

Přenos tepla

vedením



prouděním

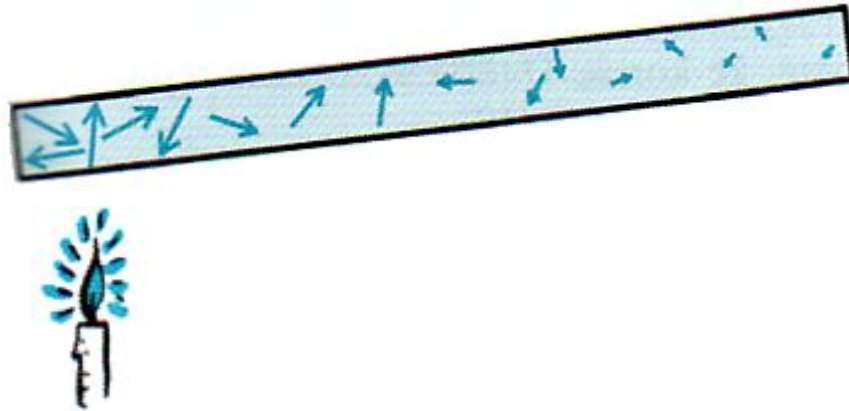


zářením



Vedení tepla

Částice v teplejším místě předávají část své energie částicím v místě s nižší teplotou. Teplo se šíří postupně celým tělesem.



Vedení tepla

špatné vodiče tepla

- voda
- vzduch
- sklo
- dřevo
- plasty

dobré vodiče tepla

- kovy
- diamant



Tepelná vodivost

$$\frac{Q}{tS} = \lambda \frac{\Delta T}{d} \quad *$$

Teplo Q , které projde za čas t plochou S je úměrné teplotnímu spádu (rozdíl teplot ΔT vydělený tloušťkou d).

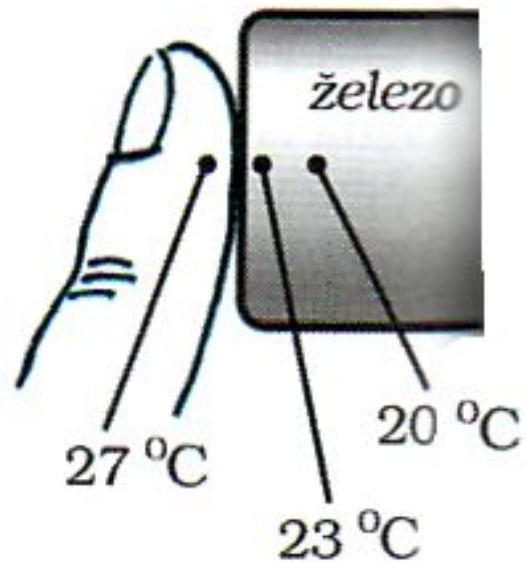
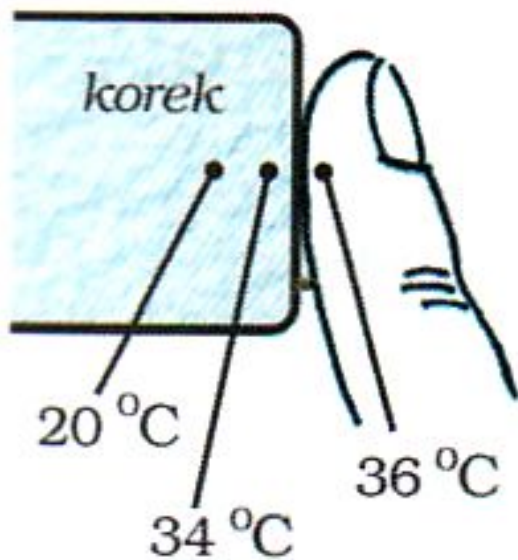
Konstantou úměrnosti je λ , tepelná vodivost.

Tepelná vodivost některých látek

látka	λ [W.m⁻¹.K⁻¹]
stříbro	429
železo	80
beton	1,5
sklo	1,0
voda	0,6
dřevo	0,3
polystyren	0,2
korek	0,037
pěnový PS	0,033
vzduch	0,026

* nebudeme si pamatovat

Je korek teplejší než železo?



