# Задачи

# Лесни

# Задача 1.1

Да се докаже, че  $\sum_{i=1}^{n} i = \frac{n(n+1)}{2}$ 

# Задача 1.2

Да се докаже, че  $\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i(i+1)} = \frac{n}{n+1}$ 

#### Задача 1.3

Да се докаже, че  $\sum_{i=0}^{n} 2^{i} = 2^{n+1} - 1$ 

# Задача 1.4

Да се докаже, че  $5^{2n+1}+2^{2n+1}$  се дели на 7 за всяко  $n\in\mathbb{N}$ 

# Задача 1.5

Да се докаже, че  $f_{n+1}<\left(\frac{7}{4}\right)^n$ , където  $f_{n+1}$  е (n+1)-вото число на Фибоначи.

# Задача 1.6

Да се докаже, че за всяко цяло число  $n \geq 2$  е в сила, че  $\prod_{k=1}^n \left(1 - \frac{1}{\sqrt{k}}\right) < \frac{2}{n^2}$ 

# Задача 1.7 - Задачи за самоподготовка по Дискретни структури - 2021/2022 - Добромир Кралчев

Да се докаже, че  $\frac{1}{n+1}+\frac{1}{n+2}+\frac{1}{n+3}+\ldots+\frac{1}{3n+1}>1$  за всяко  $n\geq 1$ 

# Задача 1.8 - Kenneth H. Rosen

Да се докаже, че за всяко  $n \in \mathbb{N}$ 

$$\sum_{k=1}^{2^n} \frac{1}{k} \le 1 + n$$

# По-забавни

# Задача 2.1

Да се докаже, че 
$$\sum_{X\subseteq \{1,2,\dots,n\}} \prod_{y\in X} y = (n+1)!.$$

#### Задача 2.2

Да се докаже, че сумата на първите n нечетни числа е точен квадрат за всяко  $n \in \mathbb{N}.$ 

# Задача 2.3

Да се докаже,  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{n^2} < 2$  за всяко  $n \in \mathbb{N}^+$ .

# Задача 2.4 - Записки на Ангел Димитриев

Да се докаже, че всяко  $n \in \mathbb{N}^+$  може да се представи като сума на **различни** степени на двойката.

# Задача 2.5

Да се докаже, че всяко естествено число  $n \geq 2$  може да се представи като произведение на прости числа.

#### Задача 2.6

Да се докаже, че всяка сума  $n \geq 12$  може да се направи с банкноти от 4 и 5 лева.

# Задача 2.7 - Kenneth H. Rosen

Да се докаже, че всяка дъска с квадратчета с размери  $2^n \times 2^n$  с едно квадратче премахнато може да се покрие с правоъгълни троминота (могат да се въртят).

Правоъгълно тромино



# Решения