

Nyttevirkning af kaffemaskine

Formål

Formålet med øvelsen er at bestemme nyttevirkningen af en kaffemaskine: Altså hvor stor en del af den elektriske energi, som udnyttes til opvarmning af kaffe (vand) ved brygning af en kande kaffe.



Forsøg

- Afmål en mængde vand, så kanden er ca. 3/4 fyldt, fx 0,8 liter vand. Noter ned, hvor meget vandet vejer. Hæld vandet i kaffemaskinens beholder.
- Tilslut kaffemaskinen til en stikkontakt via et Watt-meter, men uden af tænde for apparatet endnu. Mål vandets starttemperatur T_{start} .
- Tænd for apparatet, samtidigt med at et stopur startes. Aflæs kaffemaskinens effekt på Watt-meteret.
- Når vandet er løbet helt igennem kaffemaskinen, stoppes stopuret og kaffemaskinen slukkes. Tiden t noteres ned sammen med vandets sluttemperatur T_{slut} .

| m (kg) | T_{start} (°C) | T_{slut} (°C) | P (W) | t (s) |
|----------|------------------|-----------------|---------|---------|
| | | | | |

Opgaver i tilknytning til forsøgene

- a) Redegør først for rigtigheden af nedenstående formel for nyttevirkningen η og indsæt derefter værdierne fra forsøget med henblik på at bestemme en værdi for nyttevirkningen af kaffemaskinen i det aktuelle forsøg:

$$(1) \quad \eta = \frac{\text{Udnyttet energi}}{\text{Tilført energi}} = \frac{m \cdot c_{\text{vand}} \cdot (T_{\text{slut}} - T_{\text{start}})}{P \cdot t}$$

- b) Overvej hvilke usikkerheder der er i forbindelse med de fem målte værdier. Hvilke værdier er mest sikre?
- c) Overvej om nyttevirkningen mon afhænger af:
- 1) Hvor meget vand man startede med?
 - 2) Hvor stor starttemperaturen af vandet er?
 - 3) Om maskinen havde været i brug umiddelbart før forsøget?
- d) Give nogle bud på, hvorfor nyttevirkningen er relativt langt fra 100%. Hvor i systemet er tabene størst?
- e) Hvorfor mon en elkedel har en noget større nyttevirkning?