

Bedingungen übersetzen

Как переводить условия EPM в уравнения

ЧТО ТЫ ДОЛЖЕН УМЕТЬ ПОСЛЕ ЭТОГО PDF

немецкая формулировка $\Rightarrow$ математическая запись

demidmath.com

$P(a|b)$ точка

berührt касается

$k = f'(a)$ наклон

$f(-x) = f(x)$ симметрия

Сохрани как переводчик условий

На EPM часто теряют баллы не потому, что не знают формулы, а потому что не переводят немецкую фразу в правильное уравнение.

Главная идея: почти каждое условие в задаче сразу даёт математическую запись. Сначала выпиши уравнения из текста, потом считай.

Для кого: русскоязычные ученики, которые понимают тему, но теряются в немецкой формулировке.

1. Найди

ключевое немецкое слово

2. Запиши

уравнение или условие

3. Проверь

точку, наклон, знак

Что делать сразу

Что это.

Когда в условии встречаются слова **berührt**, **Steigung**, **parallel**, **symmetrisch**, **Hochpunkt**, **Wendepunkt**, сразу переводи их в уравнения.

Как делать.

Работай в три шага:

1. подчеркни в условии ключевое немецкое слово;
2. найди его в таблице;
3. выпиши математическую запись до вычислений.

Как писать на EPM.

Если условие не переведено в уравнение, решение обычно начинается вслепую.

Зачем это делать первым

Перевод условия - это не отдельный "словарный" шаг, а начало решения. Именно из этих фраз появляются уравнения системы: $f(a) = b$, $f'(a) = k$, $f''(a) = 0$. Если сначала считать, а потом искать смысл слов, решение легко уходит не в ту задачу.

Рабочий порядок перевода

1. Определи вид функции: Polynom 2., 3., 4. Grades, Parabel, Gerade.
2. Выпиши условия на точки: $P(a|b) \Rightarrow f(a) = b$.
3. Переведи прямые в вид $y = kx + d$, чтобы увидеть Steigung k .
4. Переведи слова про Tangente, Extrempunkt, Wendepunkt в f' и f'' .
5. Проверь: число независимых уравнений должно совпасть с числом неизвестных коэффициентов.

Главная ошибка

Не начинай с производных автоматически. Иногда условие даёт $f(a) = b$, иногда $f'(a) = k$, а иногда сразу два условия: значение функции и наклон.

Формула**berührt** $\Rightarrow f(a) = g(a)$ и $f'(a) = g'(a)$ **Когда**

когда два графика касаются или касательная касается графика

ЕРМ-запись $f(a) = g(a), \quad f'(a) = g'(a)$ **Ошибка**

записать только общую точку и забыть одинаковый наклон

Формула**Steigung** $\Rightarrow f'(a) = k$ **Когда**

когда дан наклон касательной или Steigungswinkel

ЕРМ-запись $f'(a) = k$; если дан угол α , то $k = \tan(\alpha)$ **Ошибка**подставить k в $f(a)$ вместо производной**Формула****parallel:** одинаковый k ; **senkrecht:** $k_1 k_2 = -1$ **Когда**

когда касательная сравнивается с прямой

ЕРМ-записьсначала привести прямую к виду $y = kx + d$, потом использовать k **Ошибка**

не найти Steigung прямой перед записью условия

Формула**symmetrisch zur y-Achse** $\Rightarrow f(-x) = f(x)$ **Когда**когда функция или график симметричны относительно оси y **ЕРМ-запись**

для полинома: коэффициенты при нечётных степенях равны 0

Ошибка

убрать не те коэффициенты или перепутать осевую и центральную симметрию

Как писать на экзамене

Мини-формат решения

Строка	Что писать
Gegeben	что дано в условии: тип функции, точки, прямые, свойства
Gesucht	что нужно найти: Funktion, Parameter, Punkt, Steigung
Ansatz	общий вид функции, например $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Bedingungen	список уравнений из текста: $f(a) = b$, $f'(a) = k$, $f''(a) = 0$
Rechnung	решить систему или подставить найденные параметры
Antwortsatz	записать Ergebnis в нужном формате: Funktion, Punkt или Satz

Как выглядит хороший старт

Gegeben: Polynomfunktion 3. Grades, $T(0|0)$, $W\left(-\frac{1}{2} \middle| \frac{5}{4}\right)$.

Gesucht: $f(x)$.

Ansatz: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$.

