

Kære matematikfinalist

Stort tillykke med din kvalifikation til finalen i matematik i DM i Fagene.

Finaleopgaven starter... nu!

Inden finaldagen d. 10. februar skal du nemlig indsende den første del af din besvarelse. I dette dokument finder du selve opgaven samt information om, hvordan du besvarer den.

De sidste opgaver får du først på finaldagen – der skal jo også være en overraskelse ;).

Alle opgaver tæller med, når danmarksmesteren i matematik skal findes. Ligesom i den indledende runde er alle tekniske hjælpemidler tilladte, men husk at det er DIG der er finalist, og det er DIN besvarelse vi vil se – ikke din fars eller venindes.

Vi ses online d. 10. februar!

Sådan afleverer du din besvarelse

Gem først alle dine svar i det svarark, du modtog sammen med opgavesættet. Gå ind på: app.nemoa.dk/competitions/84 og log ind med dit UNI-login. Vælg derefter "Matematik (del 1)". Herinde kan du uploade dit svarark.

Har du problemer med at aflevere, så send en mail til jpo@skoleelever.dk.

Mål

- Du kan regne med decimaltal, brøker og procenter.
- Du kan anvende udtryk med variable.
- Du kan opstille og løse ligninger og ligningssystemer.

Case: Energitjenesten

EnergiTjenesten tilbyder uvildig og skræddersyet rådgivning om energibesparelser og vedvarende energi. Den er en af de få uvildige instanser på området og er repræsenteret i alle Danmarks regioner med sekretariat i Aarhus.

Deres indsats er rettet mod de mindre energiforbrugere. Først og fremmest tilbyder EnergiTjenesten rådgivning til de danske husholdninger, men deres arbejde rækker også ud til skoler, byggeri, erhverv og kommuner.

Varmt vand

Når man taler om energibesparelser, er vand sjældent det første emne, der dukker op. Men de danske husstande bruger rigtig meget energi på at varme vand op, og mange familier kunne spare flere tusinde kroner og over 100 kg CO₂ om året, hvis de fandt mere energivenlige måder at tage bad og vaske tøj.

I de kommende opgaver er det dig, der som energirådgiver skal hjælpe en familie med at spare energi på opvarmning af vand. Og familien, det er din egen!

Finaleopgaverne har tre overordnede dele:

1. Bestem jeres nuværende vandforbrug til bade og tøjvask.
2. Beregn jeres nuværende energiforbrug til bade og tøjvask.
3. Finder du ud af d. 10. februar.

Finalen

På finaldagen d. 10. februar får du brug for dine svar til del 1 og 2. Sørg derfor for at finde dit svarark frem på dagen, så du har det klar, allerede inden du får udleveret opgaverne til del 3.

Måske har du problemer med at udregne nogle af værdierne, men bare rolig: Du kan stadig få point på finaldagen med de forkerte startværdier, så længe du indsætter dem rigtigt i opgaverne. Det er selvfølgelig bedst at have de rigtige værdier fra start, men så længe du har skrevet *noget* i tabellen, kan du stadig løse opgaverne på finaldagen.

Del 1: Den nuværende vandsituation

Du skal nu i gang med at finde forskellige værdier, der beskriver vand- og energiforbruget i din familie. Skriv værdierne ind i svararket, efterhånden som du finder dem.

Bruseren

Der er stor forskel på, hvor meget vand forskellige brusere lukker ud i minuttet.

Opgave 1.1.1: Mål din egen brusers vandforbrug i enheden L/min (liter per minut). Sørg for at skrue helt op for bruseren, når du måler. Du kan fx bruge en gulvspand til at opsamle vandet og et stopur til at måle tiden.

Opgave 1.1.2: Giv et realistisk bud på, hvor mange minutter din familie tager brusebade på et år. Forklar, hvordan du når frem til dette tal.

Vaskemaskinen

Vaskemaskiner og andre hvidevarer har et energimærke, som viser, hvor energivenlige de er. Energimærket er et trin på en skala fra D til A+++ , hvor A+++ er bedst. Men det er ikke kun energimærket, der afgør, hvor meget strøm maskinen bruger – måden man vasker tøj på, spiller også en stor rolle.

