

LEMBAR KERJA MURID

LKM

MATEMATIKA

SIFAT - SIFAT EKSPONEN

NAME :

CLASS :

1²3



X

Identitas

Satuan Pendidikan : SMA/MA/Sederajat

Kelas : X

Topik : Sifat - Sifat Eksponen

Alokasi Waktu : 2 JP (90 menit)

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi pola pada operasi bilangan berpangkat.
2. Peserta didik dapat menemukan sifat-sifat eksponen melalui kegiatan mencoba dan membandingkan hasil perhitungan.
3. Peserta didik dapat menyimpulkan bentuk umum sifat-sifat eksponen berdasarkan hasil pengamatan dan percobaan.
4. Peserta didik dapat menerapkan sifat-sifat eksponen dalam menyelesaikan soal latihan

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah setiap instruksi dengan cermat.
2. Kerjakan secara beruntun.
3. Gunakan LKPD secara mandiri.
4. Tuliskan jawaban pada tempat yang tersedia di LKPD.
5. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
6. Kumpulkan LKPD sesuai waktu yang ditentukan.

Pangkat Satu

Ayo Mengamati


Perhatikan bentuk berikut :

$$2^1 = 2$$

$$3^1 = 3$$

$$4^1 = 4$$

$$5^1 = 5$$

Pertanyaan : 

Berdasarkan pola diatas, apa yang terjadi jika suatu bilangan dipangkatkan dengan angka 1 ?

Petunjuk siswa : Pilih salah satu jawaban yang paling tepat pada menu pilihan di bawah ini!

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

4^1

$\frac{1}{2}$

100^1

-5

$(-5)^1$

4

$(\frac{1}{2})^1$

100


Ayo Menyimpulkan

Berdasarkan pengamatan dan percobaan yang telah kamu lakukan, mari kita buat kesimpulan umum:

Jika suatu bilangan riil (a) berpangkat 1, maka hasilnya adalah **bilangan itu sendiri**.

Lengkapi Bentuk Umum Berikut :

$$a^1 = \dots$$

Pertanyaan : 

Buatlah 3 contoh sifat eksponen pangkat satu versi dirimu sendiri!

Pangkat Penjumlahan

Ayo Mengamati

Sebelum melangkah lebih jauh, mari kita ingat kembali arti dasar dari bilangan berpangkat.

Perhatikan contoh berikut :

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

Pertanyaan :



Mari tentukan komponen dari 2^4 !

Petunjuk siswa : Geser kotak jawaban yang benar di bawah ini dan tempel pada kotak titik-titik di bawah ini !

Basis (Bilangan Pokok) =

8

4

2

16

Eksponen (Pangkat) =

Ayo Berpikir

Bagaimana jika ada dua bilangan berpangkat dengan basis yang sama dikalikan?

Mari kita jabarkan menjadi perkalian berulang :

$$2^2 \times 2^3 = (2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

Sekarang, hitung total kemunculan angka 2 setelah dijabarkan :

$$2^2 \times 2^3 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$2^2 \times 2^3 = 2^5$$

Pertanyaan :



Perhatikan angka pangkat pada soal (yaitu 2 dan 3) serta angka pangkat pada hasil akhir (yaitu 5). Operasi matematika apa yang paling tepat untuk menghubungkan angka pangkat tersebut?

Petunjuk siswa : Klik kotak di bawah ini dan pilih jawaban yang paling tepat!

Pangkatnya Dikurangkan

Pangkatnya Dikalikan

Pangkatnya Dijumlahkan

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

$2^6 \times 2^2$

2^{12}

$2^{10} \times 2^2$

2^{18}

$2^6 \times 2^3$

2^9

$2^{11} \times 2^7$

2^8

Ayo Menemukan

Berdasarkan aktivitas pengamatan, berpikir, dan mencoba yang telah kamu lakukan, mari kita susun bentuk umum dari sifat ini.

