**СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ И ЕЁ СВОЙСТВА**

|  |  |
| --- | --- |
| Степень с натуральным показателем | Степень с целым отрицательным показателем |
| $$a^{n}=a∙a∙a∙…∙a, n\in N$$n множителей | $$a^{-n}=\frac{1}{a^{n}}, n\in N$$ |
| Свойства степени с целым показателем |
| $$a^{1}=a, a^{0}=1.$$$$a^{n}∙a^{m}= a^{n+m}, a-любое число,где m,n \in Z.$$$$a^{n}:a^{m}= a^{n-m}, a-любое число,где m,n\in Z.$$$$\left(a^{m}\right)^{n}= a^{m∙n}, a-любое число, m,n\in Z.$$$$\left(a∙b\right)^{n}= a^{n}∙b^{n}, a,b-любое число, n\in Z.$$$$\left(\frac{a}{b}\right)^{n}=\frac{a^{n}}{b^{n}}, a-любое число, b \ne 0, n\in Z. $$ |
| $$m∙m^{3}∙m^{2}∙m^{6}=m^{1+3+2+6}=m^{12} $$ | $$m∙m^{-3}∙m^{2}∙m^{-5}=m^{1+\left(-3\right)+2+\left(-6\right)}=m^{-6}= \frac{1}{m^{6}}$$ |
| $$8∙2^{7}= 2^{3}∙2^{7}= 2^{3+7}=2^{10}=1024.$$ | $$8∙2^{-7}= 2^{3}∙2^{-7}= 2^{3+\left(-7\right)}=2^{-4}=\frac{1}{2^{4}}= \frac{1}{16 }=0,0625.$$ |
| $$\frac{\left(7^{3}\right)^{3}∙7^{5}}{\left(7^{6}\right)^{2}}=\frac{7^{3∙3+5}}{7^{6∙2}}=\frac{7^{14}}{7^{12}}=7^{14-12}= 7^{2}=49$$ | $$\frac{\left(7^{3}\right)^{-3}∙7^{-5}}{\left(7^{6}\right)^{-2}}=\frac{7^{3∙(-3)+(-5)}}{7^{6∙(-2)}}=\frac{7^{-14}}{7^{-12}}=7^{-14-(-12)}= 7^{-2}=\frac{1}{7^{2}}=\frac{1}{49}$$ |

УПРАЖНЕНИЯ

1) Запишите в виде степени с положительным показателем:

3-3 = $\frac{1}{3^{3}}= \left(\frac{1}{3}\right)^{3}$; 27-4 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; *a-5 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*;

$\left(c-d\right)^{-6}= \frac{1}{\left(c-d\right)^{\\_\\_\\_}}= $.

2) Представьте числа 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \frac{1}{128}$ в виде степени числа 2 и $\frac{1}{2}$. Образец: 2 = 21 = $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$.



3) Запишите заданное число в виде целой отрицательной степени некоторого числа:

$\frac{1}{729}=3^{-6}$; $\frac{1}{343}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_$; $\frac{1}{625}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$; $\frac{1}{1024}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$; 0,0001 = \_\_\_\_\_\_.

4) Вычислите:

а) $\left(64 ∙ 4^{-5}\right)^{2}= \left(4^{\\_\\_\\_} ∙ 4^{-5}\right)^{2}= \left(4^{\\_\\_\\_\\_+(-5)}\right)^{2}=4^{\\_\\_\\_∙2}=4^{\\_\\_\\_}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_$ = \_\_\_\_\_.

б) $\frac{5^{-3}∙ 5^{-1}}{5^{-6}}= 5^{-3+\left(-1\right)-(-6)}= 5^{\\_\\_\\_}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$.

в) $\left(128 ∙ 2^{-6}\right)^{-2}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$.

г) $\frac{3^{-9}}{3^{-2}∙ 3^{-6}}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$.

д) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1}∙ 10^{-1}+ 4^{0}- \left(-2\right)^{3}- \left(-5\right)^{-2}∙ \left(-5\right)^{3}$ = $\left(-3\right)^{1} ∙ \frac{1}{10^{1}}+ \\_\\_\\_-\left(-\\_\\_\\_\right) -\left(-5\right)^{\\_\\_\\_\\_\\_\\_}=$\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

е) $-\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}∙2^{-1}-\left(\frac{4}{81}\right)^{0}-\left(-0,5\right)^{-2}+2,5^{-1}∙2,5^{2}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

5) Выполните действия и приведите выражение к виду, не содержащему отрицательных показателей степеней:

а) $2a^{-2}: \left(\frac{2}{3}a\right)$ = $\left(2:\frac{2}{3}\right)∙ \left(a^{-2}: a\right)=\\_\\_\\_\\_$ ∙ $a^{-2-1}=\\_\\_\\_\\_a^{-3}=\frac{}{a^{3}}$.

б) $\frac{4}{7}m^{7}:\left(1\frac{3}{4}m^{-3}\right)$ = $\left(\frac{4}{7}:\frac{7}{4}\right)∙ \left(m^{7}: m^{-3}\right)$ = $\left(\frac{4}{7}∙\frac{}{}\right)$ ∙$ m^{7-(-3)}$= \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

в) $3m^{-2}n^{3}:\left(\frac{3}{4}m^{-3}n^{3}\right)$ = $\left(\\_\\_\\_:\frac{}{}\right)$∙ $\left(m^{-2}:\\_\\_\\_\\_\right)∙ \left(n^{\\_\\_\\_}:\\_\\_\\_\\_\\_\right)$ = \_\_\_\_\_\_\_\_.

г) $0,5a^{2}b^{-2}∙4a^{-3}b^{3}$ = (0,5 ∙ 4) ∙ $\left(a^{2}∙a^{-3}\right)∙ \left(b^{-2}∙ b^{3}\right)=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_=$ $\frac{ }{}$.

6) Упростите выражение:

а) $\left(a^{2}- 1\right)∙ a^{-1}= a^{2}∙a^{-1}-1∙a^{-1}=a- \frac{1}{a}$;

б) $\left(l^{3}-l^{2}\right) ∙ l^{-2}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$.

в) $с^{-1}d^{2}- c^{2}d^{-1}= \frac{d^{2}}{c}-\frac{c^{2}}{d}=\frac{ }{cd}$.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 210 |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |
| 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| 1 | 3 | 9 | 27 | 81 | 243 | 729 | 2187 |
| 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 1 | 5 | 25 | 125 | 625 | 3125 |
| 70 | 71 | 72 | 73 |
| 1 | 7 | 49 | 343 |