

1.6.5 Jak nezmrznout, jak se neuvařit

Předpoklady: 010604

Pomůcky: kameny, kousky cihel, žárovka 100 W, černý průklepový, alobal, alumatka, termoska,

Jak cestuje teplo:

- vede se po předmětech (lžička v čaji)
- proudí s ohřátou tekutinou (voda v hrnci)
- sálá zářením (ohněň, slunce)

Některé látky vedou špatně \Rightarrow svou přítomností vytváření pro teplo překážku (například vzduchová mezera mezi kádinkou a vařičem).

Pokus s ledem

Vezmeme dva stejně velké kousky ledu, oba zabalíme do malého mikrotenového sáčku. Jeden kousek ledu necháme volně položený na stole, druhý pečlivě zabalíme do svetru (mikiny, trička, ...). V okamžiku, kdy je volně položený led více než z poloviny roztátý, se podíváme na led zabalený ve svetru. Zjistíme, že roztál v daleko menší míře.

Proč led roztál dříve venku než ve svetru, který si oblékáme, aby nás hřál?

Pedagogická poznámka: Pokud provádíte pokus s ledovými kostkami do nápojů, které těsně před pokusem vyndáte z mrazáku, trvá roztátí odkryté kostky přes dvě hodiny. Po 45 minutách nejsou rozdíly příliš patrné a proto doporučuji pokus ve třídě odstartovat s předstihem o přestávce, tak aby do začátku fyziky uběhly právě dvě hodiny. Pokud zadáte pokus žákům v předchozí hodině na doma, není pokus ve škole nutný, vše spolehlivě vychází.

Pokus:

Do skleničky s vodou hodíme kousek kamene a kousek cihly. Z cihly stoupá k hladině proud bublinek.

Pedagogická poznámka: Pokus s cihlou a kamenem je třeba udělat několikrát najednou, vzduch z cihly uniká přibližně minutu, pak již není pozorovatelný rozdíl mezi cihlou a kamenem.

Př. 1: Popiš, jak hřeje peřina.

Když se přikryjeme peřinou, která byla ve studené místnosti, je nám zima. Musíme se „zahřát“, dodat peřině teplo a ono pak hřeje.

Př. 2: Čím se liší zimní svetr (pokrývka, srst, ...) od letního?

Zimní svetr je tlustší, huňatější, než letní.

Př. 3: Jaký je rozdíl mezi zdí z cihel a kamene? Přes který materiál cestuje teplo lépe?

Cihla má menší hustotu než kámen (kousek cihly je daleko lehčí než přibližně stejně velký kousek kamene).

Z cihly stoupají k hladině bublinky, z kamene bublinky nestoupají \Rightarrow cihla obsahuje značné množství vzduchu (proto je tak lehká).

Př. 4: Co mají společného následující materiály: polystyren, molitan, cihla, minerální izolační vata, peří ve spacáku, kožešina (najdi dva rysy).

Špatně vedou teplo (používají se jako izolace).

Obsahují velké množství vzduchu (vyplňují bublinky, místo mezi vlákny, ...).

Př. 5: Vysvětli, proč materiály v předchozím příkladu, oblečení nebo přikrývka špatně vedou teplo.

Všechny uvedené materiály obsahují vzduch, který vede teplo velmi špatně a hraje v nich roli tepelné izolace.

Př. 6: Vysvětli, jakým způsobem hřeje oblečení. Proč roztál rychleji led položený na stole než led zabalený ve svetru?

Oblečení nehřeje v tom smyslu, že by nám dodávalo energii. Oblečení brání tomu, aby teplo, které vytváří naše tělo unikalo pryč.

Led zabalený ve svetru roztál pomaleji, protože svetr bránil teplo z místnosti, aby led zahřálo a roztálo.

Př. 7: Proč je nutné v pokrývce (i jiných izolačních materiálech) uzavřít vzduch uvnitř malých komůrek? Co by se stalo, kdyby se ze všech malých komůrek vzduchu udělala jedna velká.

