

**ФАКТОРИАЛ**

# Факториал $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n$

Факториал  $n!$  - это **произведение**  
всех натуральных чисел от 1 до  $n$  включительно.

Например  $3! = 1 \cdot 2 \cdot 3$

:  
 $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 3! \cdot 4;$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 4! \cdot 5 = 3! \cdot 4 \cdot 5;$$

$$6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 5! \cdot 6 = 4! \cdot 5 \cdot 6 = 3! \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6;$$

...

$$10! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 = 9! \cdot 10;$$

$$100! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 99 \cdot 100 = 99! \cdot 100;$$

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

$(n-1)!$

ПРОЦЕДУРА ОТЩЕПЛЕНИЯ  
ФАКТОРИАЛА

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n = \underbrace{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n-1)}_{n!} \cdot n$$

$$n! = (n-1)! \cdot n$$

ПРОЦЕДУРА ОТЩЕПЛЕНИЯ  
ФАКТОРИАЛА

$$(n+1)! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n+1) = \underbrace{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n}_{n!} \cdot (n+1)$$

$n!$

$$(n+2)! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n+2) =$$

$$= \underbrace{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n+1)}_{(n+1)!} \cdot (n+2)$$

$(n+1)!$

# Упростить выражения

$$1) \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!} =$$

$$2) \frac{n! + (n+2)!}{(n-1)! + (n+2)!} =$$

$$3) \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!} =$$

$$4) \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)!} =$$

**ДОМАШНЯЯ РАБОТА: ВСЕ, ЧТО НЕ УСПЕЛИ РЕШИТЬ НА ЗАНЯТИИ!**

ПРОЦЕДУРА ОТЩЕПЛЕНИЯ ФАКТОРИАЛА:

$$1) \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!} =$$

$$(n+2)! = (n+1)!(n+2)$$

$$= \frac{(n+1)!(n+2) + (n+1)!}{(n+1)!(n+2) - (n+1)!}$$

$$= \frac{\cancel{(n+1)!} [(n+2) + 1]}{\cancel{(n+1)!} [(n+2) - 1]} =$$

$$= \frac{[n+2+1]}{[n+2-1]} = \frac{[n+3]}{[n+1]}$$

ПРОЦЕДУРА ОТЩЕПЛЕНИЯ ФАКТОРИАЛА :

2)

$$\frac{n! + (n + 2)!}{(n - 1)! + (n + 2)!} =$$

$$(n - 1)!$$

$$n! = (n - 1)! n$$

$$(n + 2)! = (n + 1)! (n + 2) = n! (n + 1)(n + 2) = \\ = (n - 1)! n(n + 1)(n + 2)$$

$$\frac{(n - 1)! n + (n - 1)! n(n + 1)(n + 2)}{(n - 1)! + (n - 1)! n(n + 1)(n + 2)} =$$

$$= \frac{\cancel{(n - 1)!} [n + n(n + 1)(n + 2)]}{\cancel{(n - 1)!} [1 + n(n + 1)(n + 2)]} =$$

$$= \frac{[n + n(n + 1)(n + 2)]}{[1 + n(n + 1)(n + 2)]} = \frac{[n + n(n^2 + 2n + n + 2)]}{[1 + n(n^2 + 2n + n + 2)]} =$$

$$= \frac{[n + n(n^2 + 3n + 2)]}{[1 + n(n^2 + 3n + 2)]} = \frac{[n + n^3 + 3n^2 + 2n]}{[1 + n^3 + 3n^2 + 2n]} = \frac{[n^3 + 3n^2 + 3n]}{[1 + n^3 + 3n^2 + 2n]}$$

ПРОЦЕДУРА ОТЦЕПЛЕНИЯ ФАКТОРИАЛА :

$$3) \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!} =$$

$$(n+2)!$$

$$(n+3)! = (n+2)! (n+3)$$

$$(n+4)! = (n+3)! (n+4) =$$

$$= (n+2)! (n+3)(n+4)$$

$$= \frac{(n+2)! (n+3)(n+4) - (n+2)!}{(n+2)! (n+3)} =$$

$$= \frac{\cancel{(n+2)!} [(n+3)(n+4) - 1]}{\cancel{(n+2)!} (n+3)} =$$

$$= \frac{[(n+3)(n+4) - 1]}{(n+3)} =$$

$$\frac{[n^2 + 4n + 3n + 12 - 1]}{(n+3)} =$$

$$= \frac{[n^2 + 7n + 11]}{(n+3)}$$