PERTEMUAN 1

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

NAMA : .....

KELAS : IX (Sembilan) .....

BILANGAN BERPANGKAT

Jika a ϵ R dan n adalah bilangan bulat, maka a^n (dibaca a pangkat n) didefenisikan sebagai perkalian berulang sebanyak n kali (faktor)

a^n = a x a x a x…..x a→Sebanyak n faktor

a^n disebut dengan bilangan berpangkat

a disebut bilangan pokok

n disebut pangkat (eksponen) dan n bilangan positif

Perhatikan kotak berikut!

$6^2 = 6 \times 6 = 36$

$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 1.024$

$-(3)^6 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 729$

$(-1)^9 = (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) = -1$

LIVEWORKSHEETS

Ayo kita Mencoba!!

1. Tentukanlah arti dan hasil dari pemangkatan bilangan-bilangan berikut!
   a. 5^4
   b. $(-3a)^7$

2. Tulislah bilangan berikut dalam bentuk bilangan berpangkat!
   a. 81
   b. -125
3. Tim peneliti dari Dinas Kesehatan suatu daerah di Indonesia Barat meneliti suatu wabah yang sedang berkembang di Desa Y. Tim peneliti tersebut menemukan fakta bahwa wabah yang berkembang disebabkan oleh virus yang tengah berkembang di Asia. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa virus tersebut dapat berkembang dengan cara membelah diri menjadi 3 virus setiap setengah jam dan menyerang sistem kekebalan tubuh. Berapakah jumlah virus dalam tubuh manusia setelah 10 jam.

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

BILANGAN BULAT BERPANGKAT NEGATIF DAN NOL

Bilangan bulat berpangkat negatif

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ atau $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$

Contoh :

$2^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

$(-5)^{-2} = \left(-\frac{1}{5}\right)^2 = \left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{25}$

Bilangan bulat berpangkat nol

Untuk setiap a ϵ R dan a $\neq$ 0 , maka $a^0 = 1$. Bilangan a^0disebut bilangan berpangkat tak sebenarnya. Untuk a = 0, maka $a^0 = 0^0$ = tidak didefenisikan.

Contoh :

$3^0 = 1$

$(-20)^0 = 1$

LIVEWORKSHEETS

Ayo kita Mencoba!!

1. Hitunglah hasil dari bilangan berpangkat negatif berikut!
   a. 3^{-4}
   b. $-(7)^{-5}$
   c. 8^{-3}
   d. $(-2)^{-8}$
2. Hitunglah!
   a. 22^{0}
   b. $-(12)^{0}$
   c. 9^{0}
   d. $(-3)^{0}$
3. Air menetes sia-sia dari suatu kran air karena tidak tertutup dengan benar. Jika air menetes sebanyak 10^{-3} liter per detik, berapa banyak air yang terbuang selama 5 jam.

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 2

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

NAMA : .....

KELAS : .....

BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR

PERTEMUAN II

KD : 3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar serta sifat-sifatnya.

TUJUAN :

- Memahami sifat perkalian pada perpangkatan
- Memahami sifat pembagian pada perpangkatan
- Memahami sifat pemangkatan pada perpangkatan

I. PERKALAIAN PADA PERPANGKATAN

Amatilah tabel di bawah ini.

Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Operasi Perkalian	Perpangkatan
$3^2 \times 3^3$	$(3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3)$	3^5
$(-3)^2 \times (-3)^3$	$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)$	$(-3)^5$
$y^3 \times y^2$	$(y \times y \times y \times y \times y) \times (y \times y)$	y^7



Setelah kamu mengamati tabel di atas, lengkapilah tabel di bawah ini.

Operasi Perkalian pada Perpangkatan	Operasi Perkalian	Perpangkatan
$6^3 \times 6^2$		
$4,2^3 \times 4,2^5$		
$7^5 \times 7^2$		

LIVEWORKSHEETS

Setelah melengkapi tabel di atas, informasi apakah yang kamu dapatkan mengenai operasi perkalian pada perpangkatan?



Ayo Kita Menalar

Sederhanakan operasi perkalian pada perpangkatan dengan basis a di bawah ini.

$a^m \times a^n = a \cdots$

II. PEMBAGIAN PADA PERPANGKATAN

Amatilah tabel di bawah ini.

Pembagian Pada Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan
$\frac{3^5}{3^2}$	$\frac{3\times3\times3\times3\times3\times3\times3\times3}{3\times3\times3}$	3^6
$\frac{(-2)^6}{(-2)^3}$	$\frac{(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)}{(-2)\times(-2)\times(-2)}$	$(-2)^3$
$\frac{6^8}{6^4}$	$\frac{6\times6\times6\times6\times6\times6\times6\times6}{6\times6\times6\times6}$	6^4

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan "pembagian pada perpangkatan".



Ayo Kita Mencoba

Setelah kamu mengamati tabel di atas, lengkapilah tabel di bawah ini.