Jika ada bilangan real a dengan pangkat m dan n , maka berlaku:

$$a^m \times a^n = a^{\dots\dots}$$

$m + n$

$m - n$

$m \times n$

$m \div n$

Petunjuk siswa : Geser kotak pilihan jawaban di atas ini, lalu tempel pada titik-titik pangkat di atas!

Pertanyaan :



Setelah menemukan bentuk umumnya, mari buat kreasi soalmu sendiri. Buatlah 3 contoh operasi perkalian eksponen beserta hasil penyederhanaannya menggunakan sifat yang baru saja kamu temukan!

Pangkat Pengurangan

Ayo Mengamati

Mari kita amati bagaimana bentuk pembagian dua bilangan berpangkat dengan basis yang sama jika dijabarkan menjadi perkalian berulang. Perhatikan contoh di bawah ini:

$$\frac{2^5}{2^2} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2}$$

Jika kita menyederhanakan pecahan tersebut dengan cara mencoret angka 2 yang sama pada bagian atas (pembilang) dan bagian bawah (penyebut), maka:

$$\frac{2^5}{2^2} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2} = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

Ayo Berfikir

Sekarang, giliranmu untuk mencoba menjabarkan pola pembagian berikut:

$$\frac{3^6}{3^2} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3}$$

Setelah disederhanakan (dicoret), hitunglah sisa angka 3 yang tidak dicoret dan ketik pangkat barunya pada kotak di bawah ini:

$$\frac{3^6}{3^2} = 3^{\dots}$$

Pertanyaan :

Perhatikan angka pangkat pada soal (yaitu 6 dan 2) serta angka pangkat pada hasil akhir (yaitu 4). Operasi matematika apa yang paling tepat untuk menghubungkan angka pangkat tersebut?

Petunjuk siswa : Klik kotak di bawah ini dan pilih jawaban yang paling tepat!

Pangkatnya dijumlah

Pangkatnya dikali

Pangkatnya dikurang

Pangkatnya dibagi

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

$2^4 \div 2^2$

2^4

$2^{10} \div 2^3$

2^2

$2^6 \div 2^2$

2^7

$2^8 \div 2^1$

2^8

Ayo Menemukan

Berdasarkan aktivitas pengamatan, berpikir, dan mencoba yang telah kamu lakukan, mari kita susun bentuk umum dari sifat ketiga ini.

Jika ada bilangan real a (dengan $a \neq 0$) dengan pangkat m dan n , maka berlaku :

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{\dots}$$

$$m + n$$

$$m - n$$

$$m \times n$$

$$m \div n$$

Petunjuk siswa : Geser kotak pilihan jawaban di atas ini, lalu tempel pada titik-titik pangkat di atas!

Pertanyaan :



Buatlah 3 contoh sifat eksponen pangkat pembagian !

Pangkat Pengurangan

Ayo Mengamati

Perhatikan bentuk berikut :

$$2^3 = 8$$

$$2^2 = 4$$

$$2^1 = 2$$

Jika dilanjutkan :

$$2^0 = 1$$

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

$$2^{-2} = \frac{1}{4}$$

Ayo Bandingkan

Bandingkan :

$$2^2 = 4$$

dengan


$$2^{-2} = \frac{1}{4}$$

Pertanyaan : >>>


Apa hubungan antara : $2^2 = 4$ dengan $2^{-2} = \frac{1}{4}$

Ayo Mencoba


Pasangkan hasil yang benar :

$\frac{1}{5^2}$ 


 2^{-5}

$\frac{1}{7^4}$ 

 5^{-2}

$\frac{1}{2^5}$ 

 4^{-7}

$\frac{1}{4^7}$ 

 7^{-4}

Ayo Menemukan

Lengkapi :

$$\frac{1}{a^n} = a^{\dots}$$

Pertanyaan : >>>

Buatlah 3 contoh sifat eksponen pangkat pembagian !

