

Fakultet

- Hvordan kan du - for store mængder - beregne hvor mange forskellige rækkefølger du kan danne?

Arbejd med aktivitetsrummet - gerne i fællesskab med andre. Zonerne 1-3 hjælper til at lære nyt fagsprog på forskellige måder.
I nedadgående retning sker der en stigning i kompleksitet og abstraktionsniveau. Vælg relevante aktiviteter på et passende niveau.

Problemstilling

Du skal sætte alle elementer i en stor mængde i rækkefølge.
- Hvordan kan du bruge et matematisk værktøjsprogram (CAS) til at beregne hvor mange forskellige rækkefølger du kan danne?

Eksempel

Rækkefølge på mange siddepladser.
En hel gymnasieklasse skal i biografen. Der er reserveret et sæde til hver person.
- Hvor mange forskellige rækkefølger kan de unge mennesker sidde i på de reserverede sæder?

Zone 1 Aktivering af ressourcer og forforståelse

Zone 2 Introduktion til fagsprog

Zone 3 Arbejde med fagsprog sammen

A1a Fakultet i formelsamlingen

Slå ordet fakultet op i stikordsregistret i formelsamlingen.
Hvilke sidetal henvises der til?
Hvilke numre har formlerne?
Hvilket symbol anvendes til at betegne fakultet?

Svar:

A1b Fakultet

Bestem produktet $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$
Indtast $4!$ i dit matematiske værktøjsprogram.
Sammenlign de to resultater.

A2a Fakultet (Basal tekst)

Du skal sætte alle elementerne fra en stor mængde i rækkefølge. Mængden indeholder n elementer. For at bestemme hvor mange rækkefølger, du kan danne, skal du anvende kommandoen $n!$ i et matematisk værktøjsprogram (CAS).

CAS er en betegnelse for et matematiske værktøjsprogram som kan regne med bogstaver (algebra). CAS er en forkortelse af Computer Algebra System.

Opgave:
Indsæt de korrekte ord på de tomme linjer i følgende sætning:
“Du skal sætte _____ elementerne fra en _____ mængde i rækkefølge.”

A3a Beregning af fakultet

Brug dit CAS-værktøj til at beregne følgende værdier:

- $7!$
- $9!$
- $13!$
- $28!$

Svar:

Obligatorisk

A3b Rækkefølge på mange siddepladser

A
-
B
a
s
a
l
t
n
i
v
e
a
u
n
i
v
e
a
u

Svar:

A1c Betydningen af ordet faktor

Hvad betyder ordet faktor?
Giv et eksempel på et regnestykke, hvori der indgår fire faktorer.

Svar:

Vælg to af de mulige svar fra listen nedenfor:

- ingen af
- nogle få af
- alle
- flot
- stor
- lille

Svar:

En hel gymnasieklasse skal i biografen. Der er 28 elever i klassen, og der er reserveret et sæde til hver person.

- Hvor mange forskellige rækkefølger kan de unge mennesker sidde i på de reserverede sæder?

a: 304 b: 304888 c: 304888344611713860501504000000

Svar:

B
-
M
i
d
d
e
l
v
e
j
e
n

B1a Fakultet i formelsamlingen

Find en formel for fakultet i formelsamlingen.
Læs formlen højt for en makker og lad makkeren skrive formelen ned på et stykke papir. Makkeren må ikke se formlen, men skal skrive formlen ned alene ved at lytte til din højtlesning.
Tjek at din makker har skrevet formlen korrekt.
Byt roller, og gentag øvelsen med den anden formel for fakultet, som står skrevet i formelsamlingen.

B1b Betydninger af ordet fakultet

Ordet fakultet har to forskellige betydninger på dansk.
Find de to forskellige betydninger. Du må gerne søge på nettet.

Svar:

Obligatorisk

B2a Fakultetfunktion (Middel tekst)

Multiplikationen $n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdots 2 \cdot 1$ kan kort skrives som $n!$
 $n!$ kaldes “n fakultet” eller fakultetfunktionen.

Opgave:
Indsæt det korrekte ord på den tomme linje i følgende sætning:
“ $n!$ kaldes “n _____” eller “fakultetfunktionen”.
Vælg ét af de mulige svar:

- faktisk
- faktoriel
- fakultet
- falsk

Svar:

Obligatorisk

B3a Bøger på et bibliotek

“Den Store Danske Encyklopædi” er et leksikon på i alt 22 bind. Leksikonet står på hylden på et bibliotek.

- På hvor mange måder kan bindene placeres efter hinanden på hylden?
Sagt på en anden måde: Hvor mange rækkefølger kan dannes ved at placere bindene efter hinanden på hylden?

Svar:

B3b Marathon

100 løbere stiller op til et marathonløb. 70 af dem fuldfører løbet.

- I hvor mange forskellige rækkefølger kan de 70 løbere komme i mål?

Svar:

B3c Sammenligning af talværdier

Hvilken værdi er størst?

- $2!$ eller 2^2 ?
- $5!$ eller 5^5 ?
- $6!$ eller 6^6 ?
- $n!$ eller n^n ?

Svar:

B3d Problemstillinger på tværs af aktivitetsrum

Arbejd med opgaven [På tværs af flere aktivitetsrum](#).

C1a Det engelske ord factorial

Undersøg, hvad det engelske ord factorial betyder. Du må gerne søge på nettet.

Forklar hvad ordet factorial betyder. Din forklaring skal foregå på dansk.

Svar:

C1b Faktoriel eller fakultet

Forestil jer, at I får mulighed for at vælge en betegnelse for symbolet $n!$

Hvilken af to muligheder – faktoriel eller fakultet – vil I vælge?

Begrund svaret.

Diskutér, hvem der bestemmer ordenes betydning.

Svar:

C2a Fakultetfunktion (Abstrakt tekst)

For $n \geq 0$, hvor n er et heltal, defineres fakultetfunksjonen $n!$ som

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1, \quad n > 0$$

og

$$n! = 1, \quad n = 0$$

Opgave:

Sammenlign tekstene i A2a, B2a og C2a:

- Hvordan er udviklingen i abstraktionsniveau mellem teksterne?
- Hvilke elementer i hver af de tre tekster viser denne udvikling?

Svar:

C3a Store tal

Værdien af $n!$ bliver hurtigt meget stor, når n stiger. Du skal nu undersøge, hvor stor værdien af n skal være for at $n!$ overskrider forskellige grænser.

Hvad er den mindste værdi af n , så

- $n! > 100$
- $n! > 1000$
- $n! > 1\,000\,000$
- $n! > 1\,000\,000\,000$

Vink:

Brug dit CAS-værktøj til at beregne forskellige værdier af n !
Husk at n er et heltal og at $n \geq 0$.

Svar:

C3b Bevis

Begrund, at udtrykket

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

er sandt.

Svar: