PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Mathematik · Folge 7 · Advanced

MATHE

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Potenzgesetze und exponentielles Wachstum

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Mathematik	Klasse 9–10 · Gymnasium	14 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- die Potenzgesetze durch Abzählen herleiten und anwenden,
- Potenzen mit Hochzahl null, negativen und gebrochenen Hochzahlen verstehen,
- grosse und kleine Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise rechnen,
- lineares und exponentielles Wachstum unterscheiden und Zinseszins berechnen,
- einfache Exponentialgleichungen lösen.

02 Voraussetzungen

Potenzen, Quadratwurzeln und Zehnerpotenzen (Folge 7 Grundlagen), Wachstumsfaktor (Folge 2 Advanced).

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Papier 42-mal falten · Erde–Mond · Ident
0:41	Was du brauchst	Wiederholung Folge 7 Grundlagen
1:07	Gleiche Basis malnehmen	$2^3 \cdot 2^2 = 2^5$ durch Zählen · $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
1:53	Teilen und Potenz von Potenz	Kürzen · $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ · $2^3 \cdot 5^3 = 10^3$
2:44	Null, negativ, Bruch	Halbierungsreihe · $a^0 = 1$ · a^{-n} · $9^{½} = 3$ PAUSE-FRAGE
4:04	Wissenschaftliche Schreibweise	Bakterium $2 \cdot 10^{-6}$ m · Kilo bis Tera
4:54	Linear oder exponentiell	1 € mehr oder 1 Cent verdoppelt · Bakterienkolonie

5:54	Zinseszins	5.000 € zu 3 % · Kreditkartenschulden PAUSE-FRAGE
7:07	Exponentielle Abnahme	Wirkstoff im Blut · Halbwertszeit
7:45	Exponentialgleichungen	$2^x = 32$ · $2^x = 1/8$ · Ausblick Logarithmus
8:27	Jetzt du	drei Aufgaben 3× PAUSE
9:37	Prüfungsfallen	vier typische Fehler
10:30	Skatepark-Baustein	Besucherprognose $2.000 \cdot 1{,}1^3 = 2.662$
11:06	Zusammenfassung	drei Merksätze
11:32	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 8 Advanced

04 Typische Fehlvorstellungen

- $2^3 \cdot 2^2 = 4^5$ (Basis malgenommen) – Kapitel 2 und 11.
- $2^3 + 2^2 = 2^5$ (Gesetze auf Summen angewendet) – Kapitel 11.
- $2^{-3} = -8$ (negative Hochzahl als Minus) – Kapitel 4 und 11.
- $1{,}03^5 = 1{,}15$ (Zinseszins wie einfacher Zins) – Kapitel 7 und 11.

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: ein Blatt so oft wie möglich falten lassen – warum ist bei 7 bis 8 Schluss?

Tabellenkalkulation: Zinseszins und einfachen Zins für 30 Jahre nebeneinander berechnen.

Vernetzung: Folge 2 Advanced (Wachstumsfaktor), Folge 13 (Grenzwerte), Ausblick Logarithmus.

International: laws of indices, zero / negative exponent, scientific notation, compound interest, half-life.

06 Quellen

- Lehrplan 21, „Zahl und Variable“ · KMK-Bildungsstandards Allgemeine Hochschulreife (2012) · mittlere Entfernung Erde–Mond: 384.400 km (NASA)

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Potenzgesetze und exponentielles Wachstum

1 Merksätze ergänzen ●○○

Gleiche Basis: beim Malnehmen Hochzahlen _____, beim Teilen _____.

Negative Hochzahl heisst _____, Hochzahl ½ heisst _____.

Exponentielles Wachstum: in gleichen Zeitschritten mit demselben _____ malnehmen.

2 Vereinfache ●○○

a) $3^4 \cdot 3^2$ **b)** $5^7 : 5^4$ **c)** $(2^3)^4$ **d)** $x^5 \cdot x^{-3}$

3 Berechne ●●○

a) 7^0 **b)** 2^{-3} **c)** 10^{-2} **d)** $16^{½}$ **e)** $27^{⅓}$

4 Wissenschaftliche Schreibweise ●●○

a) 0,0007 b) 45.000.000 c) $(4 \cdot 10^5) \cdot (2 \cdot 10^{-2})$

5 Linear oder exponentiell? ●○○

a) jede Woche 3 € mehr b) jedes Jahr 5 % mehr c) alle 10 Minuten verdoppelt

6 Zinseszins ●●○

2.000 € werden zu 4 % angelegt. Wie viel ist es nach 3 Jahren?

7 Schulden ●●○

500 € Schulden wachsen mit 18 % pro Jahr. Wie hoch sind sie nach 2 Jahren?

8 Halbwertszeit ●●○

Von 800 mg eines Wirkstoffs halbiert sich die Menge alle 4 Stunden. Wie viel ist nach 12 Stunden noch da?

9 Exponentialgleichungen ●●●

a) $3^x = 81$ **b)** $2^x = 1/16$ **c)** $10^x = 0{,}001$

10 Skatepark: weiter wachsen ●●●

Im vierten Jahr kommen 2.662 Besuche. Wie viele sind es zwei Jahre später, wenn es weiter jedes Jahr 10 % mehr werden?

11 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) $10^2 \cdot 10^3$ ☐ 10^5 ☐ 10^6 ☐ 100^5

b) 5^0 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 5

c) 2^{-2} ☐ −4 ☐ ¼ ☐ −¼

d) Faktor für +4 % ☐ 0,04 ☐ 1,4 ☐ 1,04

Lösungen

1 Merksätze

addieren, subtrahieren · Kehrwert, Quadratwurzel · Faktor

2 Vereinfache

a) $3^6 = 729$ b) $5^3 = 125$ c) $2^{12} = 4.096$ d) x^2

3 Berechne

a) 1 b) 1/8 c) 0,01 d) $\sqrt{16} = 4$ e) $\sqrt[3]{27} = 3$

4 Wissenschaftliche Schreibweise

a) $7 \cdot 10^{-4}$ b) $4{,}5 \cdot 10^7$ c) $8 \cdot 10^3 = 8.000$

5 Linear oder exponentiell?

a) linear b) exponentiell (Faktor 1,05) c) exponentiell (Faktor 2)

6 Zinseszins

$2.000 \cdot 1{,}04^3 \approx 2.249{,}73$ €

7 Schulden

$500 \cdot 1{,}18^2 = 696{,}20$ €

8 Halbwertszeit

12 h = 3 Halbierungen: $800 \cdot (½)^3 = 100$ mg

9 Exponentialgleichungen

a) $81 = 3^4 \rightarrow x = 4$ b) $1/16 = 2^{-4} \rightarrow x = -4$ c) $0{,}001 = 10^{-3} \rightarrow x = -3$

10 Skatepark

$2.662 \cdot 1{,}1^2 \approx 3.221$ Besuche

11 Quiz

a) 10^5 b) 1 c) ¼ d) 1,04