

OŠ Anton Ukmar
KOPER, Pot gaj 2

Seminarska naloga

James Prescott Joule

Predmet: Fizika

POVZETEK

V seminarski nalogi sem napisala naslednje:

- Nekaj o življenju angleškega fizika J.P. Joula.
- O joulovem vretenu
- O mehničnem ekvivalentu toplote.



KAZALO

1. Povzetek

2. Kazalo

3. Uvod

4. Biografija J.P.Joul-a

5. Energijski zakon

6. Določanje mehničnega ekvivalenta toplote

7. Sklep

8. Literatura (viri)

9. Slovar novih izrazov in pojmov

UVOD

Pri pouku smo veliko krat omenjali J(Joule – džule). To mersko enoto so poimenovali po znanstveniku Jamesu Prescottt Joule.

Omenjeni je bil tako, kot ostali znanstveniki, naprimer Einstein, tudi sam velikega pomena za razvoj na področju fizike (atomske in molekulske in računske fizike, fizike snovi in fizike osnovnih delcev).

Joule je Thompsonu pomagal pri določanju absolutne lestvice. Prispeval je k energijskemu zakonu, torej prvemu zakonu termodinamike.

Poznamo Joule-ovo vreteno. S katerim določimo mehanični ekvivalent toplote.

Vse to je zelo pomembno v fiziki. Kar je tudi na naslednjih straneh opisano.

Upam, da vam bo všeč.

BIOGRAFIJA J.P.JOULE-a

Angleški fizik Joule se je, kot drugi sin, rodil v bogati pivovarski družini v Salfordu v Lancashiru, 24. decembra leta 1818. Že kot otrok je bil slabega zdravja zaradi poškodbe hrbtenice, zaradi tega se je vedno lahko umaknil k svojim knjigam. Oče ga je pri študiju spodbujal in mu celo uredil domači laboratorij. Uril se je pri Dalton, ampak večinoma se je kar sam izobraževal. Že v najstniških letih je objavljajl članke, v katerih je poročal o svojih meritvah toplote pri električnih motorjih. Ko se je oče leta 1833 zaradi bolezni moral umakniti v pokoj je Joule moral prevzeti nekatere odgovornosti glede vodenja pivovarne, vendar pa je še vedno našel čas za svoje meritve. Leta 1840 je izpeljal formulo za količino toplote, ki se sprošča zaradi električnega toka v prevodniku.

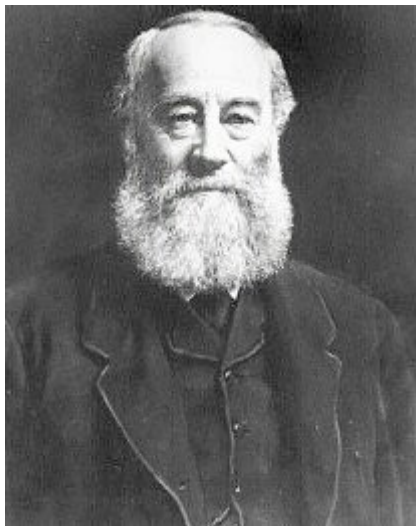
Prvi popolni opis svojih meritev in zaključkov je Joule objavil leta 1847. Pri večini učenjakov tedanje dobe poročilo ni napravilo posebnega vtisa, nekaj tudi zato, ker je bil Joule pivovarnar in ne akademski človek.

» V tistih časih ni pomenilo, koliko si vedel, ampak koliko si bil izobražen «

Joule nikdar ni zasedel profesorskega mesta, vsaj enkrat pa je bil predlagan, vendar so ga zavrnilo zaradi njegove poškodbe. Del slabega vtisa pa je treba pripisati tudi temu, da so bile temperaturne razlike, na katerih je zasnoval svoje ugotovitve, večinoma zelo majhne, tako da noben poizkus ni imel dramatične prepričljivosti. Prvotno poročilo o poskusih so mu zavrnilo številni znanstveni časopisi in prav tako tudi Kraljevska družba, tako da je moral svoje izsledke razglasiti na javnem predavanju v Manchestru, besedilo govora pa je potem spravil v neki manchesterski časopis, pri katerem je bil njegov brat glasbeni kritik. Nekaj mesecev pozneje se mu je končno ponudila priložnost, da je smel dati svoje poročilo pred znanstvenim občinstvom. Tudi tokrat poročilo ne bi vzbudilo pozornosti, če med poslušalci ne bi bilo triindvajset letnega mladeniča Williama Thomsona (lord Kelvin). Njegove pripombe k Joulovemu delu so vzbudile navdušenje nad poročilom. Joule si je ustvaril prvi sloves.

