**Faktoriāls (teorija un piemēri)**

**SR. Iepazīties ar faktoriāla jēdzienu, tā izmantošanu. Aprēķināt izteiksmes vērtību, ja izteiksme satur skaitļa faktoriālu.**

Izvēloties elementus no vienas kopas gadījumos, kad elementu secība ir svarīga, bieži vien jāaprēķina reizinājums, kurā pēc kārtas tiek reizināti naturāli skaitļi sākot ar 1, piemēram:

 1 $∙$ 2 $∙$ 3 $∙$ 4.

**Piemērs:**

Uzdevums: cik dažādos veidos var izveidot četrciparu skaitli no skaitļu kartītēm 3, 5, 7, un 9 (tātad cipari skaitlī nevar atkārtoties)

Risinājums: pirmo ciparu varēs izvēlēties no 4 kartītēm, otro ciparu varēs izvēlēties no atlikušajām 3 kartītēm, trešo ciparu varēs izvēlēties no atlikušajām 2 kartītēm un ceturtajam ciparam paliek pēdējā (viena) kartīte.

Tātad četrciparu skaitļus varēs izveidot 4 $∙$ 3 $∙$ 2 $∙$ 1 = 24 veidos.

Šo reizinājumu varam uzrakstīt arī otrādāk: 1 $∙$ 2 $∙$ 3 $∙$ 4 = 24 veidos.

Šādos gadījumos, kad pēc kārtas tiek reizināti naturālie skaitļi, sākot ar viens, tad reizinājumu īsāka pieraksta labad definē ar jaunu jēdzienu – **skaitļa n faktoriāls,** ko apzīmē ar **n!**

Parasti pierakstot skaitļa faktoriālu reizinājuma veidā, sāk ar doto skaitli un beidz ar skaitli 1.

**Piemēram:** 7! = 7 $∙$ 6 $∙$ 5 $∙$ 4 $∙$ 3 $∙$ 2 $∙$ 1

**Piemērs:**

Uzdevums: Cik dažādos veidos var sajaukt 52 spēļu kārtis? Rezultāts ir skaitlis ar 68 cipariem. Vienkāršāk un īsāk to pieraksta izmantojot faktoriālu: 52!

**Vispārīgā veidā n-tā skaitļa faktoriālu pieraksta šādi: n! = n** $∙$ **(n – 1)** $∙$ **(n – 2)** $… ∙$ **3** $∙$ **2** $∙$ **1**

(Saskati, ka katrs nākamais reizinātājs ir par 1 mazāks nekā iepriekšējais)

**Lielāka skaitļa faktoriālu var izteikt ar mazāka skaitļa faktoriālu, kas noder izteiksmju vienkāršošanā. Izpēti nākamo piemēru, kas var noderēt risinot uzdevumus:**

8! = 8 $∙$ 7!

8! = 8 $∙$ 7 $∙$ 6!

8! = 8 $∙$ 7 $∙$ 6 $∙$ 5!

utt.

**Ņem vērā, ka 0! = 1**

**Faktoriāls. Uzdevumi. A daļa**

 **Jāveic aprēķini aizstājot skaitļa faktoriālu ar reizinājumu**

**1.līmeņa uzdevumi**

1.uzdevums. Aprēķini izteiksmes vērtību

Paraugs: 5! – 2 = 5 $∙$ 4 $∙$ 3 $∙$ 2 $∙$ 1 – 2 = 118

a) 6! =

b) 4! + 1 =

c) 3! - 1 =

d) 2 $∙$ 3! =

e)0! + 5 =

f) 4! $∙$ 2! =

**2.līmeņa uzdevumi**

Aprēķini par cik izteiksmes 3! vērtība lielāka nekā izteiksmes 2! vērtība.

Cik reizes izteiksmes 3! vērtība ir lielāka nekā izteiksmes 2! vērtība.

**3.līmeņa uzdevumi**

Atbildē raksti skaitļa faktoriālu!

1. Kura skaitļa faktoriāla vērtība ir lielāka par skaitli 1000 un ir vistuvāk šim skaitlim﻿?
2. Uzraksti faktoriālu skaitlim, kura vērtība ir mazāka par 50 000 un ir vistuvāk šim skaitlim﻿.
3. Izdomā un pamato, ka izteiksmju 2 $∙$ 10! un 20! vērtības nav vienādas!

**Faktoriāls. Uzdevumi. B daļa**

 **Jāveic aprēķini izsakot lielāka skaitļa faktoriālu ar mazāka skaitļa faktoriālu, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām un saīsinot**

**1.līmeņa uzdevumi**

**B1 Pārveido skaitļa faktoriālu par reizinājumu un saīsini vai izsaki lielākā skaitļa faktoriālu ar mazākā skaitļa faktoriālu un saīsini**

Paraugs**:** $\frac{7!}{3!}$ **=** $\frac{7 ∙ 6 ∙ 5 ∙ 4 ∙ 3 ∙ 2 ∙ 1 }{3 ∙ 2 ∙ 1 }$ **=** $\frac{7 ∙ 6 ∙ 5 ∙ 4 ∙ 3! }{3! }$

|  |  |
| --- | --- |
| **Attēls, kurā ir fonts, rinda, teksts, cipars  Mākslīgā intelekta ģenerētais saturs var būt nepareizs.** |  |

1. $\frac{4!}{3!}$
2. $\frac{6!}{5!}$
3. $\frac{12!}{8!}$
4. $\frac{12!}{10!}$
5. $\frac{20!}{17!}$
6. $\frac{3!}{3}$
7. $\frac{8!}{6!}$
8. $\frac{30!}{31!}$
9. $\frac{10!}{6! ∙ 2!}$
10. $\frac{14! }{10! ∙ 2!}$

**2.līmeņa uzdevumi**

**B2 Aprēķini izteiksmes vērtību izsakot lielāka skaitļa faktoriālu ar mazāka skaitļa faktoriālu, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām un saīsinot**

Izpēti piemēru: atceries, ka 7! = 7 $∙$ 6 $∙$ 5! Piemērā kopīgais reizinātājs ir 5!, kas tiek iznests pirms iekavām un saīsināts



1. $\frac{4! + 3! }{3! + 2!}$
2. $\frac{7! + 6! }{8! - 7!}$
3. $\frac{2! + 3! }{4! - 2!}$
4. $\frac{8! + 7! }{7! - 6!}$
5. $\frac{2! ∙ 3! }{3! - 2!}$
6. $\frac{100! - 99! }{99!}$
7. $\frac{10! - 9! }{9!}$
8. $\frac{3! + 6! }{3!}$
9. $\frac{3! + 6! }{3!}$
10. $\frac{7! - 5! }{4!}$
11. $\frac{10! ∙ 3! }{5! ∙ 9!}$
12. $\frac{5! ∙ 3! +4! ∙ 6 }{2! ∙ 6!}$