Příklad

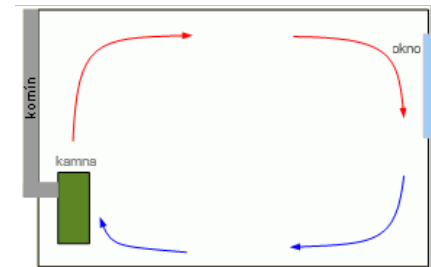
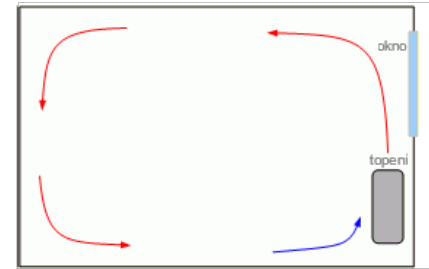
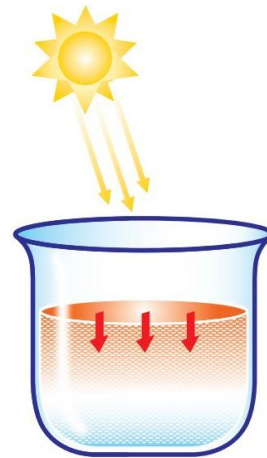
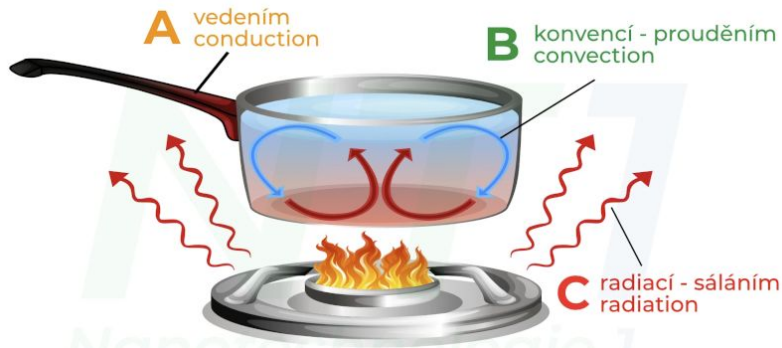
Jak velké teplo projde za den skleněnou okenní tabulí o rozměrech 120x80 cm a tloušťce 4 cm, je-li uvnitř teplota 20 °C a venku 0 °C.

$$Q = \lambda \frac{\Delta T}{d} t S = 1,0 \cdot 20 / 0,004 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 1,2 \cdot 0,8 =$$
$$= 415 \text{ MJ} = 115 \text{ kWh}$$

Přenos tepla prouděním

Zahřátá kapalina nebo plyn má menší hustotu a proto stoupá vzhůru. Na původní místo se dostává chladnější kapalina (plyn) z horních vrstev a naopak.

Aby došlo k proudění tepla, musíme kapalinu (plyn) vždy zahřívat zdola nebo ochlazovat shora.



Přenos tepla zářením

Záření:

viditelné - viditelné světlo

ultrafialové - velká energie, narušuje chemické vazby

infračervené - malá energie, tepelné účinky

Tělesa chladnější než 600 °C září pouze v infračervené oblasti, teplejší tělesa navíc i ve viditelné oblasti. Velmi teplá tělesa (nad 5000 °C) září v infračervené, viditelné i ultrafialové oblasti.

Množství vyzářené energie je úměrné čtvrté mocnině teploty.

$$Q \approx T_1^4 - T_2^4$$

Přenos tepla zářením

Černá tělesa záření pohlcují, bílá ho odráží.

Tmavá tělesa pohlcují více než světlá.

Tělesa, která záření hodně pohlcují ho při zahřátí i hodně vyzařují.

Cvičení

Proč jsou jasné noci chladné?

V jakém prostředí se přenáší teplo (propojte prostředí a způsob přenosu):

pevná látka

vedením

kapalina

prouděním

plyn

zářením

vakuum

Když přiblížíme ruku ke kusu ledu, cítíme, jak z něj sálá chlad.
Opravdu studená tělesa vyzařují chlad?

