

# Степень с отрицательным показателем

определение

## Проверка домашнего задания (сегодня проверяем с Ульяной и Даниилом):

1. Воспользовавшись определением степени с отрицательным показателем, запишите в виде степени с положительным показателем, следующие выражения:

а)  $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

б)  $15^{-2} = \frac{1}{15^2} = \frac{1}{225}$

в)  $33^{-4} = \frac{1}{33^4} = \frac{1}{1185921}$

г)  $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$

д)  $c^{-4} = \frac{1}{c^4}$

е)  $(a-b)^{-3} = \frac{1}{(a-b)^3}$

ж)  $(x+y)^{-2} = \frac{1}{(x+y)^2}$

Здесь не вычисляем,  
нужна только степень

а)  $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

б)  $15^{-2} = \frac{1}{15^2} = \frac{1}{225}$

в)  $33^{-4} = \frac{1}{33^4} \approx 8,43226 \cdot 10^{-8}$

г)  $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$

д)  $a^{-5} = \frac{1}{a^5}$

е)  $c^{-4} = \frac{1}{c^4}$

ж)  $(a-b)^{-3} = \frac{1}{(a-b)^3}$

з)  $(x+y)^{-2} = \frac{1}{(x+y)^2}$

и)  $(t-h)^{-4} = \frac{1}{(t-h)^4}$

к)  $(2a)^{-5} = \frac{1}{(2a)^5} = \frac{1}{32a^5}$

А здесь задание :  
ВЫЧИСЛИТЬ.

Handwritten solutions on a grid notebook page:

- a)  $(h-a)^{-4} = \frac{1}{(h-a)^4}$
- н)  $(2a)^{-5} = \frac{1}{2^5 a^5}$
- 2)  $\frac{2a}{2 \cdot 3^{-2}} = 9 \cdot \frac{1}{3^2} = 9 \cdot \frac{1}{9} = 1$
- 3)  $4 \cdot 2^{-2} = 4 \cdot \frac{1}{2^2} = 4 \cdot \frac{1}{4} = 1$
- б)  $2 \cdot 3^{-1} = 2 \cdot \frac{1}{3^1} = \frac{2}{3}$
- в)  $3 \cdot 9^{-2} = 3 \cdot \frac{1}{9^2} = 3 \cdot \frac{1}{81} = \frac{1}{27}$
- г)  $4 \cdot 2^{-3} = 4 \cdot \frac{1}{2^3} = 4 \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$
- д)  $6 \cdot 3^{-2} = 6 \cdot \frac{1}{3^2} = 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{3}$

Handwritten solutions on a grid notebook page:

2)

- а)  $9 \cdot 3^{-2} = 3^2 \cdot 3^{-2} = 1$
- б)  $4 \cdot 2^{-2} = 2^2 \cdot 2^{-2} = 1$
- в)  $2 \cdot 3^{-1} = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$
- г)  $3 \cdot 9^{-2} = 3 \cdot 3^{-4} = 3^{-3} = \frac{1}{3^3} = \frac{1}{27}$
- д)  $4 \cdot 2^{-4} = 2^2 \cdot 2^{-4} = 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$
- е)  $6 \cdot 3^{-3} = 6 \cdot \frac{1}{3^3} = 6 \cdot \frac{1}{27} = 2 \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{9} = 0,2$

Записать в виде степени с основание 2 или 3.

2/5

|       |       |       |       |       |       |       |               |               |               |                |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 2     | 4     | 8     | 16    | 32    | 64    | 128   | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ |
| $2^1$ | $2^2$ | $2^3$ | $2^4$ | $2^5$ | $2^6$ | $2^7$ | $2^{-1}$      | $2^{-2}$      | $2^{-3}$      | $2^{-4}$       |

3)

|                                    |       |       |       |       |       |       |       |               |               |               |                |                |                |                 |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------|
| Число                              | 2     | 4     | 8     | 16    | 32    | 64    | 128   | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{32}$ | $\frac{1}{64}$ | $\frac{1}{128}$ | 1     |
| Данное число в виде степени числа? | $2^1$ | $2^2$ | $2^3$ | $2^4$ | $2^5$ | $2^6$ | $2^7$ | $2^{-1}$      | $2^{-2}$      | $2^{-3}$      | $2^{-4}$       | $2^{-5}$       | $2^{-6}$       | $2^{-7}$        | $2^0$ |

4)

|                                    |       |       |       |       |       |               |               |                |                |                 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| Число                              | 3     | 9     | 27    | 81    | 243   | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{27}$ | $\frac{1}{81}$ | $\frac{1}{243}$ |
| Данное число в виде степени числа? | $3^1$ | $3^2$ | $3^3$ | $3^4$ | $3^5$ | $3^{-1}$      | $3^{-2}$      | $3^{-3}$       | $3^{-4}$       | $3^{-5}$        |

Теперь движемся дальше.

