

1.6.3 Jak cestuje teplo

Předpoklady: 010509

Pomůcky: vaříč, dvě kádinky, dva teploměry, napínáčky, svíčka, papírky, hypermangan, kousek ledu, matice, zkumavka, držák na zkumavku, kahan

Pokus: Na rozeřtý elektrický vaříč postavíme dvě kádinky s vodou (vodu naléváme z jedné nádoby, aby byla zaručena stejná počáteční teplota). Jednu kádinku položíme přímo na plotýnku, druhou podložíme připínáčky. V obou kádinkách měříme teplotu. V podložené kádince teplota roste pomaleji \Rightarrow teplo se přes vrstvu vzduchu dostává z plotýnky do kádinky hůře, vzduch funguje jako překážka pro teplo.

Pedagogická poznámka: Pro děti je pokus přesvědčivý, přesto by bylo možné ho napadnout tím, že k podložené kádince má teplo delší cestu. Ideálním řešením by bylo sehnat přibližně stejně tlustou kovovou destičku – teplo by pak mělo do obou kádinek stejně dlouhou cestu, která by se lišila pouze materiálem.

Př. 1: Proč je u hrnců, ve kterých vaříme na elektrickém vaříči důležité rovné dno? Proč při vaření na plynovém vaříči rovné dno důležité není?

- Elektrický vaříč: teplo se vyrábí uvnitř a zahřeje plotýnku vaříče, z ní se musí dostat do hrnce. Nerovné dno hrnce vytváří vzduchové překážky, které zpomalují šíření tepla do hrnce.
- Plynový vaříč: teplo se přenáší do hrnce plamenem, který dosáhne na dno hrnce i v místech nerovností.

Př. 2: Po kterých látkách se teplo šíří dobře? Po kterých špatně? Uveď příklad, ze kterých Tvůj názor vyplývá.

Látky, které vedou teplo dobře:

- železo (nerezová lžička se zahřeje od čaje, vyrábí se z něj násobí, plotýnky, železný opékač pálí i v místě, které nebylo v ohni),
- hliník (vyrábějí se z něj chladiče do počítačů).

Látky, které vedou teplo špatně:

- dřevo (na nádobí se dávají dřevěné držáky, aby nepálilo),
- korek (držadla).

Pedagogická poznámka: Pokud se objeví názor, že mezi dobré vodiče tepla patří i voda (v mokřem oblečení je zima), je dobré diskusi odložit a odkázat na pokus s ledem ve zkumavce a domácí pokus s vařením vody bez pokličky.

Pedagogická poznámka: Čím je teplota místnosti nižší, tím je efekt v následujícím příkladu výraznější, v teplotách do 30°C však spolehlivě rozeznatelný.

Př. 3: Šáhni rukou na dřevěnou desku lavice a poté na její kovovou nohu. Mají oba předměty stejnou teplotu? Proč?

Oba předměty by měly mít stejnou teplotu (stejnou s teplotou místnosti).

Cítíme, že kovová noha je studenější.

Kov vede teplo lépe než dřevo, teplota místnosti (a tedy i kov a dřevo lavice) je nižší než teplota ruky \Rightarrow kov odvede z naší ruky více tepla \Rightarrow ochladí naši ruku více než dřevo \Rightarrow kovová noha se zdá studenější.

Př. 4: Proč je při velkém mrazu nebezpečné olizovat kovové předměty?

Železo velmi dobře vede teplo \Rightarrow může ochladit jazyk tak, že přimrzne.

Teplo se šíří vedením po předmětech. Různé látky vedou teplo různě.

Pokus:

Do zkumavky dáme kousky ledu s vodou, led zatížíme maticí nebo závažíčkem tak, aby se držel u dna zkumavky. Vrchní část zkumavky začneme zahřívat na plameni.

Voda na vrchu zkumavky začne vařit, led ve spodní části zkumavky netaje \Rightarrow voda vede teplo velmi špatně.

Jak je možné, že se voda v kádinkách ohřála tak rychle?