Pangkat Perkalian

Ayo Mengamati

Bagaimana jika suatu bilangan berpangkat dipangkatkan lagi? Mari kita jabarkan artinya:

$$(2^2)^3 = 2^3 \times 2^3$$

Jika kita gunakan sifat perkalian yang sudah dipelajari sebelumnya (pangkatnya dijumlahkan), maka:

$$(2^2)^3 = 2^{3+3} = 2^6$$

Ayo Berfikir

Sekarang, coba kamu jabarkan bentuk perpangkatan berikut :

$$(3^2)^4 = 3^2 \times 3^2 \times 3^2 \times 3^2$$

$$(3^2)^4 = 3^{2+2+2+2}$$

$$(3^2)^4 = 3^{\dots}$$

Petunjuk siswa : Ketik total pangkat baru pada titik - titik diatas !

Pertanyaan :

Perhatikan angka pangkat pada soal (yaitu 2 dan 4) serta angka pangkat pada hasil akhir (yaitu 8). Operasi matematika apa yang paling tepat untuk menghubungkan kedua angka pangkat tersebut?

Petunjuk siswa : Klik kotak di bawah ini dan pilih jawaban yang paling tepat!

- Pangkatnya dijumlah Pangkatnya dikurang Pangkatnya dikali Pangkatnya dibagi

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

$(2^3)^2$

$(2^5)^1$

$(2^9)^2$

$(2^2)^5$

2^5

2^6

2^{10}

2^{18}

Ayo Menyimpulkan

Jika ada bilangan real a dengan pangkat m lalu dipangkatkan lagi dengan n , maka berlaku:

$$(a^m)^n = a^{\dots}$$


$m + n$

$m - n$

$m \times n$

$m \div n$

Petunjuk siswa : Geser kotak pilihan jawaban di atas ini, lalu tempel pada titik-titik pangkat di atas!

Pertanyaan : 

Buatlah 3 contoh sifat eksponen pangkat perkalian !

Pangkat Perkalian

Ayo Mengamati

Perhatikan pola berikut :

$$2^5 \div 2^2 = 2^3$$
$$2^4 \div 2^2 = 2^2$$
$$2^3 \div 2^2 = 2^1$$

Ayo Mencoba

Lanjutkan pola berikut :

$$2^2 \div 2^2 = 2^{\dots}$$

$$2^1 \div 2^1 = 2^{\dots}$$

Ayo Perhatikan


Perhatikan perubahan pangkat :

$$1. 5 - 2 = 3$$

$$2. 4 - 2 = 2$$

$$3. 3 - 2 = 1$$

$$4. 2 - 2 = \dots$$

Pertanyaan : 

Pangkatnya menjadi berapa ?

Ayo Coba Lagi

Hitunglah :


$$2^2 \div 2^2 = \frac{2 \times 2}{2 \times 2} = \dots$$

$$3^2 \div 3^2 = \frac{3 \times 3}{3 \times 3} = \dots$$

Ayo Menyimpulkan

Dari hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa untuk setiap bilangan real a dengan syarat $a \neq 0$, jika dipangkatkan dengan 0 maka hasilnya adalah :

$$a^0 = \dots$$

Pertanyaan : 

Buatlah 3 contoh sifat eksponen pangkat perkalian!

Pangkat Pada Bilangan Pecahan

Ayo Mengamati

Perhatikan bentuk berikut : $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$

Ayo Mencoba

Hitunglah hasil perkalian berikut : $\frac{2^2}{3^2} = \frac{2 \times 2}{3 \times 3} = \dots$

Ayo Perhatikan

Bandingkan dari kedua perhitungan sebelumnya :

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad \text{dengan} \quad \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

Pertanyaan : >>>

Apa yang dapat kalian simpulkan dengan hasilnya ?