Opgave 1.2.1: Find energimærket på din vaskemaskine derhjemme. Det ser ud som vist nedenfor – men med andre tal! Hvis mærket ikke står på maskinen, kan du tjekke, hvad modellen hedder og slå den op på nettet, eller du kan spørge dine forældre. Ved de det heller ikke, må du selv vælge en vaskemaskine på nettet.



Energimærke

Forventet energiforbrug i kWh/år (annum betyder år)



I hvidevarereklamer på nettet kan du normalt finde en pil med maskinens energimærke og teksten "EU-Datablad" nedenunder. Klikker du på pilen, får du også vist de andre oplysninger om maskinen.

Forventet vandforbrug i L/år

Opgave 1.2.2: Find vaskemaskinens forventede vandforbrug på energimærket.

Det forventede vandforbrug du fandt på energimærket, er baseret på en familie, der vasker tøj 220 gange om året. Vasker man flere gange, bliver vandforbruget større.

Opgave 1.2.3: Giv et realistisk bud på, hvor mange gange om året I vasker tøj. Forklar, hvordan du når frem til dette tal.

Opgave 1.2.4: Hvad er din families faktiske vandforbrug til tøjvask? Forklar, hvordan du når frem til svaret.

Opgave 1.2.5: Spørg dine forældre, hvilken temperatur de indstiller vaskemaskinen til, når de vasker tøj. Hvis de bruger forskellige temperaturer, så vælg den, de bruger mest.

Tørretumbleren

Opgave 1.3.1: Find det forventede årlige energiforbrug på din tørretumblers energimærke derhjemme. Har I ikke en tørretumbler, så find en på nettet med energimærke A+++ og aflæs det forventede årlige energiforbrug der.

Opgave 1.3.2: Giv et realistisk bud på, hvor mange gange om året I tørrer tøj i tørretumbleren. Forklar, hvordan du når frem til dette tal. Har I ikke en tørretumbler, så sæt tallet til 10% af de gange, I vasker tøj om året (se opgave 1.2.4).