Př. 5: Pohybuji rukou v různých směrech, ale ve stejné vzdálenosti od rozžhavené plotýnky. Cítím pořád stejnou teplotu? Proč? Vysvětli

Ačkoliv jsme od plotýnky stále stejně daleko, necítíme stejnou teplotu. Po stranách cítíme teplo plotýnky jen minimálně, přímo nad plotýnkou cítíme teplotu hodně. Na plotýnkou je také cítit proud vzduchu jdoucí zezdola nahoru. Vzduch se ohřívá od plotýnky a stoupá i s teplem nahoru.

Pokus:

Do kádinky s vodou nasypeme opatrně pár zrníček hypermanganu. Kádinku položíme na plotýnku.

Vidíme, jak voda u dna obarvená hypermanganem a ohřátá od plotýnky, stoupá vzhůru (a tím přenáší i teplo). Studená voda klesá dolů, ohřívá se a stoupá vzhůru. Voda se sama promíchává.

V kapalinách a plynech se teplo šíří také vedením (ohřátá látka s přijatým teplem se pohybuje z jednoho místa na druhé).

Př. 6: Jak bychom museli zkumavku s ledem zahřívat, aby led roztál dříve než voda v horní části začne vařit?

Museli bychom zkumavku zahřívat odspodu.

Pedagogická poznámka: Pokus samozřejmě provedu.

Př. 7: Proč se vývar nemusí během vaření míchat, zatímco zahuštěná omáčka nebo pudink se míchat musí?

Vývar je řídký \Rightarrow voda se v něm rozproude jako v kádince s hypermanganem.

Omáčka, pudink jsou husté \Rightarrow ohřátá omáčka nestoupne vzhůru, neuvolní místo studenější omáčky \Rightarrow příliš se zahřeje \Rightarrow připálí se.

Př. 8: Jakým způsobem se šíří teplo z hořícího ohně na okolo sedící?

Teplo z ohně se šíří pouze na tu část těla, kterou máme nastavenou přímo k ohni. Oheň nehřeje na záda.

Teplo s ohně se nemůže šířit ani vedením (vzduch vede velmi špatně) ani prouděním (teplý vzduch stoupá nahoru) \Rightarrow teplo se z ohně šíří stejným způsobem jako ze Slunce na Zemi – zářením.

Př. 9: Na plotýnku postavíme na připínáčky dvě kádinky. Jedna je normální, druhá má začouzené dno. Ve které se bude voda zahřívat rychleji?

Černá barva více pohlcuje záření \Rightarrow kádinka se začouzeným dnem by se měla ohřívat rychleji.

Teplo se šíří zářením (například jako světlo).

Př. 10: V saunách se udržuje velmi vysoká teplota (i přes 100°C). Sauny se obkládají dřevem, naopak v nich nesmí být žádné kovové předměty. Proč?

Jde o podobnou situaci jako při lízání zábradlí. Dřevo vede špatně teplo a proto ho dotykem dokážeme ochladit tak, aby jsme se o něj nespálili. Kovy vedou dobře teplo a proto by k naší ruce přivedly tepla dostatek k tomu abychom se spálili.

Př. 11: Najdi situace, ve kterých je tepla příliš a musíme se ho zbavovat.

Motor auta (motor se chladí kapalinou, která se chladí vzduchem), procesor počítače (je na něj připevněn kovový chladič, který je chlazen vzduchem, který na něj proudí z ventilátoru), lednička (na zadní straně je trubička, která odvádí zahřátou kapalinu s kompresoru a nechává ji na zadní straně ledničky vystydnout).

Domácí bádání: Prozkoumej, jaký vliv má použití pokličky na dobu, která je nutná k tomu, aby se voda v hrnci začala vařit. Navrhni pokus tak, aby byl přesvědčivý, proved' jej a zapiš výsledky do sešitu.

Domácí bádání: Pusť troubu na nejnižší teplotu (minimálně 40°C , maximálně 50°C). Dej do ní kovovou naběračku a dřevěnou vařečku (nejlépe obojí přibližně stejně velké). Která z obou předmětů bude po 15 minutách teplejší? Který se nám bude zdát teplejší? Proč? Pokus proved' a výsledky srovnej se svým odhadem.

Shrnutí: Teplo cestuje vedením (po předmětu), prouděním (s látkou) nebo zářením (jako světlo).