



VEDENÍ TEPLA

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

Cíl a idea měření

Budeme v různých situacích vizualizovat nárůst či pokles teploty způsobený vedením tepla v rozličných materiálech. Naším cílem je odlišit vlastnosti tepelných izolantů a vodičů.

Teoretický úvod

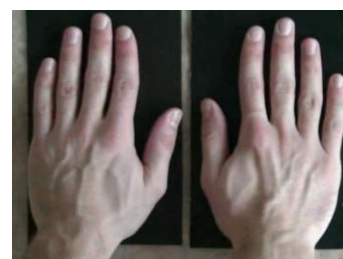
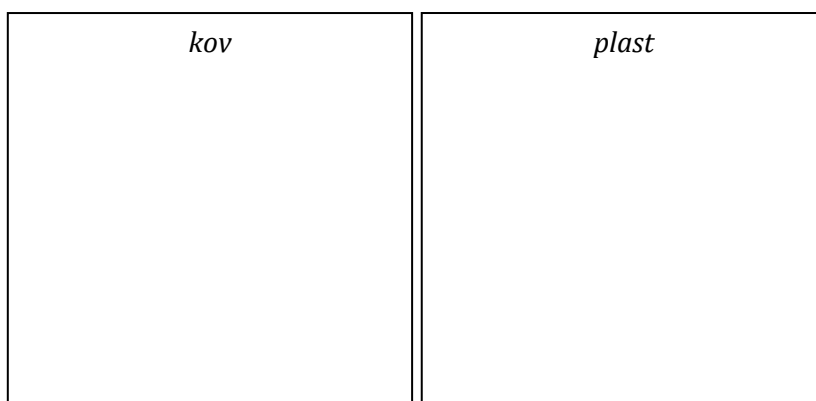
Vedení tepla se uplatňuje zejména v pevných látkách, téměř se neprojevuje v kapalinách a plynech. V případě elektricky nevodivých látek můžeme vedení tepla vysvětlit tak, že částice zahřívané části tělesa se více rozkmitají a předávají část své kinetické energie částicím sousedním. V elektricky vodivých látkách se na vedení tepla podílí volné elektrony.

Veličina, která popisuje schopnost látky vést teplo, se nazývá součinitel tepelné vodivosti λ , $[\lambda] = \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, a sama lehce závisí na teplotě. Pro velmi dobré tepelné vodiče (kovy) dosahuje hodnot desítek až stovek wattů na metr na kelvin, nejlepší tepelné izolanty (některé plasty nebo vzduch) vykazují tepelnou vodivost cca $0,02 - 0,05 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Úkol 1: Tepelná vodivost plastu a kovu – po stopách tepla

Postup

1. Ukážeme, jakým způsobem se předává teplo kovu a plastu. Na černou kovovou a plastovou destičku položte současně dlaně (obr. 1) a přibližně 20 sekund snímejte termovizní kamerou.
2. Načrtněte, jak vypadaly destičky po zvednutí dlaní:



Obr. 1

3. Zkuste vysvětlit, proč vámi nakreslený obrázek vypadá tak, jak vypadá.





4. Měřila termovizní kamera před položením dlaní u obou destiček přibližně stejnou teplotu? Pokud si situaci nevybavujete, podívejte se na destičky ještě jednou.
5. Zdála se vám přesto při dotyku některá z destiček chladnější? Která?
6. Zkuste vysvětlit tento zdánlivý rozpor:

7. Nyní odhadněte, jaký obraz získáme termovizní kamerou v případě, že na tytéž destičky položíme dva kelímky s ledem (obr. 2):

<i>kov</i>	<i>plast</i>



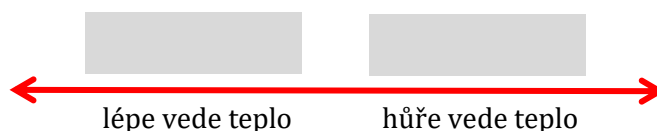
Obr. 2

8. Potvrďte/vyvráťte vaši hypotézu experimentem. Jak vysvětlíte jeho výsledek tentokrát? Souhlasí s vaší předpovědí?

Úkol 2: Tepelná vodivost různých kovů – porovnání dvou materiálů

Postup

1. Porovnáme tepelnou vodivost mědi a mosazi. Kovové listy z těchto látek jsou umístěné tak, že do nádoby pod nimi stačí nalít z rychlovarné konvice horkou vodu (obr. 3) a termovizní kamerou pozorovat, jak se jednotlivé kovy ve své začerněné části prohřívají.
2. Na základě pokusu porovnejte oba kovy podle toho, jak dobře vedou teplo.



3. Na internetu pro uvedené dva kovy vyhledejte hodnoty součinitele tepelné vodivosti λ a запиšte je do tabulky níže.

kov	měď	mosaz
λ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)		

4. Dávají hodnoty λ stejné seřazení podle tepelné vodivosti jako experiment?



Obr. 3: Uspořádání pokusu

Úkol 3: Hoření novinového papíru

Postup

1. Upevněte měděnou trubičku do stativu a kolem ní jednou obtočte kus novin; připevněte malým kouskem izolepy.
2. Nyní noviny zapalte a popište, co pozorujete.



Obr. 4

3. Jakým jiným způsobem byste museli noviny kolem tyčky omotat, aby experiment dopadl opačným způsobem?

Úkol 4: Měděná spirálka v plamenu

Postup

1. Zapalte svíčku, uchopte měděnou spirálku (obr. 5) kleštěmi a seshora ji „nasadte“ na plamen svíčky (nepouštějte ji z kleští). Co pozorujete?



Obr. 5



2. Máte pro pozorovaný jev nějaké vysvětlení?

3. Bylo by možné zařídit, aby se po vložení spirálky do plamene tento plamen nezměnil, případně zvětšil? Navrhněte, jakým způsobem.

4. Svůj návrh z předcházejícího bodu experimentálně ověřte.

Závěry

- Seznámili jsme se s dobrými tepelnými vodiči (např.) a dobrými tepelnými izolanty (např.). Fyzikální veličina, kterou se liší, se značí λ a nazývá se .

- Pokuste se v jedné větě vystihnout podstatu experimentu s „nehořlavým“ papírem:

- Pokuste se v jedné větě vystihnout podstatu experimentu s měděnou spirálkou:

- K zamyšlení:** Pro polární výpravu byly testovány dvě bundy. Obě oblékl stejný člověk a pobýval v nich při okolní teplotě $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na povrchu první byla naměřena teplota $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a na povrchu druhé teplota $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kterou bundu byste na pól vybrali a proč?