Bedingungen: $f(0) = 0$, $f'(0) = 0$, $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{4}$, $f''\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$.

EPM-Kontrolle

После списка Bedingungen проверь: независимых уравнений должно быть столько же, сколько неизвестных коэффициентов. Если уравнений меньше, функция не определяется однозначно; если больше, одно из условий может быть зависимым или записано неверно.

Быстрый словарь

M Слова, которые превращаются в уравнения

EPM

Немецкое слово	Русский смысл	Что думать
liegt auf	лежит на графике	подставить координату x
schneidet	пересекает	приравнять значения функций
berührt	касается	одинаковая точка и одинаковый наклон
Steigung	наклон	первая производная
parallel	параллельно	одинаковые наклоны
senkrecht	перпендикулярно	произведение наклонов $= -1$
Steigungswinkel	угол наклона	$k = \tan(\alpha)$
Grad / Ordnung	степень функции	выбрать Ansatz с коэффициентами
symmetrisch	симметрично	сравнить $f(-x)$ и $f(x)$
Extrempunkt	максимум/минимум	$f'(a) = 0$ + смена знака
Wendepunkt	перегиб	$f''(a) = 0$ + смена знака

E Мини-правило

Steigung почти всегда ведёт к f' . **Krümmung** и **Wendepunkt** ведут к f'' .

EPM

7 паттернов для Klausur

M Фраза → запись

EPM

Формулировка	Что писать сразу
$P(a b)$ liegt auf dem Graphen	$f(a) = b$
f berührt g bei $x = a$	$f(a) = g(a)$ и $f'(a) = g'(a)$
Tangente hat Steigung k	$f'(a) = k$
Tangente parallel zu $y = kx + d$	$f'(a) = k$
Tangente senkrecht zu $y = kx + d$	$f'(a) = -\frac{1}{k}$ при $k \neq 0$
Extrempunkt bei $x = a$	$f'(a) = 0$ + Vorzeichenwechsel, затем $y = f(a)$
Wendepunkt bei $x = a$	$f''(a) = 0$ + Vorzeichenwechsel von f''

I Что ломает решение

Самая дорогая ошибка - записать только часть условия. Например, **berührt** даёт два уравнения, а не одно. **Extrempunkt** даёт сначала условие на x , но точку нужно закончить через $y = f(x)$.

Ansatz wählen

M Какую функцию сначала записать

Формулировка	Запись
Polynomfunktion 2. Grades	$f(x) = ax^2 + bx + c$
Polynomfunktion 3. Grades	$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Polynomfunktion 4. Grades	$f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$
Parabel	$p(x) = ax^2 + bx + c$
Gerade	$g(x) = kx + d$
symmetrisch zur y-Achse	только чётные степени, например $ax^4 + bx^2 + c$
punktsymmetrisch zum Ursprung	только нечётные степени, например $ax^3 + bx$

E Мини-проверка

Если в Ansatz три неизвестных коэффициента, тебе нужны три независимых условия. Если условий меньше, функция не определяется однозначно.

Punkte und Graphen

M Точка, график, пересечение

EPM

Фраза в условии	Что сразу записать
$P(a b)$ liegt auf dem Graphen von f	$f(a) = b$
Graph von f geht durch $P(a b)$	$f(a) = b$
f schneidet g bei $x = a$	$f(a) = g(a)$
Schnittpunkt von f und g	$f(x) = g(x)$, потом найти x и y
Nullstelle bei $x = a$	$f(a) = 0$
Graph schneidet die x -Achse bei $x = a$	$f(a) = 0$

ex Как это выглядит

EPM

Если сказано: $P(2|5)$ liegt auf dem Graphen von f , то сразу:

$$f(2) = 5.$$

Это условие можно использовать, например, чтобы найти параметр.

E Если координата неизвестна

EPM

Запись вроде $E(0|y_E)$ не означает, что y_E уже известно. Она говорит: $x = 0$, а координата y_E потом считается как $f(0)$. Для Extrempunkt главное условие:

$$f'(0) = 0.$$

Для Wendepunkt с неизвестной высотой, например $W(a|y_W)$, главное:

$$f''(a) = 0, \quad y_W = f(a).$$

Berühren

Что значит berührt?

EPM

Что это.

berührt значит “касается”. В математике это сильнее, чем просто “пересекает”. Две функции имеют общую точку и одинаковый наклон в этой точке.