Popolnega priznanja pa je bil deležen leta 1849, ko je prebral poročilo pred Kraljevsko družbo in je bil sam Faraday njegov pokrovitelj.

V petdesetih letih je Joule sodeloval s svojim mladim prijateljem Thomsonom. Skupaj sta odkrila, da se plin tudi pri razpenjanju v vakumu rahlo ohladi. V zadnjih letih je imel gmotne izgube, toda kraljica Viktorija mu je leta 1878 podelila rento. Vse življenje je ostal skromen in nezahteven, zlasti na starost pa je z vse večjo zagrenjenostjo opazoval, kako se dosežki znanosti spreminjajo v orodja za učenje. Umrl je 11. oktobra 1889 v Saleuv Cheshiru.



ENERGIJSKI ZAKON

Vse do Newtona in celo Galileja je veljalo, da se energija navpicno vrzenega predmeta ne zmanjšuje.

Seveda se hitrost predmeta pod vplivom težnosti zmanjšuje in s tem se zmanjšuje njegova kinetična energija, zato pa raste njegova potencialna energija. V najvišji točki leta je predmet za trenutek pri miru in nima nič kinetične energije, pač pa največjo potencialno energijo. Ko začne predmet padati, se začne spreminjanje energije v nasprotni smeri, tako da ima pri tleh spet enako kinetično energijo kot na začetku. Teoretično se obe energiji izmenjujeta brez izgub in to je osnova stavka o "ohranitvi mehanske energije". V resnici pa ta ohranitev ni popolna. Nekaj energije se vedno izgubi zaradi trenja in zračnega upora. Če pa zdaj toploto priznamo za vrsto energije in če, priznamo, da je izguba mehanske energije zaradi trenja ali upora zraka vedno uravnovešena s prirastom toplote, in če tudi sicer sprejmemo Juolovo trditev, da se tudi izguba drugih vrst energije vedno natančno uravnava s prirastom toplote, potem se upravičeno vprašamo, ali se morda ne ohranja celotna energija.

To je zakon o ohranitvi energije, ki ugotavlja, da se energija ne da ustvariti iz nič in tudi ne uničiti, lahko pa se spreminja iz ene oblike v drugo. Ta zakon je ena najpomembnejših posplošitev v znanosti. V zvezi s spreminjanjem dela in toplote pa je takšnega pomena, da po pravici nosi ime prvi zakon termodinamike.

Prvi zakon termodinamike pa pravi:

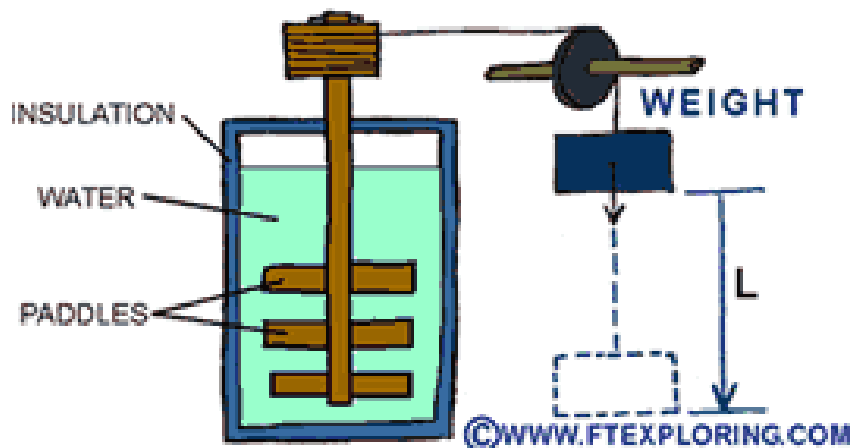
~ Prvi zakon termodinamike ali zakon o ohranitvi energije določa, da je sprememba polne energije sistema enaka vsoti dovedene ali oddane toplote in dovedenega ali oddanega dela. Polna energija je vsota kinetične, potencialne, notranje in drugih oblik energije.

$$\Delta W = Q + A$$

James Prescott Joule je leta 1843 neodvisno odkril zakon s poskusom, danes znanim kot Joulov poskus, pri katerem je utež ob spuščanju prek škripca poganjala

mešalo v kalorimetrski posodi. Joule je pokazal, da je težnostna [potencialna energija](#) uteži enaka toploti, ki jo je [voda](#) prejela ob trenju z mešalom. Joulov poskus je za več let zasenčil Mayerjevo delo, kar je slednjega tako potrlo, da je skušal narediti samomor.

