Sprawdzian 1 do napisania w języku C++

Wariant 1

1. W nieskończonej pętli (**while** lub **for**), prosimy użytkownika o podanie liczby całkowitej dodatniej (nazwijmy ją n).
2. Pobieramy z klawiatury liczbę n.
3. Jeśli $n \leqslant 0$ przerywamy pętlę i kończymy program.
4. Jeśli $n > 0$ liczymy (w pętli dla k równego od 1 lub 0 do n) sumę n wyrazów ciągu podanego przez prowadzącego zajęcia.
5. W celu porównania wyliczamy prawą stronę równania.
6. Wyświetlamy na ekranie z odpowiednią dokładnością wartości wyliczonych sum w ostatnich dwóch punktach.

Wariant 2

1. W pętli **for** liczymy dla k równego od 1 lub 0 do 50 sumę częściową nieskończonego ciągu podanego przez prowadzącego zajęcia.
2. Dla kolejnych wartości $k = 5, 10, 15, \ldots, 50$ wyświetlamy na ekranie z odpowiednią dokładnością wartości sum częściowych wraz z informacją o aktualnej wartości k.
3. W celu porównania wyświetlamy na koniec wartość prawej strony równania.

Ciągi liczbowe:

$$\sum_{k=1}^{n} q^k = q + q^2 + q^3 + \ldots + q^n = q\frac{1-q^n}{1-q}$$

$$\sum_{k=1}^{n} k^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2 = \frac{1}{6}n\left(n+1\right)\left(2n+1\right)$$

$$\sum_{k=1}^{n} k^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = \frac{1}{4}n^2\left(n+1\right)^2$$

$$\sum_{k=1}^{n} k^4 = 1^4 + 2^4 + 3^4 + \ldots + n^4 = \frac{1}{30}n\left(n+1\right)\left(2n+1\right)\left(3n^2+3n-1\right)$$

$$\sum_{k=1}^{n}(2k-1)^2 = 1^2+3^2+5^2+\ldots+(2n-1)^2 = \frac{1}{3}n\left(4n^2-1\right)$$

$$\sum_{k=1}^{n}(2k-1)^3 = 1^3+3^3+5^3+\ldots+(2n-1)^3 = n^2\left(2n^2-1\right)$$

$$\sum_{k=1}^{n}k(k+1) = 1\cdot 2+2\cdot 3+3\cdot 4+\ldots+n(n+1) = \frac{1}{3}n(n+1)(n+2)$$

$$\sum_{k=1}^{n}k(3k-1) = 1\cdot 2+2\cdot 5+3\cdot 8+\ldots+n(3n-1) = n^2(n+1)$$

$$\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k(k+1)} = \frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\ldots+\frac{1}{n(n+1)} = 1-\frac{1}{n+1}$$

$$\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{(4k-3)(4k+1)} = \frac{1}{1\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 9}+\frac{1}{9\cdot 13}+\ldots+\frac{1}{(4n-3)(4n+1)} = \frac{n}{4n+1}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}q^k = q+q^2+q^3+\ldots = \frac{q}{1-q} \text{ dla } |q|<1$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k(k+1)} = \frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\ldots = 1$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k(k+1)(k+2)} = \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}+\ldots = \frac{1}{4}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k(k+2)} = \frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 5}+\ldots = \frac{3}{4}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)(2k+1)} = \frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 7}+\ldots = \frac{1}{2}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(4k-3)(4k+1)} = \frac{1}{1\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 9}+\frac{1}{9\cdot 13}+\ldots = \frac{1}{4}$$

$$\prod_{k=1}^{\infty}\frac{2k}{2k-1}\frac{2k}{2k+1} = \frac{2}{1}\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\frac{4}{5}\cdot\frac{6}{5}\frac{6}{7}\cdot\ldots = \frac{\pi}{2}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{2k-1} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \ldots = \frac{\pi}{4}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(4k-1)(4k+1)} = \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \frac{1}{11 \cdot 13} + \ldots = \frac{1}{2} - \frac{\pi}{8}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \ldots = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \ldots = \frac{\pi^2}{8}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{k^2} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \ldots = \frac{\pi^2}{12}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^4} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \ldots = \frac{\pi^4}{90}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^4} = 1 + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{5^4} + \ldots = \frac{\pi^4}{96}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k-1}}{k^4} = 1 - \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} - \frac{1}{4^4} + \ldots = \frac{7\pi^4}{720}$$

$$\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{(4k-2)^2}\right) = \left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{36}\right)\left(1 - \frac{1}{100}\right) \cdot \ldots = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{4k-3}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{4k-1}\right) = \left(1 + \frac{1}{1}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{5}\right)\left(1 - \frac{1}{7}\right) \cdot \ldots = \sqrt{2}$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!} = 1 + x + \frac{x^2}{1 \cdot 2} + \frac{x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{x^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \ldots = e^x$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)!} x^{2k+1} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots = \sin x$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k)!} x^{2k} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots = \cos x$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1} x^{k+1} = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \ldots = \ln(1+x) \ \text{ dla } \ -1 < x \leqslant 1$$