Kromě vedení se teplo může šířit i prouděním (ohřátý vzduch se přesunuje i s teplem z jednoho místa na druhé) \Rightarrow kdyby byl vzduch v jedné velké komoře, ohřál by se na jedné straně a přemístil by se na druhou stranu i s teplem.

Domácí pokus

Ve tmě jsme svítili baterkou na bílý papír a černý papír.

Výsledek: Pokud jsme svítili na bílý papír, byla místnost osvětlena více než, když jsme baterkou svítili (zcela stejným způsobem) na černý papír.

Vysvětlení: Bílý papír odráží do místnosti více světla a proto je místnost daleko méně osvětlená než, když se do ní světlo odráží od černého papíru, který světlo pohlcuje.

Pokus:

Na stojan zavěsíme 100 W žárovku, po jedné straně zavěsíme alobal, na druhou stranu černý průklepový papír. Necháme žárovky svítit, po několika minutách položíme za obě překážky ruce. Za černým papírem cítíme teplo, za alobalem ne.

Alobal funguje jako zrcadlo, odráží teplo přenášené zářením zpět k žárovce (nebo dokonce k černému papíru naproti), černý papír energii záření naopak pohlcuje, tím se zahřívá a šíří tak teplo na druhou stranu.

Př. 8: Jak se staví úsporné (zateplené) domy?

Vnější strana zdi se obloží vrstvou izolačního materiálu (polystyren, minerální vata, ...) podobně jako se oblékáme do svetru. Izolační materiál brání teplu v úniku z domu).

Dodatek: Může padnout otázka, proč se zateplení umísťuje na budovu zvenku. Důvodem je vodní pára. Kdybychom zateplení umístili zevnitř, na vnitřní straně zdi by byla nízká teplota a proto by se zde mohla srážet vodní pára vznikající uvnitř budovy. Pokud je zateplení zvenku sráží se vodní pára až na vnější straně zdi (kde je samozřejmě nutné ji odvětrat).

Př. 9: Navrhni, jak by měl vypadat protipožární oblek pro zásahy v hořících objektech. Porovnej svůj návrh s reálnými obleky na <http://strojnikpozarnitechniky.blog.cz/1103>.

Oblek by měl být z vnější strany pokrytý alobalem (nebo podobnou fólií), aby co nejvíce tepla odrážel zpět a nezahřival se jím. Pod vrstvou alobalu, musí být vrstva izolačního materiálu, který bude zpomalovat průchod tepla dovnitř.

Př. 10: Jedním z druhů karimatek je alumatka - karimatka s jednou hliníkovou vrstvou. Má se tento typ karimatky pokládat na zem lesklou nebo matnou stranou? <http://www.vojenskyprodej.cz/?p=productsMore&iCategory=193&iProduct=1370&sName=Karimatka-alumatka-izolacni-podlozka,-delka-190-cm,-Kod-13.2>

Stříbrná vrstva odráží teplo, zdrojem tepla je člověk ⇒ stříbrná vrstva musí být nahoře, aby odrážela teplo zpět k ležícímu.

Př. 11: Navrhni, jak vyrobit termosku. Porovnej svůj návrh s reálnou termoskou <http://www.mimibazar.cz/foto.php?id=52628389>.

Musíme zastavit všechny způsoby cestování tepla:

- vedení a proudění tepla probíhá, když máme látku, která může vést teplo, nebo se s teplem přemísťovat ⇒ oba způsoby přenosu energie odstraníme tím, že termoska bude obsahovat vzduchoprázdnou vrstvu,
- teplo se může šířit i zářením ⇒ obal vzduchoprázdné vrstvy pokryjeme stříbrnou odrazivou vrstvou (jako je alobal).

Shrnutí: Pokud nechceme zmrznout, musíme zabránit všem způsobům, kterým může teplo unikat (vedení, proudění, záření).