Cvičení

Proč se černá tělesa na slunci zahřejí víc než bílá?

Jak by vypadal svět v infračerveném světle?
Které předměty by byly tmavé a které světlé?

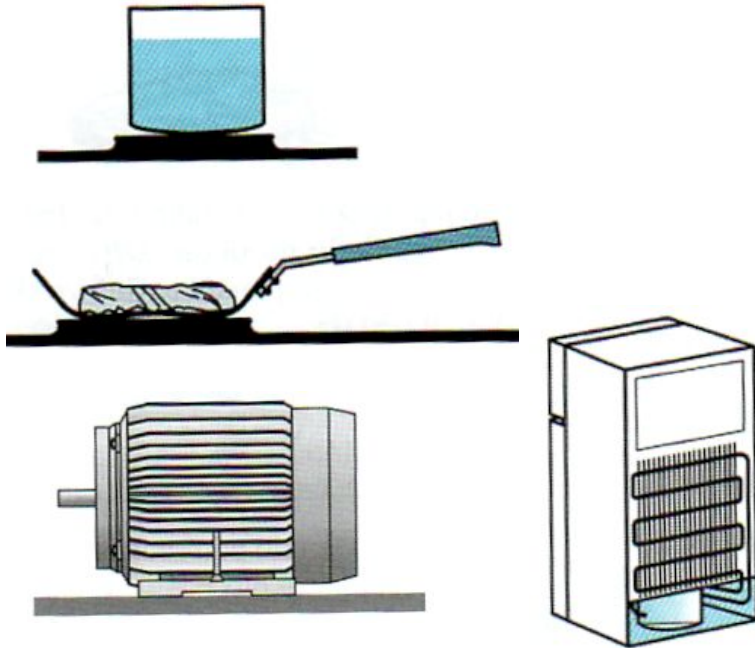
Proč záchranný hasičský oblek vypadá právě takto? Jaké vlastnosti asi má sklo průzoru?



Hospodaření s teplem

Užitečné šíření tepla

Pro dobrý přestup tepla je třeba velký povrch a dobré proudění. Mezi dotýkajícími se povrchy nesmí být vrstvičky vzduchu.



Výměník tepla



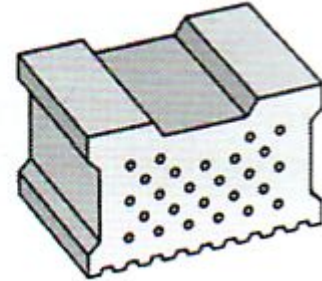
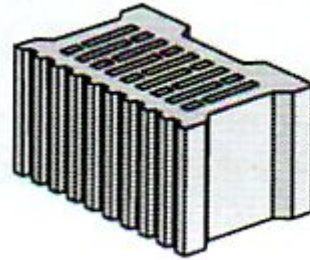
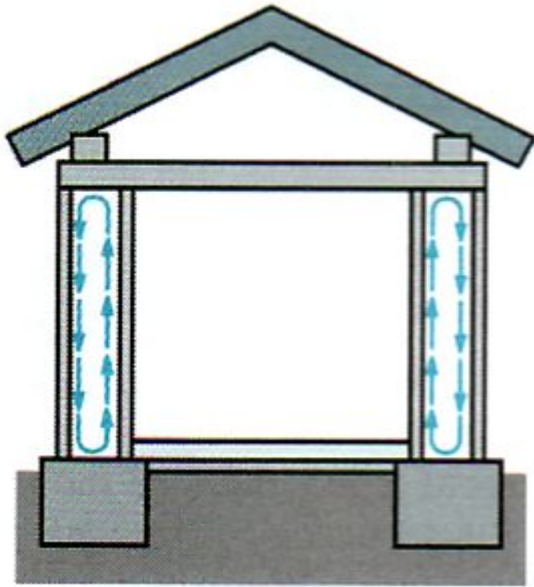
Hospodaření s teplem

Proč se oblékáme

Když teploměr zabalíme do šály, bude ukazovat jinou teplotu než „nahý“ teploměr? Hřeje šála?