Pembagian pada Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan
$\frac{(4,2)^{10}}{(4,2)^5}$		
$\frac{(-7)^7}{(-7)^3}$		
$\frac{2^7}{2^1}$		
$\frac{(-2,5)^4}{(-2,5)^2}$		
$\frac{10^9}{10^5}$		

LIVEWORKSHEETS

Secara umum bentuk $\frac{a^m}{a^n}$ dapat diubah menjadi

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

III. PEMANGKATAN PADA PERPANGKATAN

Amati tabel berikut ini.

Pemangkatan Suatu Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan
$(4^2)^3$	$4^2 \times 4^2 \times 4^2 = (4 \times 4) \times (4 \times 4) \times (4 \times 4)$ $= 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	4^6
$(4^3)^2$	$4^3 \times 4^3 = (4 \times 4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4)$ $= 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$	4^6
$(5^4)^2$	$5^4 \times 5^4 = (5 \times 5 \times 5 \times 5) \times (5 \times 5 \times 5 \times 5)$ $= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$	5^8
$(5^2)^4$	$5^2 \times 5^2 \times 5^2 \times 5^2 = (5 \times 5) \times (5 \times 5) \times (5 \times 5) \times (5 \times 5)$ $= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$	5^8

Ayo Kita Mencoba

Setelah mengamati tabel di atas, salin dan lengkapilah tabel di bawah ini.

Pemangkatan Suatu Perpangkatan	Bentuk Perkalian Berulang	Perpangkatan
$(7^4)^3$		
$(7^3)^4$		
$(t^4)^3$		
$(t^3)^4$		

Secara umum bentuk $(a^m)^n$ dapat diubah menjadi

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

LIVEWORKSHEETS

LATIHAN

1. Sederhanakan operasi aljabar berikut ini :
   a. $y^3 \times 2y^7 \times (3y)^2$

   .....
   .....
   .....
   .....

   b. $p \times 2q^7 \times p^3 \times q^2$

   .....
   .....
   .....
   .....

   c. $(tn^3)^4 \times 4t^3$

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

   d. $\frac{5^5}{5^2 x 5^3}$

   .....
   .....
   .....
   .....

2. Nyatakan hasil kali perpangkatan berikut dalam bentuk pangkat yang lebih sederhana. Jelaskan dan gunakan cara yang lebih mudah.
   $4^3 \times 5^6$

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 3

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

NAMA : .....

KELAS : .....

BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR

KD : 3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar serta sifat-sifatnya.

TUJUAN :

- Memahami hubungan akar bilangan dengan pangkat pecahan
- Menyederhanakan akar bilangan
- Memahami operasi akar bilangan

I. Memahami hubungan akar bilangan dengan pangkat pecahan

Mencari nilai $\sqrt[n]{\ }$ dari bilangan a, pada dasarnya adalah mencari suatu bilangan yang jika dipangkatkan n akan menghasilkan a

Dengan demikian, akar kuadrat suatu bilangan merupakan operasi kebalikan atau invers dari kuadrat (pangkat 2)

Perhatikan uraian berikut :

a = $\sqrt{a^2}$

= $\sqrt{a \; x \; a}$

= $\sqrt{a} \; x \; \sqrt{a}$

Jadi, $\sqrt{a}$ x $\sqrt{a}$ = $a^{\frac{1}{2}}$ x $a^{\frac{1}{2}}$ dan $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

Untuk sembarang bilangan a dengan a ≠ 0, berlaku : $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ *dengan* $a \neq 0$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal :

Tentukan bentuk sederhana dari :

1. $\sqrt[4]{8b^8} = \sqrt[4]{2^3 b^8}$

$= 2^{\frac{3}{4}} b^{\frac{8}{4}} = 2^{\frac{3}{4}} b^2$

2. $8^{\frac{2}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{2}{3}} = 2^2 = 4$

II. Menyederhanakan akar kuadrat bilangan irasional

➔ Menentukan faktor dari bilangan tersebut dimana salah satu bilangan dari faktor tersebut merupakan bilangan kuadrat yang terbesar.

$\sqrt{20} = \sqrt{4x5} = 2\sqrt{5}$

→ faktor dari 20 adalah 4 dan 5. Yang merupakan bilangan kuadrat adalah 4

$\sqrt{48} = \sqrt{16x3} = 4\sqrt{3}$

→ faktor dari 48 adalah 16 dan 3. Yang merupakan bilangan kuadrat adalah 16

III. Operasi akar bilangan

Pada operasi penjumlahan dan pengurangan, yang dapat disederhanakan adalah akar-akar yang memiliki pangkat akar yang sama dan bilangan di bawah tanda akar juga sama.

Pada operasi perkalian dan pembagian, yang dapat disederhanakan adalah akar bilangan yang senama.

