Joules lov siger at den omsatte elektriske energi Δ*E* el i en resistor *R* er proportional med kvadratet af strømstyrken *I* og tiden Δ*t* . Proportionalitetskonstanten er lig med *R.* Formålet med øvelsen er med andre ord at eftervise at :



Denne øvelse har til hensigt at eftervise Joule lov.

Til øvelsen får I udleveret en Joulemeterskål, en vægt, en strømforsyning, et amperemeter, et termometer og ledninger. Desuden skal der bruges noget vand og et stopur.

Der skal laves en Rapportover forsøget, dvs i skal besvare punkterne i den sædvanlige rapportskabelon.

A

R

**Eftervisning af at **

Først eftervises at Δ*E* el er proportional med *I 2* . Dette gøres ved at *I* varieres i passende spring fra 1,0 A til 4,5 A for samme værdi at Δ*t* (f.eks. Δ*t* =150 sek.) for hver ny værdi af *I*. Den omsatte energi i resistoren findes ved at bestemme den afsatte energi i en Joulemeterskål. Derfor skal man som i tidligere forsøg, hvor man har anvendt Joulemeterskål, bestemme massen af den indre skål, massen af vandet i skålen, start-og sluttemperatur i vandet.

*Af regnetekniske grunde kan det betale sig først at bestemme den samlede varmekapacitet C af vand og skål*.



*Energitilførslen til vand og Joulemeterskål kan så beregnes ved hjælp af udtrykket:*



*Brug nedenstående skema, hvor der er plads til I, I 2, T1, T2, ΔT, ΔEsys for 5 forskellige værdier af I. Husk også at notere massen af vand og Joulemeterskål. Bemærk at den omsatte elektriske energi er lig med den til systemet tilførte energi:*



*Δt* = *R*= *m*v= *m*skål=

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I* / A | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| *I*2 / A2 |  |  |  |  |  |
| *T*1 |  |  |  |  |  |
| *T*2 |  |  |  |  |  |
| *ΔT* |  |  |  |  |  |
| *ΔEsys =C ΔT* |  |  |  |  |  |

*Punkterne (I 2, ΔEel) indtegnes i et koordinatsystem. Hvis punkterne ligger på en ret linie skal hældningen bestemmes og resistansen R beregnes ud fra den og den valgte tid Δt* .

**Eftervisning af at** 

Dernæst vælges en fast værdi for *I* (f.eks. *I* = 2,5 A), for at eftervise at Δ*Eel* er proportional med Δ*t***.** Vandet i skålen udskiftes og når man som før har bestemt masse og starttemperatur *T*1 af vandet i skålen tilsluttes strømmen. Første gang tilsluttes strømmen i Δ*t* = 120 sek. Sluttemperaturen *T2* bestemmes og noteres i skemaet. Dernæst tilsluttes strømmen i yderligere 60 sek. Den nye sluttemperatur bestemmes. BEMÆRK at i anden måling har strømmen været tilsluttet i sammenlagt 180 sek. hvis man lader starttemperaturen i anden måling være lig starttemperaturen i FØRSTE måling! Således fortsættes indtil man har ca. 8 målinger.

Brug nedenstående skema med plads til  *Δt, T*1 *, T*2 , *ΔT og ΔEsys* Husk også at notere massen af vand og Joulemeterskål.

*I = R= mv= mskål=*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Δt/s* |  |  |  |  |  |
| *T*1 |  |  |  |  |  |
| *T*2 |  |  |  |  |  |
| *ΔT* |  |  |  |  |  |
| *ΔEsys =C ΔT* |  |  |  |  |  |

*Tegn (Δt , ΔEel)-grafen. Grafen skulle gerne være en ret linie og resistansen bestemmes ud fra hældningen og den valgte strømstyrke.*

*Sammenlign resultaterne fra de to måleserier med hinanden og sammenlign også med den på resistoren påtrykte værdi.*