CONVERSION OF WORK TO THERMAL ENERGY



FALLING WEIGHT SPINS PADDLES CONVERTING MECHANICAL ENERGY TO INTERNAL THERMAL ENERGY IN WATER

Insulation: izolirana posoda

Water: voda

Paddle: lopatke

Weight: teža

(padajoča utež potiska vesla ki pretvarjajo mehansko energijo v notranjo termalno energijo v vodi)

JOULE-OVO VRETENO

~ poskus za določanje mehničnega ekvivalenta toplote

Joule je celo desetletje določal toplote, ki se sproščajo v vseh mogočih procesih, kar si jih je lahko izmislil. Vodo in živo srebro je mešal v posodah z lopaticami. Tekočine je potiskal po ceveh, v katerih so bili vstavki z drobnimi porami. Razpenjal in stiskal je pline. V vseh teh primerih je izračunal delo, ki ga je opazovani sistem prejel in količino toplote, ki se je pokazala, ter ugotovil, kot je napovedal že 50 let prej Rumford, da sta obe količini tesno povezani.

Določena količina dela je vedno dala določeno količino toplote. $41,800.000 J$ dela je dalo po tedaj uprabljenih enotah eno kalorigo toplote. Ta pretvornik je "mehanski ekvivalent toplote". Količina te toplote je sorazmerna kvadratu toka in upornosti prevodnika.

Joul ni prvi določil mehanskega ekvivalenta toplote. Poskusil je že Rumford, le da je dobil dalec previsoko vrednost. Mayer je dobil že pred Joulom kar spodoben rezultat. Joulova vrednost pa je bila dotlej najnatancnejša, podprta je bila s številnimi skrbno izvedenimi poskusi, in kar je nemara najpomembnejše, znanstveniki so jo sprejeli. Zato pripada odkritje Joulu.

Danes izrazamo mehanski ekvivalent toplote: $1 \text{ kilokalorija} = 4180 \text{ joulov}$.

Dolocitev mehanskega ekvivalenta je imela globoke posledice tudi v osnovah fizike.

Joulsko vreteno ali torni valj na vrvi



SKLEP

Joule je pustil velike posledice v fiziki (v pozitivnem stanju). Njemu v čast smo poimenovali enoto za delo (1) J [džul].

Imel veliko podporo s strani očeta, saj mu je v kleti naredil laboratorij kjer je lahko ustvarjal. Določil je prvi zakon termodinamike oz. zakon o ohranitvi energije, ki pravi

- Sprememba polne [energije](#) sistema je enaka vsoti dovedenega [dela](#) in dovedene [toplote](#).

Mehanski ekvivalent toplote:

- Določena količina dela je vedno dala določeno količino toplote (eno kalorijo toplote).
- Količina te toplote je sorazmerna kvadratu toka in upornosti prevodnika.

SLOVARČEK

Termodinamika : preučuje [energijo](#), njeno pretvarjanje med različnimi oblikami, kot je [toplota](#), in sposobnost opravljanja [dela](#).

Vákuum (tudi vakuum, [latinsko](#) *vacuus* -prazen, prost) je [prazen prostor](#), prostor brez [molekul](#), [atomov](#) ali [podatomskih delcev](#)

Džul ali **joule** je v [fiziki](#) enota za [delo](#) in [energijo](#). Enota joule je del [mednarodnega sistema enot](#), zanjo se uporablja oznaka **J**. Delo 1 J opravi [sila](#) **1 N**, ko premakne prijemališče sile za razdaljo **1 m** v smeri sile.

VIRI / LITERATURA

- Wikipedia.com
- Mala splošna enciklopedija , 1975
- Fizika, narava življenje 1
- Wapedia
- Corrosion doctors.com
- Razne strani z slikami
- <http://library.thinkquest.org/10170/voca/jouleb.htm>