Contoh Soal :

Tentukan hasil operasi dari :

1. $9\sqrt{3} + \sqrt{3}$
2. $6\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{40}$
3. $2\sqrt{3}\, x\sqrt{15}$
4. $\sqrt{240} : \sqrt{5}$

Jawab :

1. $9\sqrt{3} + \sqrt{3} = 10\sqrt{3}$
2. $6\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{40} = 6\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{5x8}$

$= 6\sqrt[3]{5} - 2\sqrt[3]{5}$

$= 4\sqrt[3]{5}$

3. $2\sqrt{3}\, x\sqrt{15} = 2\sqrt{45} = 2\sqrt{9x5} = 2\, x\, 3\, x\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$
4. $\sqrt{240} : \sqrt{5} = \sqrt{48} = \sqrt{16x3} = 4\sqrt{3}$

LIVEWORKSHEETS

LATIHAN

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Hasil dari $\sqrt{12} + \sqrt{27} + \sqrt{75}$ adalah ….
   a. 10 c. $10\sqrt{3}$
   b. $5\sqrt{3}$ d. $4\sqrt{3}$
2. Bentuk sederhana dari $\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$ adalah ….
   a. $\sqrt{6}$ c. $6\sqrt{2}$
   b. $2\sqrt{6}$ d. 6
3. Bentuk sederhana dari $\sqrt{90}$ adalah ….
   c. 30 c. $9\sqrt{10}$
   d. $3\sqrt{30}$ d. $3\sqrt{10}$
4. Bentuk sederhana dari $\sqrt{27} + \sqrt{48} - 2\sqrt{3} + \sqrt{12}$ adalah ….
   a. $5\sqrt{10}$ c. $10\sqrt{5}$
   b. $7\sqrt{3}$ d. $3\sqrt{7}$
5. Hasil dari $\sqrt{64}\, x\, \sqrt{16}$ adalah ….
   a. 8 c. 16
   b. 32 d. 24
6. Hasil dari $27^{\frac{2}{3}}$ adalah ….
   a. 9 c. 18
   b. 81 d. 243
7. Hasil dari $2\sqrt{27}\, x \sqrt{32} : \sqrt{48}$ adalah ….
   a. $3\sqrt{3}$ c. $4\sqrt{3}$
   b. $5\sqrt{2}$ d. $6\sqrt{2}$
8. Diberikan persamaan $\frac{5^m}{5^n} = 5^4$
   a. Tentukan 2 bilangan m dan n yang bernilai dari 1 sampai 9 sehingga dapat memenuhi persamaan di atas.
   b. Tentukan banyak penyelesaian dari persamaan tersebut. Jelaskan jawabanmu.
9. Bilangan $\frac{2^{2015} + 2^{2014} + 2^{2013}}{14}$ setara dengan 2^y untuk y suatu bilangan bulat positif. Tentukan nilai y.
10. Tentukan nilai n dari pembagian pada perpangkatan $\frac{3^6}{3^2} = n\, x\, 9$

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 4

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

NAMA : .....

KELAS : .....

BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR

KD : 3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar serta sifat-sifatnya.

TUJUAN :

- Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{\sqrt{b}}$
- Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{a+\sqrt{b}}$
- Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

➔ Secara umum merasionalkan penyebut bentuk akar dapat dilakukan dengan mengalikan bentuk sekawannya.

I. Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{\sqrt{b}}$

Bentuk $\frac{a}{\sqrt{b}}$ dapat disederhanakan dengan cara : $\frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}$

II. Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{a+\sqrt{b}}$

Bentuk $\frac{a}{a+\sqrt{b}}$ dapat disederhanakan dengan cara : $\frac{a}{a+\sqrt{b}} \times \frac{a-\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}} = \frac{a(a-\sqrt{b})}{a^2-b}$

III. Merasionalkan bentuk akar kuadrat $\frac{a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

Bentuk $\frac{a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$ dapat disederhanakan dengan cara : $\frac{a}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{a(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{a-b}$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal :

Rasionalkan pecahan bentuk akar berikut :

1. $\frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} x \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$

2. $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} x \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{2x5} = \frac{\sqrt{15}}{10}$

3. $\frac{3}{3+\sqrt{2}} = \frac{3}{3+\sqrt{2}} x \frac{3-\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}} = \frac{3(3-\sqrt{2})}{3^2-(\sqrt{2})^2} = \frac{9-3\sqrt{2}}{9-2} = \frac{9-3\sqrt{2}}{7}$

4. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} x \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5})^2-(\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{15}+3}{2}$

LATIHAN

Rasionalkan pecahan bentuk akar berikut :

1. $\frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{15}} =$
   .....
2. $\frac{1}{\sqrt{6}-2} =$
   .....
3. $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{5}}{\sqrt{6}} =$
   .....
4. $\frac{6}{\sqrt{8}-\sqrt{5}} =$
   .....
5. Pak Atan memiliki sebuah kolam renang berbentuk silinder di belakang rumahnya. Diameter kolam tersebut adalah $14\sqrt{3}$ m dengan kedalaman $150\sqrt{2}$ cm. Apabila Pak Atan ingin mengisi kolam tersebut sampai penuh, berapa liter air yang dibutuhkan oleh Pak Atan? Tuliskan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan.
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

LIVEWORKSHEETS