*Сегодня я остановлюсь на возведении в степень дроби.*

Всё будет очень просто.

Повторяем: **степень с отрицательным показателем – это дробь,**

**в числителе** которой стоит **1,**

**а в знаменателе** та же степень, но с противоположным показателем.

$$5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

А теперь делаем то же самое с дробью:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^2}$$

При делении дробь переворачивается,  $1 : \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 1 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2$   
поэтому получим такую дробь:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

Сравните первую запись и последнюю. Я думаю, что вы уже догадались, как возвести дробь в отрицательную степень?

*Чтобы возвести дробь в отрицательную степень надо дробь перевернуть, а показатель изменить на противоположный.*

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{5}{3}\right)^3$$

Разберём решение №968 из учебника.

**968.** Вычислите:

а)  $4^{-2}$ ;      г)  $(-1)^{-20}$ ;      ж)  $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-5}$ ;      и)  $0,01^{-2}$ ;  
б)  $(-3)^{-3}$ ;      д)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$ ;      з)  $\left(-2\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ;      к)  $1,125^{-1}$ .  
в)  $(-1)^{-9}$ ;      е)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$ ;

Разбираю некоторые примеры.

$$б) (-3)^{-3} = \frac{1}{(-3)^3} = \frac{1}{-27}$$

$$в) (-1)^{-9} = \frac{1}{(-1)^9} = \frac{1}{-1} = -1$$

Отрицательное число возводим в нечётную степень, ответ с минусом.

$$г) (-1)^{-20} = \frac{1}{((-1)^{20})} = \frac{1}{1} = 1$$

Отрицательное число возводим в чётную степень, ответ с плюсом.

**968.** Вычислите:

а)  $4^{-2}$ ;

г)  $(-1)^{-20}$ ;

ж)  $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-5}$ ;

и)  $0,01^{-2}$ ;

б)  $(-3)^{-3}$ ;

д)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$ ;

з)  $\left(-2\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ;

к)  $1,125^{-1}$ .

в)  $(-1)^{-9}$ ;

е)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$ ;

$$е) \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(-\frac{3}{2}\right)^3 = -\frac{3^3}{2^3} = -\frac{27}{8}$$

Дробь возводим в отрицательную степень - дробь перевернули и показатель изменили на противоположный.

Минус остался (показатель нечётный)

$$е) \left(1\frac{1}{2}\right)^{-5} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-5} = \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5} = \frac{32}{243}$$

Сначала перевели дробь в неправильную,

дробь возводим в отрицательную степень - дробь

перевернули и показатель изменили на противоположный.

**968.** Вычислите:

а)  $4^{-2}$ ;

г)  $(-1)^{-20}$ ;

ж)  $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-5}$ ;

и)  $0,01^{-2}$ ;

б)  $(-3)^{-3}$ ;

д)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$ ;

э)  $\left(-2\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ;

к)  $1,125^{-1}$ .

в)  $(-1)^{-9}$ ;

е)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$ ;

е)  $(0,01)^{-2} = \left(\frac{1}{100}\right)^{-2} = \left(\frac{100}{1}\right)^2 = 100^2 = 10\,000$

Десятичную дробь сначала переводим в обыкновенную и выполняем действия с обыкновенной дробью.

е)  $(1,125)^{-1} = \left(1\frac{125}{1000}\right)^{-1} = \left(1\frac{1}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{9}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{8}{9}\right)^1 = \frac{8}{9}$

Десятичную дробь сначала переводим в обыкновенную и выполняем действия с обыкновенной дробью.

1. Вычислите:

а)  $5^{-2} =$  \_\_\_\_\_

б)  $(-3)^{-1} =$  \_\_\_\_\_

в)  $\left(2\frac{1}{2}\right)^{-3} =$  \_\_\_\_\_

г)  $(2,125)^{-1} =$  \_\_\_\_\_

д)  $(-1)^{-100} =$  \_\_\_\_\_

е)  $(-1)^{-99} =$  \_\_\_\_\_

ж)  $(-0,8)^{-1} =$  \_\_\_\_\_

з)  $\left(-\frac{3}{2}\right)^{-3} =$  \_\_\_\_\_

Найдите значение выражения:

$$(-0,4)^{-2} = \frac{1}{(-0,4)^2} = \frac{1}{0,16} = 6,25.$$

а)  $-5^{-2} =$  .....

б)  $-0,1^{-1} =$  .....

в)  $(-0,2)^{-3} =$  .....

г)  $-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-4}$  .....

Не забудьте, если скобок нет:  $-5^{-2}$ , то первый минус читаем: противоположное и он останется в любом случае.