Orga

V 9.10.13

Programm 9.10.: 9–11 V Ma1 0.402

$11 - 12^{30}$ Einf P "

alle Pflicht

AI, TI $12^{30} - 13^{45}$ BWL 2 0.402

AI, TI $14^{15} - 15^{45}$ Ü MA1 3.108

---

alle kommenden Wochen

3 Ü Termine	AI, TI, MI	Di	$11 - 12^{30}$	NEU 3.101 ~~3.102~~
	AI, TI, MI	Di	$17 - 18^{30}$	3.102
	(AI, TI) MI	Mi	$13 - 14^{30}$	3.108

Tutorium MA1 (Till Langendahl, Lino Kuhn)

Do $16 - 17^{30}$, 3.108, ab 10.10.

---

facebook MA1, MA2

Reelle Zahlen

Phytagoräer glaubten: auch $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$

Euklid: <u>bewiesen</u>, dass $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Indirekter Beweis: $A \Rightarrow B$ mit $A: x^2 = 2$

$B: x \notin \mathbb{Q}$

Annahme $\overline{B} \Leftrightarrow x \in \mathbb{Q} \Leftrightarrow x = \frac{p}{q}$ mit $p, q \in \mathbb{N}$ und p/q nicht weiter kürzbar.

$$\left(\frac{p}{q}\right)^2 = \left(\frac{p}{q}\right)\left(\frac{p}{q}\right) = 2 \Leftrightarrow p^2 = 2q^2$$

$\Rightarrow p^2$ gerade $\Rightarrow p$ hat Faktor 2 $\Rightarrow p^2$ hat Faktor 4 $\Rightarrow \exists r: p^2 = 4r^2 \Rightarrow 4r^2 = 2q^2$

$\Rightarrow q^2 = 2r^2 \Rightarrow q$ auch gerade

Widerspruch zur Vorauss. "p/q nicht kürzbar"

D.h. $\overline{B} \Rightarrow \overline{A} \Leftrightarrow A \Rightarrow B$

Schreibweisen Zahlmengen

Intervall	Menge	Beschreibung
$]c,-5[$ $= (c;-5)$	$\{x\in\mathbb{R} \mid c<x<-5\}$	offene I aller reellen Zahlen zw ~~[illegible]~~, c u. -5
$[-10,-8]$	$\{x\in\mathbb{R} \mid -10<x\leq -8\}$	halboffenes I ...
$(0,5)$	$\{x\in\mathbb{R} \mid 0<x<5\}$	offenes Intervall aller reellen Zahlen zw 0 u. 5
$(0,+\infty)$	$\{x\in\mathbb{R} \mid x>0\}$ $= \mathbb{R}^+ = \{x\in\mathbb{R}^+\}$	alle positiven reellen Zahlen

Logarithmus

Def $c = \log_b a$ ist diejenige Zahl, mit der man ~~a~~ b potenzieren muss um a zu erhalten $b^c = a$

$$\Leftrightarrow \quad b^{\log_b a} = a$$

"b hoch" und "log b" hintereinander heben sich auf

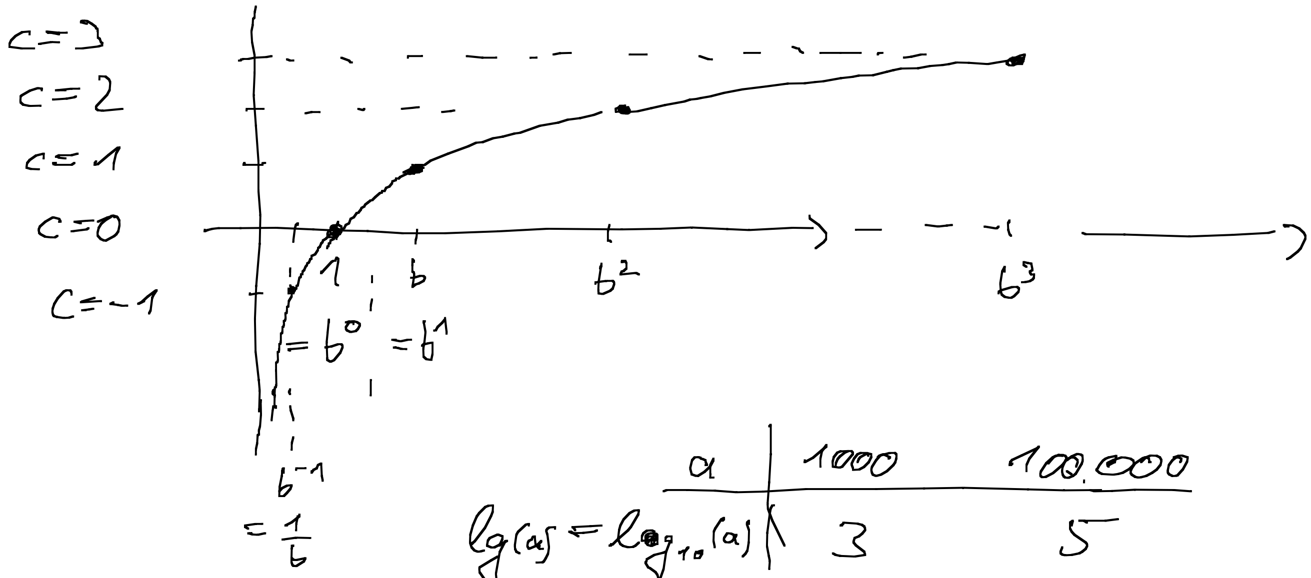
Bsp: Wie viel Stellen im Dezimalsystem hat 2^{4033}

$a = 2 = 10^{\log_{10} 2}$

$10^{(\log_{10} 2) \cdot 4033}$ $\longrightarrow$ Dezimalstellen durch Aufrunden

Es gilt ebenso $\log_b(b^c) = c$

$$\log_b b^c = c$$



a	1000	100.000
$\lg(a) = \log_{10}(a)$	3	5

a	4	16
$\mathrm{ld}(a)$ $\log_2(a)$	2	4

<u>Übung</u> Berechne $\log_{\sqrt{2}}\left(\frac{1}{2}\right)$ ohne und mit T.R.

<u>ohne T.R.</u>: Drück Argument (hier: $\frac{1}{2}$) als "Basis hoch"

aus: $\frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}^{\,2}} = \sqrt{2}^{\,-2}$

$$\log_{\sqrt{2}}\left(\frac{1}{2}\right) = \log_{\sqrt{2}}\left(\sqrt{2}^{\,-2}\right) \overset{\text{Regel 4}}{=} -2 \log_{\sqrt{2}}\left(\sqrt{2}\right)$$

$$\overset{\text{Regel 1}}{=} -2 \cdot 1 = \underline{\underline{-2}}$$

mit T.R. Regel 6: $\log_{\sqrt{2}}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\ln\left(\sqrt{2}\right)} = \underline{\underline{-2}}$

Übung $\log_{\sqrt[3]{3}}(27)$

$$27 = 3^3$$

$$= \left(\left(\sqrt[3]{3}\right)^3\right)^3 = \sqrt[3]{3}^{\,9}$$

N.R.

$$\sqrt[3]{3} = 3^{1/3} \quad | \, ()^3$$

$$\left(\sqrt[3]{3}\right)^3 = 3$$

$$\log_{\sqrt[3]{3}}(27) = \log_{\sqrt[3]{3}}\left(\sqrt[3]{3}^{\,9}\right) = \underline{\underline{9}}$$

mit T.R. $\log_{\sqrt[3]{3}}(27) = \frac{\lg(27)}{\lg\left(\sqrt[3]{3}\right)} = \underline{\underline{9}}$

Aufgabe Autobatterie

$$20\% = 0.2 = L(w) = \left(\frac{1}{2}\right)^{w/1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{w}$$

w: Zeit in Wochen, also H. W.-Zeit = 1 (Woche)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{w} = 2^{-w} = 0.2 \qquad \Big|\ ld() \Leftrightarrow \log_2()$$

$$-w = ld(0.2)$$

$$w = -ld(0.2) = -\frac{\ln(0.2)}{\ln(2)} = \underline{2.322}$$

Also: man kann max 2.322 Wochen warten.

Aufgabe Halbwertszeit ^{14}C:

$s = 8130$ (Jahre) = "Tot"-Zeit $\hat{=}$ w

T = Halbwertszeit

$$0.35 = L(w) = \left(\frac{1}{2}\right)^{s/T} = 2^{-s/T} = 2^{-8130/T} \quad \Big|\ ld()$$

$$\Leftrightarrow \quad ld(0.35) = -\frac{8130}{T} \qquad \Big|\cdot T \quad : ld$$

$$T = -\frac{8130}{ld(0.35)} = -\frac{8130 \cdot \ln(2)}{\ln(0.35)} = 5367 \text{ Jahre}$$