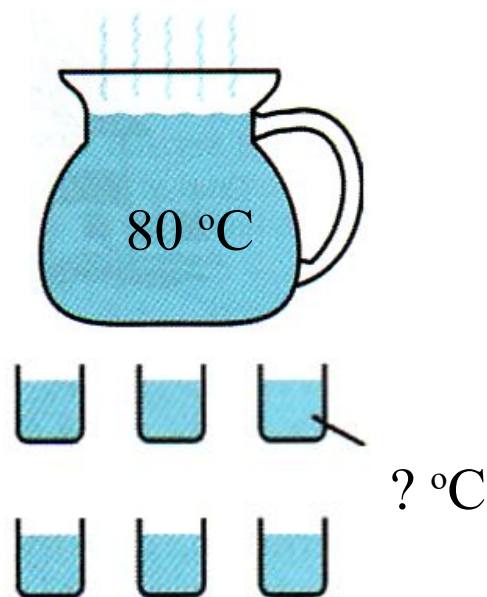
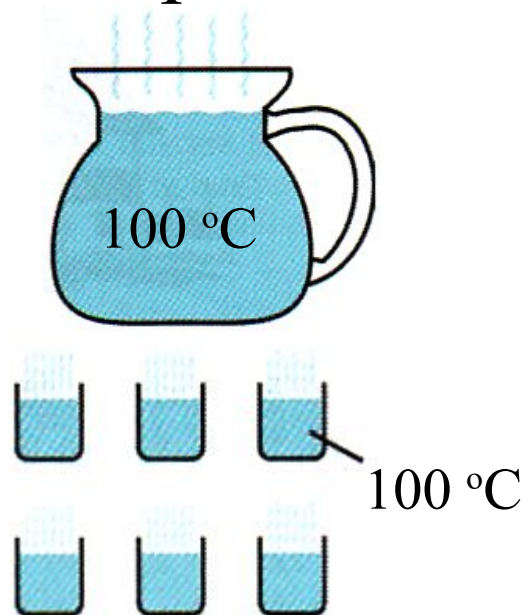
Kdybychom oba teploměry, „oblečený“ i „nahý“ položili na kus ledu, budou ukazovat stejně?

