

Effekten hos en vattenkokare

Syfte

Avsikten med försöket är dels att undersöka hur temperaturen hos vattnet i kokaren förändras vid konstant energitillförsel dels att bestämma storleken på den till vattnet avgivna effekten.

Materiel

Vattenkokare, temperatursensor, TI-Nspire och labsläde.

Förberedelser

Mätutrustningen

- Anslut temperatursensorn till kanal CH 1 på labsläden.
- Häll upp en känd mängd kallt vatten (t ex 1,0 liter) i vattenkokaren. Notera mängden. Du behöver den vid beräkningarna senare.
- Stoppa ner temperatursensorn genom pipen i vattenkokaren. Kläm fast den med locket på kokaren så att sensorn inte rör vid bottnen eller väggarna i kokaren. Nu ska sensorn registrera det kalla vattnets temperatur.



TI-Nspire™

- Starta programvaran TI-Nspire™ (alternativt sätt på handenheten då släden monterats på denna). TI-Nspire öppnar nu ett fönster för datainsamling.
- Klicka på Experiment följt av Collection Setup eftersom ”Timebased” redan är inställt som mätmetod. Välj 2 mätningar/sekund för insamlingshastighet (rate) och 240 sekunder för försöklängden (duration).
- Klicka på OK.

Utförande

- Starta mätserien genom att klicka på den gröna pilen i nedre vänstra hörnet av fönstret. Nu öppnas automatiskt graffönstret där du kan studera förloppet.
- Sätt omedelbart på vattenkokaren och börja gunga den varsamt så att vattnet rörs om under uppvärmningen.
- Du kan avbryta mätvärdesinsamlingen med den röda stoppknappen i fönstrets nedre hörn när du vill, men låt gärna mätningarna hålla på tills den inställda tiden förflutit (240 s). Vattenkokaren kommer sannolikt hinna stänga av automatiskt en stund innan denna tid gått.

Utvärdering

- Studera grafen och förklara dess utseende. Varför ligger merparten av datapunkterna på en kurva av den typ de gör? Varför ser grafen ut som den gör i början och slutet av mätningen?
- Några datapunkter i början och slutet av mätserien är utan intresse. För att stryka dem markerar du de data som du är intresserad av för din fortsatta undersökning genom att klicka i den ena ändpunkten av intervallet och sedan dra med muspekaren över till den andra änden av det. Välj sedan Data, Strike Data följt av Outside Selected Region.
- Använd analysverktyget och välj en lämplig kurvanpassning till de data som nu visas i fönstret.
- Hur bör värdet på konstanten m i regressionssambandet påverkas av mängden vatten i kokaren?
- Under ett givet tidsintervall tillförs vattnet en viss mängd energi. Fördubblas tidsintervallets längd fördubblas också mängden tillförd energi eftersom vattenkokaren avger konstant effekt. Detta gäller om det är rimligt att anta att lika mycket energi avges till omgivningen oberoende av temperaturen. Tyder grafens utseende på det?
- Om så är fallet är mängden tillförd energi, ΔW , proportionell mot tidsintervallets längd. Grafen i fönstret kan alltså sägas visa temperaturändringen som funktion av mängden tillförd energi. Utnyttja på lämpligt sätt resultatet av kurvanpassningen för att bestämma temperaturökningen under ett visst tidsintervall.
- Använd vattnets specifika värmekapacitet för att beräkna mängden tillförd energi under detta tidsintervall.
- Hur stor effekt har vattenkokaren tillfört vattnet?
- Kontrollera vattenkokarens märkeffekt och beräkna verkningsgraden hos vattenkokaren.
- Skriv en rapport för att dokumentera ditt experiment.