

Úloha V.E . . . nenaolejuje-li Jáchym, naolejuje Matěj 12 bodů; (chybí statistiky)

Změřte závislost teploty kapaliny v otevřeném hrnku na čase. Jako kapalinu použijte nejdříve vodu, potom olej a nakonec vodu s malou vrstvou oleje na povrchu. Vrstva by měla být co nejtenčí, ale zároveň musí pokrývat celý povrch vody. Měřte v rozsahu od 90 °C do 50 °C. Dávejte pozor na to, aby veškeré podmínky byly při všech experimentech stejné (použijte stejný hrnek se stejnou počáteční teplotou, teploměr ponechte celou dobu v kapalině pokaždé na stejném místě atd.). Popište co nejlépe experimentální aparaturu, srovnajte chladnutí v jednotlivých případech a výsledky diskutujte.

Karel měl v tropickém vedru horkou polévku v přehřáté misce.

Teoretický úvod

Charakterizáciu tepla môžeme pre bežné telesá v našom okolí charakterizovať ako istú mieru pohybu častíc v látke. Čím vyššia teplota tým viac sa častice v látke pohybujú. Chladnutie telesa môže mať niekoľko príčin. Teplo sa môže šíriť vedením, žiarením alebo prúdením. Pri vedení sa povrchy s rozdielnou teplotou navzájom dotýkajú a tak si elektróny postupne vymieňajú kinetickú energiu, čo pozorujeme ako ohrievanie chladnejšieho materiálu a chladnutie teplejšieho. Toto teplo(teda druh energie) sa šíri látkou ďalej. Pri žiarení sa pri bežných teplotách uvoľňuje teplo hlavne ako infračervené žiarenie, ktoré odnáša zo systému teplo pomocou fotónov. Pri prúdení sa oblasti kvapaliny alebo plynnej látky navzájom miešajú a tým dochádza postupne k rovnomernému rozptýleniu tepla.

Ďalším javom, ktorý sa podieľa na zmene teploty telesa je aj skupenská premena. Pri vyparovaní sa spotrebuje veľké množstvo tepla na premenu kvapaliny na plyn. Tým sa daná kvapalina ochladí.

Popis experimentu

Našou úlohou bolo sledovanie teploty sústavy hrnčeka spolu s určitou kvapalinou. Zo zadania sme pre náš experiment použili keramický hrnček s valcovým tvarom. Hrnček sme mali umiestnený na klasickej kuchynskej doske. Teda materiálové vlastnosti boli blízke drevu. Číselné charakteristiky hrnčeka sme zmerali pomocou digitálnych váh a šuplery. Teplotu sme merali pomocou aplikáciu Logger Lite a senzora(Vernier) Go!Link. Períodu jedného merania sme nastavili na 5 sekúnd. Keďže samotný hrnček má pomerne vysokú tepelnú kapacitu zohriali sme ho najprv na 100 stupňov v rúre na pačenie. Vodu sme zohrievali v rýchlovarnej kanvici. Olej sme zohrievali na plynovom sporáku. Jeho teplotu sme kontrolovali pomocou teplotného senzora.

Výsledky merania

V nasledujúcej tabuľke máme dôležité údaje k meraniu. Dokým hustoty obidoch sú si relatívne podobné tak merné teplotné kapacity sa značne odlišujú a teda rovanký objem oleja obsahuje ani nie polovicu tepla čo voda.

Tab. 1: Laboratorní podmínky a konstanty

Teplota	$(21,1 \pm 0,2) \text{ } ^\circ\text{C}$
Tlak	$(930 \pm 2) \text{ hPa}$
Vlhkost vzduchu	$(41 \pm 1) \%$
Hustota vody($70 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$(998 \pm 1) \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Hustota rep. oleja($70 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$(916 \pm 1) \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Hm. tep. kapacita vody($70 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$(4190) \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{-3}$
Hm. tep. kapacita oleja($70 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$(2050) \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{-3}$

Tab. 2: Parametry hrnčeka

Výška	$(96,71 \pm 0,02) \text{ mm}$
Hrúbka steny v strede hrnčeka	$(7,41 \pm 0,02) \text{ mm}$
Priemer podstavy hrnčeka	$(82,78 \pm 0,02) \text{ mm}$
Hmotnosť	$(414,10 \pm 0,02) \text{ g}$
Hm. tep. kapacita keramiky($70 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$(850) \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{-3}$

Ivan Hudák
 hudakivan@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
 Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.