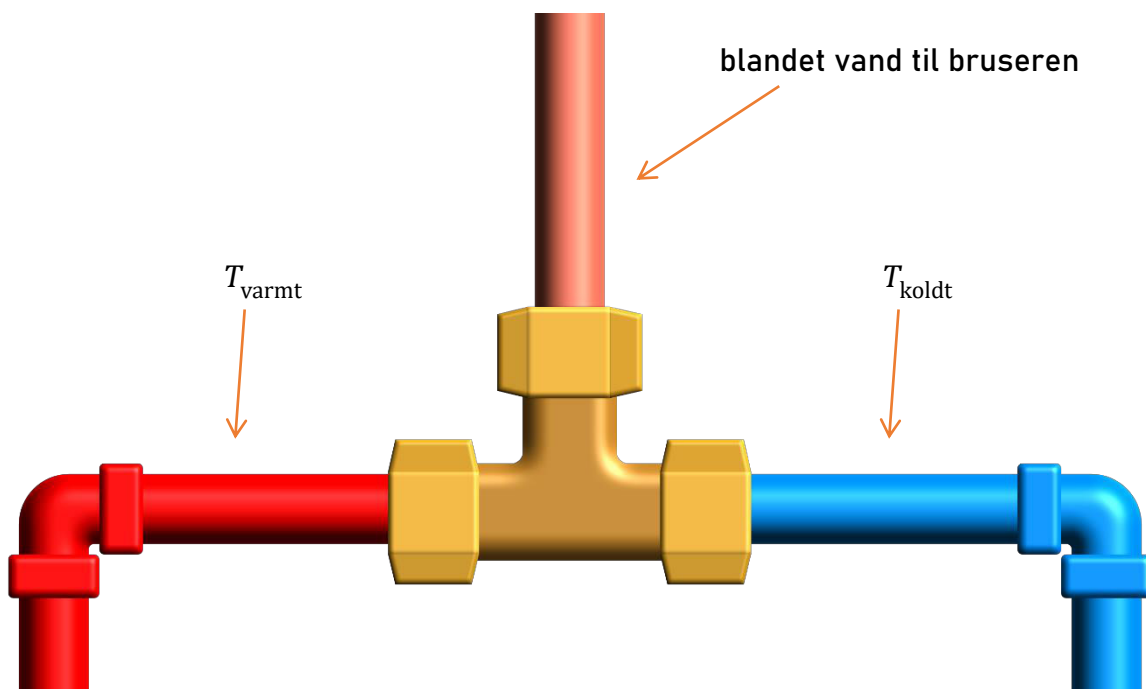
Del 2: Energi til opvarmning af vand

Nu hvor du har udfyldt tabellen fra del 1, kan du beregne, omtrent hvor meget energi I bruger på varmt vand til brusebade og tøjvask om året.

Bruseren

Opgave 2.1: Regn ud, hvor mange liter vand din familie bruger på brusebade om året. Husk at forklare din udregning.

I vandrørene der leder ud til en bruser, blandes koldt vand og varmt vand, så badevandet får den ønskede temperatur.



Kald temperaturen af det kolde vand for T_{koldt} og temperaturen af det varme vand for T_{varmt} . Da gælder følgende sammenhæng:

$$\frac{1}{2} T_{\text{koldt}} + \frac{1}{2} T_{\text{varmt}} = 32,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{3} T_{\text{koldt}} + \frac{2}{3} T_{\text{varmt}} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Opgave 2.1.2: Hvis det vand din familie bruger på brusebade om året, i gennemsnit er 38 grader varmt, hvor mange liter har I så brugt af koldt vand og af varmt vand?

Husk at forklare din udregning.

Opgave 2.1.3: Regn ud, hvor mange kWh din familie bruger på at opvarme vand til brusebade om året. Brug denne formel:

$$E = T * V_{10} * 1,163 * 10^{-3}$$

E = energiforbrug i kWh

T = temperaturstigning i grader (det kolde vand på 10 °C skal varmes op til 38 °C badevand)

V_{10} = rumfang i liter af 10 °C varmt vand, der skal varmes op (indsæt dit svar fra opgave 2.1.2)

Vaskemaskinen

Når man sætter en vaskemaskine til at vaske ved fx 40 °C er det ikke alt vandet, der bliver varmet op. Det meste er skyllevand, og det opvarmes ikke. Alligevel kan en vaskemaskine bruge rigtig meget strøm på opvarmning af vand.

Vaskemaskinens totale energiforbrug er summen af energiforbruget til opvarmning af vand og energiforbruget til andre ting, fx centrifugering. Vi kan skrive det som:

$$E_{\text{vaskemaskine}} = E_{\text{opvarmning}} + E_{\text{andet}}$$

Antag følgende:

- Når vasketemperaturen er 54 grader, går 75% af vaskemaskinens energiforbrug til opvarmning af vand ($E_{\text{opvarmning}}$), mens resten går til andre ting (E_{andet}).
- Din families vaskemaskine opvarmer 30% af det vand, den bruger.
- Vandet der skal varmes op, er 10 °C.
- Størrelsen af E_{andet} er den samme uanset vasketemperaturen.

Opgave 2.2.1: Hvor mange kWh bruger din families vaskemaskine om året? Husk at forklare din udregning.

Tip: Du skal bruge formlen fra opgave 2.1.3.

Tørretumbler

Det forventede energiforbrug du fandt i opgave 1.3.1 er tørretumblerens energiforbrug i en familie, der tørrer tøj 160 gange om året. Hvis man tørrer tøj flere gange, bliver energiforbruget større.

Opgave 2.3.1: Regn ud, hvor mange kWh din familie bruger på et år på at tørre tøj i tørretumbler. Bruger din familie ikke tørretumbler, så antag, at I har en tørretumbler med energimærket A+++, og at I tørrer tøjet med tørretumbler efter 10% af de gange, I vasker tøj.