

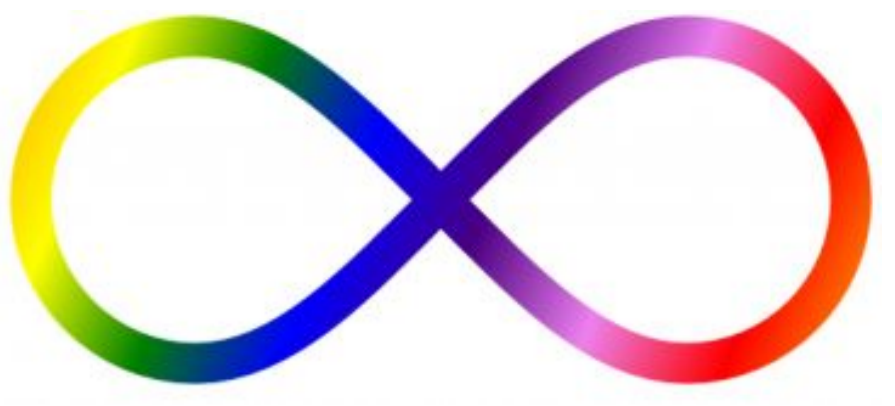
Покажите, что сколько бы членов суммы мы ни взяли - мы никогда не перевалим через 2-ку

а) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots$

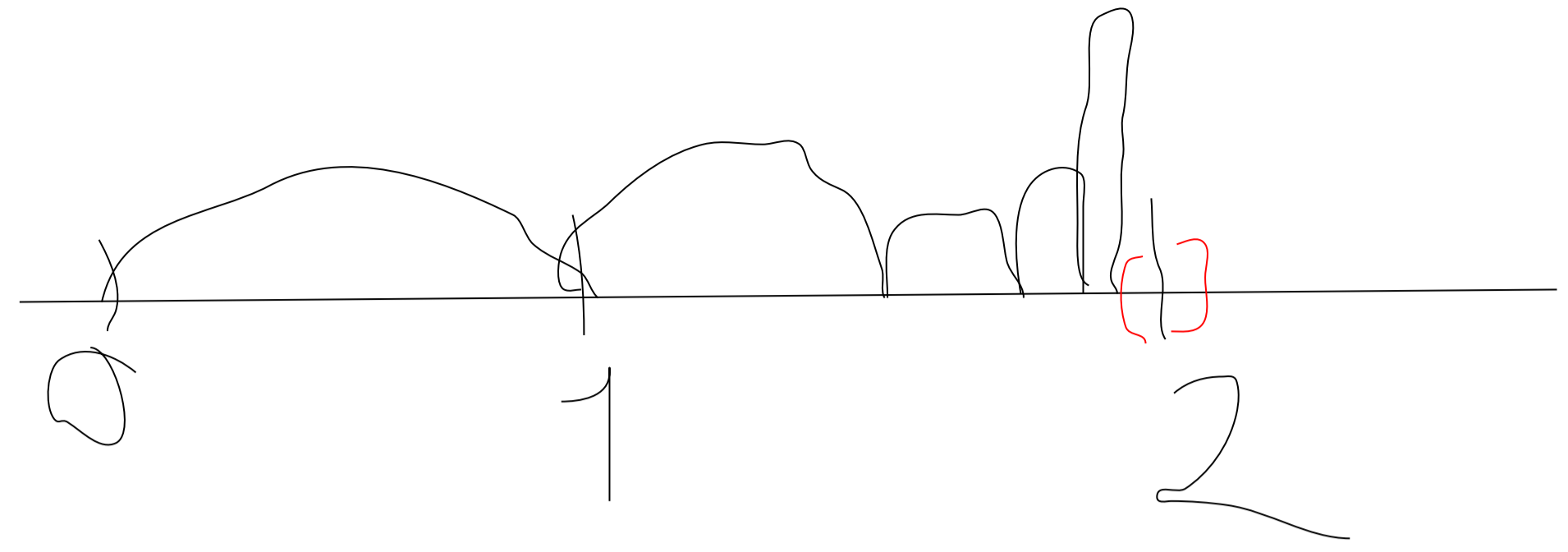
Как вы думаете, может ли указанная сумма превысит 1000000 при достаточно большом количестве слагаемых? А 10000000000?

б) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$ Гармонический ряд

$2^x=8$	$2^x=10$
$x=3$	$x=\log_2(10)$
$2^x=16$	
$x=4$	$\log_e(n)=\ln(n)$



const=0.49



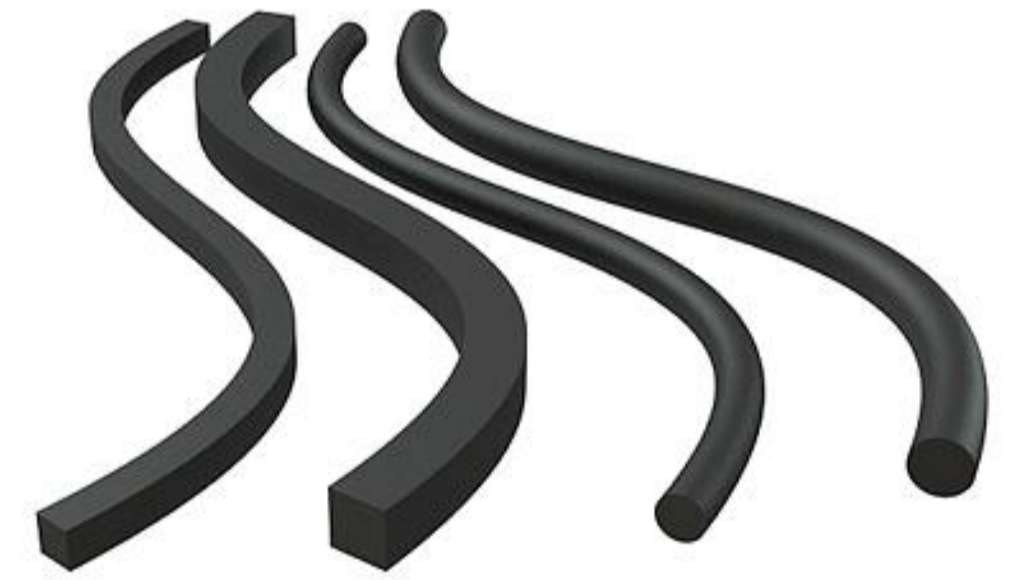
- <https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb#scrollTo=5PCrGr77e0k2>
- https://azazira.xyz/DATAIM/images/mass_foto/24/9221/87078b84d094.jpg
- https://pangeya.xyz/ru/id0000000023/kabinet_foto/7
- <https://pangeya.xyz/test/similar/similar.html>

$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12} + \frac{1}{13} + \frac{1}{14} + \frac{1}{15} + \frac{1}{16} + \frac{1}{17} + \dots + \frac{1}{n} = \ln(n) + \text{const}$

$1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$
 $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} > \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
 $\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} > \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12} + \frac{1}{13} + \frac{1}{14} + \frac{1}{15} + \frac{1}{16} > \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

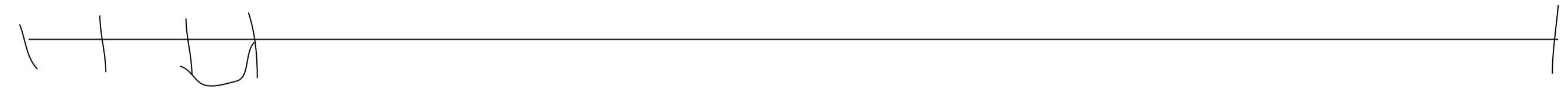
Вы держите один конец резинового шнура длиной 1 км. От второго его конца, который закреплен, к вам со скоростью 1 см/с ползет жук. Каждый раз, как только он проползает 1 см, вы удлиняете резинку на 1 км. Доползет ли жук до вашей руки? Если да, то оцените сколько ему потребуется времени?



За 1 сек жук прополз
 1 см / 1 км = 1/100 000
 За 2 сек жук прополз
 2/200 000

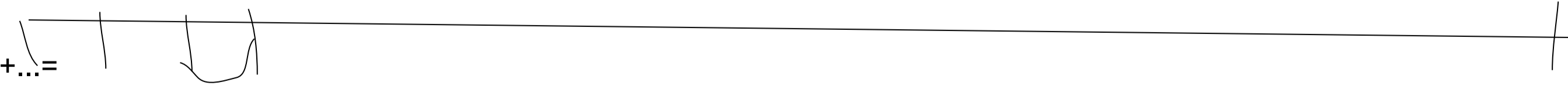


В конце 1-ой сек
 1 км
 1 см
 1/100 000 доля



В начале 2-ой сек
 2/200 000 доля
 В конце 2-ой сек
 $\frac{2}{200\,000} + \frac{1}{200\,000} = \frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000}$ доля

$\frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000} + \frac{1}{300\,000} + \frac{1}{400\,000} + \dots = \frac{1}{100\,000} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}) = 1$



В начале 3-й сек
 $\frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000}$ - доля где сидит
 В конце 3-й сек
 $\frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000} + \frac{1}{300\,000}$

$\frac{1}{100\,000} \ln(n) = 1$
 $\ln(n) = 100\,000$
 $\log_e(n) = \log_e(e^{100\,000})$
 $n = e^{100\,000} = 2^{100\,000} = (2^{10})^{10\,000} = (1000)^{10\,000} = (10^3)^{10\,000} = 10^{30\,000}$ сек = $10^{30\,000}$ сек / $100 \cdot 10^6 = 10^8$ = $10^{29\,992}$ лет

В начале 4-й сек
 $\frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000} + \frac{1}{300\,000}$ - доля где сидит
 В конце 4-й сек
 $\frac{1}{100\,000} + \frac{1}{200\,000} + \frac{1}{300\,000} + \frac{1}{400\,000}$