Как делать.

Если f berührt g bei $x = a$, записываем:

$$f(a) = g(a), \quad f'(a) = g'(a).$$

Как писать на EPM.

Если точка касания неизвестна, сначала обозначь её $x = a$, а потом решай систему условий.

Типовые формулировки

EPM

Фраза	Запись
f berührt g bei $x = a$	$f(a) = g(a)$ и $f'(a) = g'(a)$
f und g berühren sich	$f(x) = g(x)$ и $f'(x) = g'(x)$
Graph berührt die x -Achse bei $x = a$	$f(a) = 0$ и $f'(a) = 0$
Tangente berührt den Graphen bei $x = a$	$t(a) = f(a)$ и $t'(a) = f'(a)$

Частая ошибка

При **berührt** нельзя записать только $f(a) = g(a)$. Нужно ещё условие на наклон: $f'(a) = g'(a)$. !

Steigung, Tangente, Winkel

Как переводить Steigung?

Что это.

Steigung - это наклон. Для графика функции наклон в точке даёт первая производная.

Как делать.

Если речь о точке $x = a$, то:

$$k = f'(a).$$

Если дан угол наклона α , то:

$$k = \tan(\alpha), \quad f'(a) = \tan(\alpha).$$

Tangente и прямые

Фраза

Запись

Tangente hat Steigung k

$$f'(a) = k$$

Tangente ist parallel zu

$$f'(a) = k$$

$$y = kx + d$$

Tangente ist senkrecht zu

$$f'(a) = -\frac{1}{k}, \text{ если } k \neq 0$$

$$y = kx + d$$

Steigungswinkel ist α

$$f'(a) = \tan(\alpha)$$

Tangente im Punkt $P(a|b)$

$$f(a) = b \text{ и } f'(a) = k_t$$

Прямая вида $ax + by + c = 0$

Сначала переведи её в вид $y = kx + d$:

$$ax + by + c = 0 \Rightarrow y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}, \quad k = -\frac{a}{b} \quad (b \neq 0).$$

Если Tangente parallel zu dieser Geraden, то $f'(x_0) = k$. Если Tangente senkrecht dazu, то $f'(x_0) = -\frac{1}{k}$ при $k \neq 0$.

Формула касательной

Если уже есть точка $x = a$, то касательная:

$$t : y = f(a) + f'(a)(x - a).$$

Symmetrie

Что значит symmetrisch zur y-Achse?

EPM

Что это.

symmetrisch zur y-Achse значит, что левая и правая части графика зеркальны относительно оси y .

Как делать.

Проверка:

$$f(-x) = f(x).$$

Для многочлена это означает: коэффициенты при нечётных степенях равны нулю.

Как писать на EPM.

Например, у функции

$$f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$$

симметрия к оси y даёт:

$$b = 0, \quad d = 0.$$

А если symmetrisch zum Ursprung?

EPM

Что это.

punktsymmetrisch zum Ursprung значит симметрия относительно начала координат.

Как делать.

Проверка:

$$f(-x) = -f(x).$$

Для многочлена обычно остаются только нечётные степени, а свободный член и чётные степени исчезают.

Extrempunkt und Wendepunkt

M Точки через производные

EPM

Фраза	Запись
Extremstelle bei $x = a$	$f'(a) = 0$ + Vorzeichenwechsel prüfen
Extrempunkt bei $x = a$	$f'(a) = 0$, dann $y = f(a)$
Hochpunkt bei $x = a$	$f'(a) = 0$ и $f' : + \rightarrow -$
Tiefpunkt bei $x = a$	$f'(a) = 0$ и $f' : - \rightarrow +$
Wendepunkt bei $x = a$	$f''(a) = 0$ + Vorzeichenwechsel von f''
Sattelpunkt bei $x = a$	Wendepunkt и zusätzlich $f'(a) = 0$

! Не путай Stelle и Punkt

Extremstelle - это только x . **Extrempunkt** - это полная точка $(x|y)$. Если нашёл x , координату y считай через исходную функцию $f(x)$.

Asymptoten und Polstellen

M Когда речь о поведении графика

Фраза	Запись
Definitionsmenge bestimmen	найти запрещённые x
Polstelle bei $x = a$	$a \notin D_f$, Grenzwerte prüfen
senkrechte Asymptote bei $x = a$	$x = a$
waagrechte Asymptote $y = c$	$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = c$
schräge Asymptote $y = kx + d$	Polynomdivision oder Grenzwert prüfen
Verhalten im Unendlichen	$x \rightarrow +\infty$ и $x \rightarrow -\infty$ prüfen

E Важно

Polstelle - это не точка графика. У неё нет координаты $(x|y)$, потому что $x = a$ не входит в D_f .