Ayo Coba Lagi

Kerjakan langkah berikut secara berurutan :

Langkah 1

Tuliskan bentuk perkalian dari :

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{\dots}{\dots} \times \frac{\dots}{\dots}$$

Langkah 2

Hitung hasil perkalian tersebut :

$$\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{\dots}{\dots}$$

Langkah 3

Tuliskan hasilnya dalam bentuk pangkat : $\frac{3^{\dots}}{5^{\dots}}$

Ayo Menyimpulkan

Berdasarkan pengamatan di atas. Tuliskan dalam bentuk umum :

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^{\dots}}{b^{\dots}}$$

Perkalian Bilangan yang Dipangkatkan

Ayo Mengamati

Perhatikan bentuk perkalian dua bilangan yang berada di dalam kurung lalu dipangkatkan berikut:

$$(2 \times 3)^2 = (2 \times 3) (2 \times 3)$$

Jika dikumpulkan angka yang sama, maka menjadi :


$$(2 \times 3)^2 = (2 \times 2) \times (3 \times 3)$$

$$(2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2$$

Ayo Perhatikan

Bandingkan dari kedua perhitungan sebelumnya :

$$(2 \times 3)^2 \quad \text{dengan} \quad 2^2 \times 3^2$$

Pertanyaan : 

Berdasarkan pengamatan di atas, coba lengkapi pangkat terpisah untuk perkalian berikut:

$$(5 \times 3)^4 = 5^{\dots} \times 3^{\dots}$$

Petunjuk siswa : Isi titik - titik diatas dengan jawaban kalian !

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

$(2 \times 4)^2$

$(5 \times 2)^3$

$(3 \times 1)^5$

$(1 \times 9)^4$

$3^5 \times 1^5$

$2^2 \times 4^2$

$1^4 \times 9^4$

$5^3 \times 2^3$

Ayo Menyimpulkan

Jika ada dua bilangan real berbeda (a dan b) dikalikan lalu dipangkatkan dengan n, maka berlaku:

$$(a \times b)^n = a^{\dots} \times b^{\dots}$$

Petunjuk siswa : Isi titik - titik diatas dengan jawaban kalian !

Pertanyaan : 

Buatlah 3 contoh !

Pangkat Pecahan

Ayo Mengamati

Perhatikan bentuk berikut :

$$2^2 = 4$$

Karena :

$$2^2 = 4$$

Maka dapat ditulis :

$$2 = \sqrt{4}$$

Ayo Mencoba

Lengkapi tabel berikut :

Bentuk pangkat	Hasil	Bentuk akar
2^2	4	$\sqrt{4} = 2$
3^2	$\sqrt{\dots} = 3$
4^2	$\sqrt{\dots} = 4$

Ayo Perhatikan

Perhatikan hubungan berikut :

$$2 = \sqrt{4}$$

Dan

$$2 = 4^{\frac{1}{2}}$$

Maka :

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4}$$

Ayo Mencoba

Pasangkan hasil yang benar :

$$5^{\frac{1}{2}}$$


$$\sqrt[2]{3}$$

$$3^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt[2]{6}$$

$$6^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt[2]{5}$$

Pertanyaan : 

Apa yang dapat kalian simpulkan dengan hasilnya ?

Ayo Menyimpulkan

Lengkapi :

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{\square}$$

Pangkat Pecahan

Ayo Mengamati

Perhatikan bentuk berikut :

$$9^{\frac{1}{2}} = \sqrt{9} = 3$$
$$9^{\frac{2}{2}} = 9$$

Ayo Mencoba

Cermati setiap langkah berikut !

$$9^{\frac{2}{2}} = \left(9^{\frac{1}{2}}\right)^2$$
$$= \left(\sqrt{9}\right)^2$$
$$= 3^2$$
$$= 9$$

Ayo Perhatikan


Perhatikan hubungan berikut :

$$9^{\frac{2}{2}} = \left(\sqrt{9}\right)^2$$

Ayo Mencoba

Lengkapi tabel berikut :

Bentuk pangkat	Hasil	Bentuk akar
$16^{\frac{2}{2}}$	$(\sqrt{16})^2$...
$8^{\frac{2}{3}}$	$(\sqrt[3]{8})^2$...
$27^{\frac{2}{3}}$	$(\sqrt[3]{27})^2$...

Pertanyaan : 

Apa yang dapat kalian simpulkan dengan hasilnya ?

Ayo Menyimpulkan

Lengkapi :

$$a^{\frac{m}{n}} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m$$