойства тригонометрических функций, их графики;  
 определение и свойства показательной функции, ее график;  
 определение и свойства логарифмической функции, ее график;  
 понятие о производной функции, геометрический смысл производной;  
 уравнение касательной к графику функции;  
 правила нахождения производных суммы, разности, произведения, частного и композиции функций;

формулы производных основных элементарных функций;  
правила применения производной к исследованию функций и построению графиков;  
формулы первообразных элементарных функций;  
правило нахождения площади криволинейной трапеции.

**Нужно уметь:**

выполнять действия с числами, с дробями; применяя определения и основные свойства;  
проводить преобразования числовых выражений;  
проводить преобразования степенных выражений;  
проводить преобразования иррациональных выражений;  
проводить преобразования тригонометрических выражений;  
проводить преобразования логарифмических выражений;  
находить область определения и множество значений функции;  
находить нули функции и промежутки знакопостоянства функции;  
находить экстремумы функции и интервалы возрастания и убывания функции;  
находить производные элементарных функций;  
находить точки экстремума функций с помощью производной;  
находить интервалы монотонности функции с помощью производной;  
находить первообразные элементарных функций;  
применять первообразную для нахождения площади криволинейной трапеции.

**Где взять информацию по теме**

➤ **Учебники**

Соответствующие параграфы, относящиеся к рассматриваемой теме «Функции, производная, первообразная», в учебниках (разных годов издания):

- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 7 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 6, §§ 29–32.
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 8 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 5, §§ 35–39.
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 9 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 2, §§ 6–9.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра. 7 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 2, §§ 6–9.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 3, п. 8; глава 2, § 5, п. 15.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 1, пп. 1, 2, § 3, пп. 5–7, § 4, пп. 8–10.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра 7 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 7, § 14, пп. 34, 35, § 15, пп. 37–39, § 16, пп. 40, 41.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 3, § 7, п. 23; глава 7, § 16, пп. 47–49, § 17, пп. 50–52.
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 1, пп. 1–4, § 2, пп. 5, 6, § 3, пп. 7, 8; глава 5, § 14, пп. 37, 38; глава 6, § 18, пп. 48, 49.
- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 7 класс. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ». Глава 3, §§ 20–23.
- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 8 класс. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ». Глава 1, § 10; глава 2, §§ 11, 18.

- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 9 класс. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ». Глава 2, §§ 7–11.
- Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра 7 в 2 ч. 7 класс. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА». Глава 2, §§ 8, 9; глава 7, §§ 34–36.
- Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра 8 в 2 ч. 8 класс. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА». Глава 2, §§ 12, 16; глава 3, §§ 17–22.
- Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра 9 в 2 ч. 9 класс. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА». Глава 3, §§ 15–20.
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 2, пп. 2.1–2.5; глава 3, § 6, пп. 6.1–6.6, § 7, пп. 7.1–7.4, § 8, пп. 8.1–8.4; глава 4, § 10, пп. 10.1–10.4.
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 2, § 4, пп. 4.1, 4.2, § 5, п. 5.5.
- Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10–11 классы. АО «Издательство «Просвещение». Глава 2, §§ 6, 7; глава 3, § 11; глава 4, § 18; глава 7, §§ 38–43; глава 8, §§ 44–48; глава 9, §§ 49–52; глава 10, §§ 54–58.
- Вернер А.Л., Карп А.П. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень). 10 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 3, § 1, пп. 1–5, § 2, пп. 6–10; глава 4, § 1, пп. 2, 3, § 2, п. 6, § 3, п. 13.
- Вернер А.Л., Карп А.П. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень). 11 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 7, § 1, пп. 1–5, § 2, пп. 6, 7; § 3, пп. 8, 9, 11–14, 16.
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 10 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, §§ 4, 7, 9; глава 5, §§ 1–3; глава 6, § 1; глава 7, § 4.
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 11 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, §§ 1–6; глава 2, §§ 4–8; глава 3, §§ 1–3, 5; глава 4, §§ 1–5.
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 3, пп. 3.1, 3.2, 3.7, 3.8, § 4, п. 4.8, § 5, пп. 5.3, 5.5; глава 2, § 10, пп. 10.1–10.4.
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс. АО «Издательство «Просвещение». Глава 1, § 1, пп. 1.1–1.8, § 3, пп. 3.1–3.3, § 4, пп. 4.1–4.7, § 5, пп. 5.1, 5.2, 5.5, 5.9, 5.11, § 6, пп. 6.1, 6.3; глава 2, § 13, пп. 13.1–13.5.

➤ **Уроки «Российской электронной школы»**

Алгебра. 8 класс. Уроки 1–6, 14, 21.

<https://resh.edu.ru/subject/16/8/>

Алгебра. 9 класс. Урок 1–3, 7–11, 13.

<https://resh.edu.ru/subject/16/9/>

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Уроки 2, 18, 21, 26.

<https://resh.edu.ru/subject/51/10/>

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Уроки 1–6, 10–17, 20–25.

<https://resh.edu.ru/subject/51/11/>

➤ **Образовательная платформа «Гиперматика»**

Подготовка к профильному ЕГЭ по математике

<https://7.math.ru/course/14/>

Уроки 4–5. «Графики функций»

<https://7.math.ru/lesson/31/14/181/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/182/>

Уроки 16–17. «Производная»

<https://7.math.ru/lesson/31/14/226/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/227/>

Уроки 20–21. «Экономические задачи»

<https://7.math.ru/lesson/31/14/253/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/254/>

Урок 22–23. «Повторение / Задачи с параметрами» (задание 18 в уровне «для творчества»)

<https://7.math.ru/lesson/31/14/255?content=theory&level=third&style=C/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/255?content=classWork&level=third&style=C/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/255?content=homeWork&level=third&style=C/>

<https://7.math.ru/lesson/31/14/256?content=classWork&level=third&style=C/>

➤ **Видеоуроки и бесплатные тренинги на сайте Центра Педагогического мастерства**

<https://цпм.рф/материалы/математика-профильная/>

**Какие задания открытого банка выполнить для тренировки**

**Задание 8**

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=57A7B1>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=D13540>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=28FA05>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=57C40E>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=0ED279>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=626B77>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=D143BD>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=56EA1A>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=C0261C>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=F9EA20>

**Задание 11**

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=F469FF>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=EC397F>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=783DBA>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=9CC815>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=DA4F4F>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=CA314B>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=ECB413>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=656B14>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=3D9010>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=492E2A>

### **Задание 12**

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=5750FE>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=6310FE>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=FF843F>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=AC8783>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=D99158>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=79CEAC>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=F82962>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=033968>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=56CF6E>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=336660>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=35C66B>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=8151AA>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=3975C8>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=B4CB9F>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=2E9992>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=EAD99A>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=88E991>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=BEB5E7>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=B4B4EA>

### **Задание 16**

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=D9AF4A>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=5FCD16>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=1F03D1>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=1187D1>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=FE4FB7>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=60FD4D>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=36614C>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=29E10A>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=7A1CB0>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=29A6B4>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=686E6E>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=4C1D36>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=FE9D85>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=BA898B>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=DB5D8C>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=A06889>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=E7FA88>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=DBAB97>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=E8199D>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=EA6D9D>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=65F0E4>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=B4B56D>

### **Задание 18**

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=36F316>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=8C0C15>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=211B61>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=3DD135>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=56C747>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=8D6C09>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=617476>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=B384BC>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=E1F91F>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=A22E40>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=3D7367>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=8257C0>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=456B95>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=997C65>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=37FD10>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=4A8E2F>  
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&qid=093D22>