Мини-примеры

ex 1. Функция проходит через точку

EPM

$P(2|5)$ liegt auf dem Graphen von $f \Rightarrow f(2) = 5$.

ex 2. Две функции касаются

EPM

f berührt g bei $x = 1 \Rightarrow f(1) = g(1), f'(1) = g'(1)$.

ex 3. Tangente parallel zu einer Geraden

EPM

Tangente parallel zu $y = 3x - 1 \Rightarrow f'(a) = 3$.

ex 4. Symmetrie zur y-Achse

EPM

$$f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$$

f symmetrisch zur y -Achse $\Rightarrow b = 0, d = 0$.

Реальные EPM-формулировки

ex 18.02.2026: Symmetrie + Tangente parallel

Формулировка: функция 4-й степени симметрична к y -Achse, имеет Nullstelle bei $x = 3$, проходит через $P(1|4)$, а касательная в P параллельна $g : 3x - y = 0$.

$$f(x) = ax^4 + bx^2 + c, \quad f(3) = 0, \quad f(1) = 4.$$

$$g : y = 3x \Rightarrow k_g = 3 \Rightarrow f'(1) = 3.$$

ex 22.01.2026: Extrempunkt + Wendepunkt + berührt

Формулировка: функция 3-й степени имеет Extrempunkt $E(0|y_E)$ и в Wendepunkt $W(0,5|y_W)$ касается прямой

$$g : 2x + y - \frac{1}{4} = 0.$$

Сначала переводим прямую:

$$g(x) = -2x + \frac{1}{4}, \quad g'(x) = -2.$$

Сразу записываем:

$$f'(0) = 0, \quad f''\left(\frac{1}{2}\right) = 0, \quad f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{4}, \quad f'\left(\frac{1}{2}\right) = -2.$$

Здесь y_E не даёт отдельного числа: это просто высота Extrempunkt после нахождения функции.

ex 16.03.2026: Tiefpunkt + Wendepunkt

Формулировка: функция 3-й степени имеет Tiefpunkt $T(0|0)$ и Wendepunkt $W\left(-\frac{1}{2}|\frac{5}{4}\right)$.

$$f(0) = 0, \quad f'(0) = 0.$$

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{4}, \quad f''\left(-\frac{1}{2}\right) = 0.$$

Если дальше спрашивают spitzen Steigungswinkel der Wendetangente, то после нахождения функции:

$$k = f'\left(-\frac{1}{2}\right), \quad \alpha = \arctan(|k|).$$

E Что эти примеры показывают

В реальных вариантах обычно смешивают 2-4 слова сразу: **symmetrisch**, **berührt**, **parallel**, **Extrempunkt**, **Wendepunkt**. Хорошее решение начинается с аккуратного списка уравнений.

EPM

Паттерн «Wendetangente»

Что такое Wendetangente?

Что это.

Wendetangente (касательная в точке перегиба) — это касательная, проходящая через точку перегиба (**Wendepunkt**) функции $f(x)$.

На экзамене часто встречается фраза:

“График f имеет в точке перегиба $W(a|b)$ касательную $t : y = kx + d$ ”.

Эта казалось бы короткая фраза скрывает в себе сразу **три независимых уравнения** для нашей системы!

Как делать.

Если в точке перегиба $W(a|b)$ проведена касательная $y = kx + d$, записываем уравнения:

1. **Точка лежит на графике:** $f(a) = b$ (так как W лежит и на f , и на t);
2. **Это точка перегиба:** $f''(a) = 0$ (необходимое условие перегиба);
3. **Наклон касательной равен Steigung прямой:** $f'(a) = k$ (производная в точке равна угловому коэффициенту касательной).

Если в условии уравнения касательной нет, а сказано, например, что Wendetangente параллельна некоторой прямой $y = kx + d$ в точке перегиба $W(a|b)$, то условия будут теми же: $f(a) = b$, $f''(a) = 0$, $f'(a) = k$.

