

# Matematiske utfordringer

OPPGAVERNE ER LAGD AV MATEMATISK INSTITUTT VED UNIVERSITETET I OSLO

– Oj, den er svær, er det sant at den er nesten 3 mil lang?

– Ja, når den nye akseleratoren står ferdig i 2007 kommer det til å ligge en rundbane på 27 km under jorda her vi står nå.

Mia og Marius står ved CERN-anlegget i Sveits. På CERN undersøker forskerne de minste byggeklossene i verden – og til det trenger de kjempedigre maskiner. En akselerator er som en hul smultring. Inni den sender forskerne små partikler fort rundt og rundt og lar dem kolliderer i kjempes fart. Det er Carsten, pappaen til Alexandra i klassen som har tatt med Mia og Marius til Sveits. Han er professor i fysikk.



1/3

– Du Alexandra, hvor gammel er egentlig pappaen din?

– Jo, avbryter Carsten, det kan jeg fortelle deg. Hvis du lar  $A=1$ ,  $B=2$ ,  $C=3$  og helt til  $A=29$  så er jeg CERN år, det vil si  $C+E+R+N$  år.

## Oppgave 1

Hvor gammel er Carsten?

1/3



– Dere skal få en oppgave til, som dere kan jobbe med mellom skiturene, sier Carsten.

– Som dere vet er akseleratoren formet som en stor sirkel. Det rare er at hvis vi tar omkretsen av sirkelen og deler på diameteren – det vil si hvor langt det er tvers over sirkelen – får vi samme tall enten vi ser på en stor eller en liten sirkel. Rundt akseleratoren er det 27 kilometer. Diameteren i sirkelen er 8,6 kilometer. Deler vi de to tallene på hverandre får vi ca. 3,14. Dette tallet kalles  $\pi$  (pi). Nå påstår jeg at uansett hvor stor sirkelen er, så er forholdet mellom omkretsen og diameteren den samme, nemlig  $\pi$ .

Finn runde ting og mål omkrets og diameter. Beregn  $\pi$  og se hvor nøyaktig du klarer å angi dette tallet.



– Jeg har hørt at det er noen små partikler som heter kvarker, sier Mia.

– Ja, svarer Carsten, og det er to typer kvarker som er viktige, en type heter u og en heter d. Kvarkene har elektrisk ladning, pluss eller minus. Kvarken u har ladning  $+2/3$  og d har ladning  $-1/3$ . Vi kan sette sammen kvarker litt på samme måte som legoklosser og lage to nye og større partikler. Protonet settes sammen av tre kvarker. Når du legger sammen ladningene til de tre kvarkene blir det til sammen  $+1$ . Nøytronet kan også settes sammen av tre kvarker, men de skal til sammen ha ladning lik 0.

## Oppgave 2

Kan du finne ut hvordan det gjøres?



## Løsninger matematiske utfordringer

Carsten er 40 år (CERN gir  $3+5+18+14=40$ )

Ladning  $1=2/3+2/3-1/3$ , ladning  $0=2/3-1/3-1/3$