Hospodaření s teplem



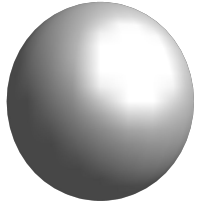
Hospodaření s teplem

Jak rychle chladne konvice a jak skleničky
na počátku po pěti minutách



Hospodaření s teplem

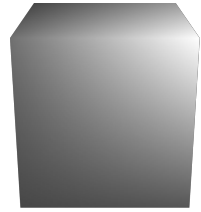
koule



$$S = 4 \pi r^2$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

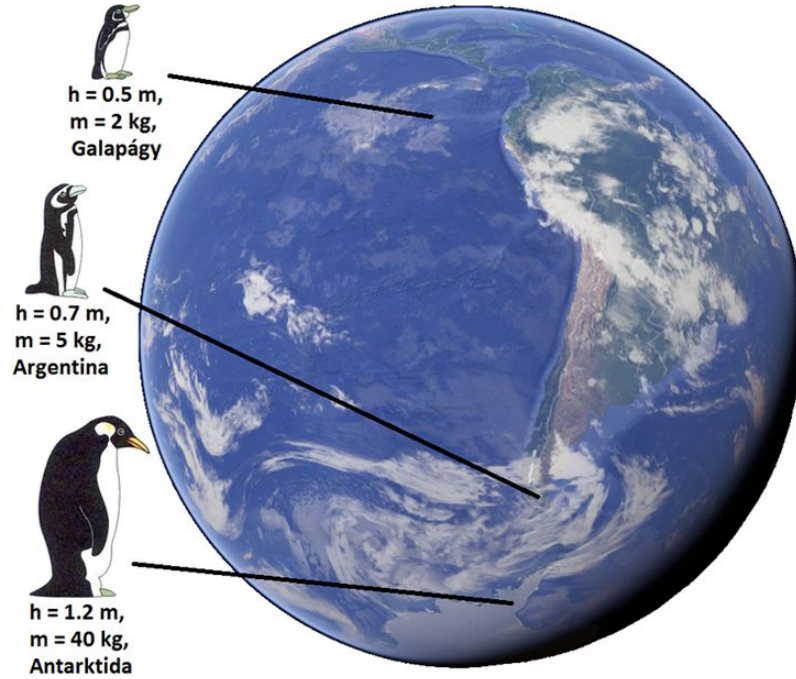
krychle



$$S = 6 a^2$$

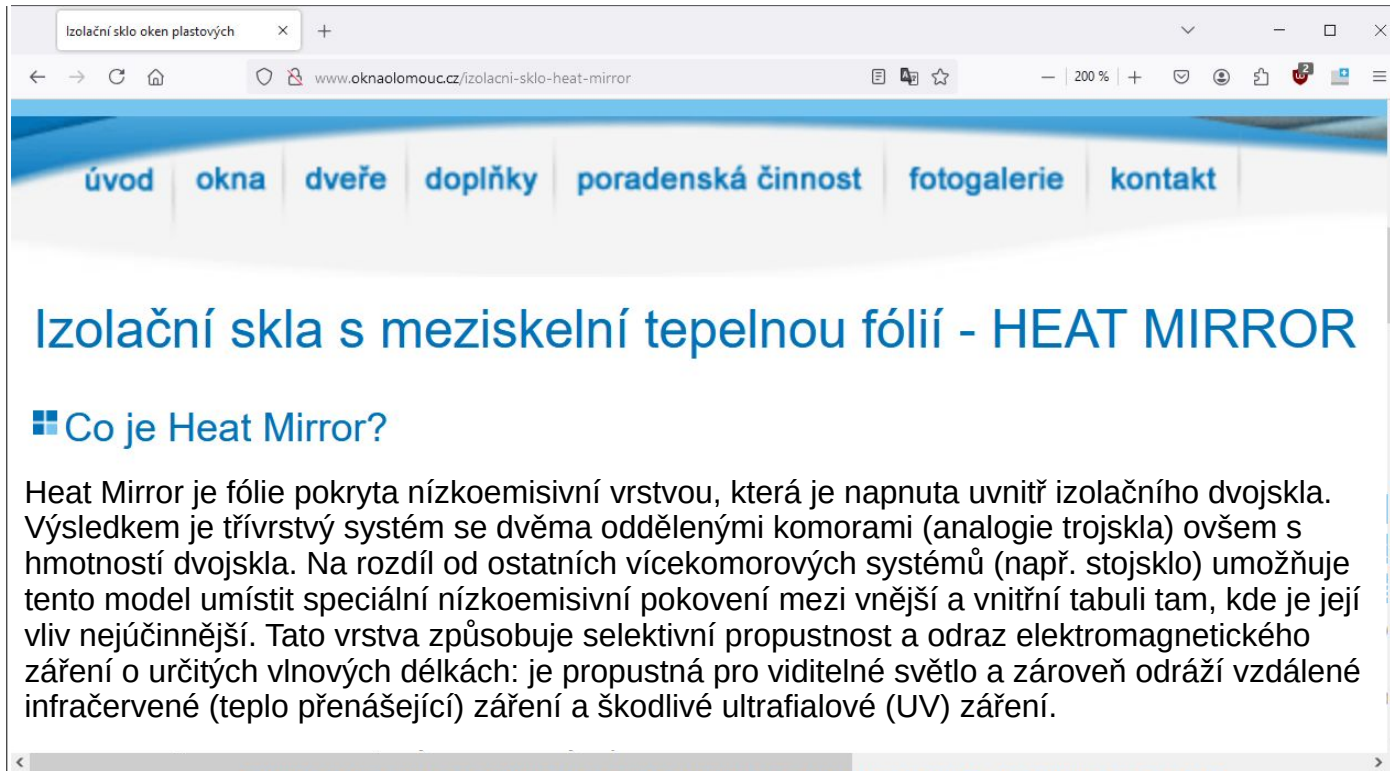
$$V = a^3$$

Bergmannovo pravidlo

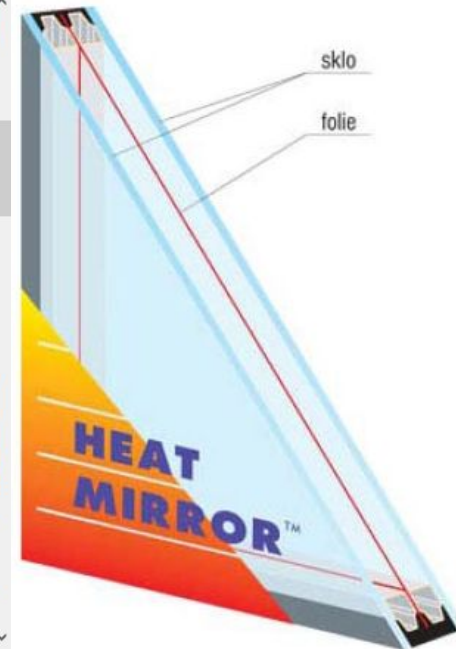


Cvičení

Vysvětlete, jak speciální okenní skla šetří energii.



The screenshot shows a web browser window with the URL www.oknaolomouc.cz/izolacni-sklo-heat-mirror. The page features a navigation menu with links: úvod, okna, dveře, doplňky, poradenská činnost, fotogalerie, and kontakt. The main heading is "Izolační skla s meziskelní tepelnou fólií - HEAT MIRROR". Below the heading is a sub-heading "Co je Heat Mirror?" followed by a paragraph explaining