Пример из Klausur

Функция 3-й степени имеет в точке перегиба с абсциссой $x_0 = 1$ касательную $t : y = -3x + 5$.

$$\text{Ansatz: } f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d, \quad f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c, \quad f''(x) = 6ax + 2b.$$

Переводим условия:

- Так как $x_0 = 1$ — точка перегиба, то:

$$f''(1) = 0 \Rightarrow 6a + 2b = 0.$$

- Наклон касательной в точке $x_0 = 1$ равен -3 :

$$f'(1) = -3 \Rightarrow 3a + 2b + c = -3.$$

- Точка касания лежит на касательной, её высота $y_0 = t(1) = -3(1) + 5 = 2$.
Значит, график f проходит через точку $(1|2)$:

$$f(1) = 2 \Rightarrow a + b + c + d = 2.$$

Мы получили систему из 3-х уравнений, которая вместе с еще одним условием (например, Nullstelle или точкой) однозначно определит все 4 коэффициента!

Мини-тренажёр

☒ Переведи условия в уравнения

Не решай систему. Твоя задача - только перевести немецкую фразу в математическую запись.

EPM

1. $P(3|7)$ liegt auf dem Graphen von f .
2. f berührt g bei $x = 2$.
3. Die Tangente bei $x = a$ ist parallel zu $y = -2x + 5$.
4. Der Graph ist symmetrisch zur y -Achse.
5. Bei $x = 1$ liegt ein Sattelpunkt.
6. $x = 4$ ist eine Polstelle.
7. Die Tangente bei $x = 2$ ist parallel zu $g : 4x - y + 3 = 0$.
8. Eine Polynomfunktion 3. Grades hat bei $x = 1$ einen Wendepunkt.

A Antworten

EPM

1. $f(3) = 7$.
2. $f(2) = g(2)$ и $f'(2) = g'(2)$.
3. $f'(a) = -2$.
4. $f(-x) = f(x)$; bei Polynom: нечётные коэффициенты равны 0.
5. $f'(1) = 0$, $f''(1) = 0$ и Vorzeichenwechsel von f'' .
6. $4 \notin D_f$; Grenzwerte bei $x \rightarrow 4^-$ и $x \rightarrow 4^+$ prüfen.
7. $g : y = 4x + 3$, значит $k_g = 4$ и $f'(2) = 4$.
8. Ansatz: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; для системы: $f''(1) = 0$, потом Vorzeichenwechsel prüfen.

Страница для сохранения

М Самые важные переводы

EPM

Условие	Запись
$P(a b)$ auf Graph von f	$f(a) = b$
f berührt g bei $x = a$	$f(a) = g(a), f'(a) = g'(a)$
Tangente hat Steigung k	$f'(a) = k$
Tangente parallel zu $y = kx + d$	$f'(a) = k$
Gerade $ax + by + c = 0$	сначала $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$, ПОТОМ ВЗЯТЬ k
Steigungswinkel α	$f'(a) = \tan(\alpha)$
Polynomfunktion 3. Grades	$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$
symmetrisch zur y -Achse	$f(-x) = f(x)$
Hochpunkt / Tiefpunkt	$f'(a) = 0$ + Wechsel von f'
Wendepunkt	$f''(a) = 0$ + Wechsel von f''
Sattelpunkt	Wendepunkt + $f'(a) = 0$

Bedingungen: 6 проверок перед Rechnung

Сохрани эту страницу и проверь решение перед сдачей.

- каждое немецкое условие переведено в уравнение
- Gegeben, Gesucht, Ansatz** выписаны до вычислений
- berührt**: записаны значение и производная
- parallel/senkrecht**: сначала найден Steigung k
- число независимых уравнений совпадает с числом неизвестных
- для неизвестной точки найдено не только x , но и y

Проверь оформление перед сдачей

Часть баллов теряется не в математике

На ЕРМ важно показать ход решения: что дано, что ищешь, какую формулу используешь и какой ответ получился.

Перед сдачей

проверь область, границы, знаки, единицы и Antwortsatz.

Главный риск

правильный счёт без понятной записи всё равно теряет баллы.

Мини-действие

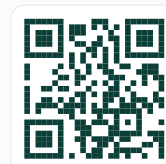
в конце решения добавь одну строку с Ergebnis в словах задачи.

Чек-листы и типовые ошибки

В Telegram собираю ошибки из реальных вариантов и показываю, как записывать решение так, чтобы его нормально проверяли.

Сайт: demidmath.com

Материалы: t.me/demidmath



Telegram