the technology: "Heat Mirror je fólie pokryta nízkoemisivní vrstvou, která je napnuta uvnitř izolačního dvojskla. Výsledkem je třívrstvý systém se dvěma oddělenými komorami (analogie trojskla) ovšem s hmotností dvojskla. Na rozdíl od ostatních vícekomorových systémů (např. stojskla) umožňuje tento model umístit speciální nízkoemisivní pokovení mezi vnější a vnitřní tabuli tam, kde je její vliv nejúčinnější. Tato vrstva způsobuje selektivní propustnost a odraz elektromagnetického záření o určitých vlnových délkách: je propustná pro viditelné světlo a zároveň odráží vzdálené infračervené (teplo přenášející) záření a škodlivé ultrafialové (UV) záření."



Anomálie vody

Běžné látky při zahřívání zvětšují svůj objem, tedy zmenšují svou hustotu.

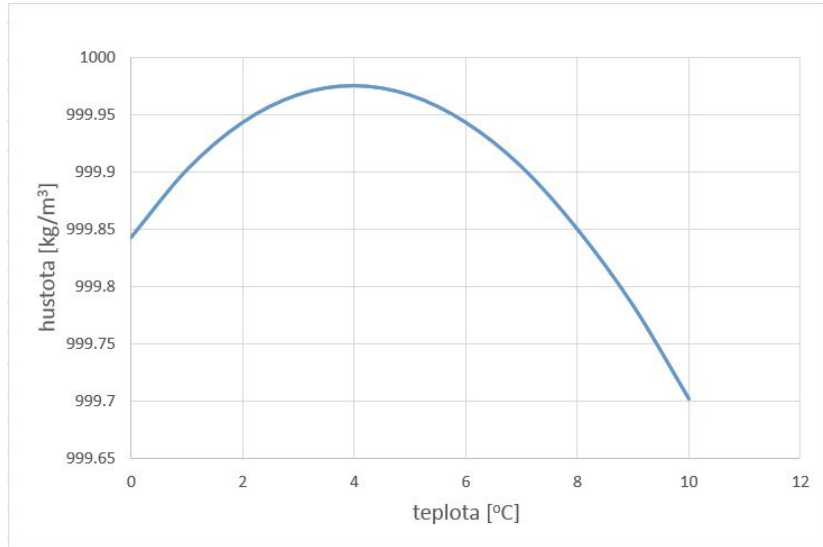
Voda má největší hustotu při teplotě 4 °C. Při zahřívání vody z 0 °C na 4 °C hustota vody mírně roste.

Led má výrazně menší hustotu než voda, plave na vodě.

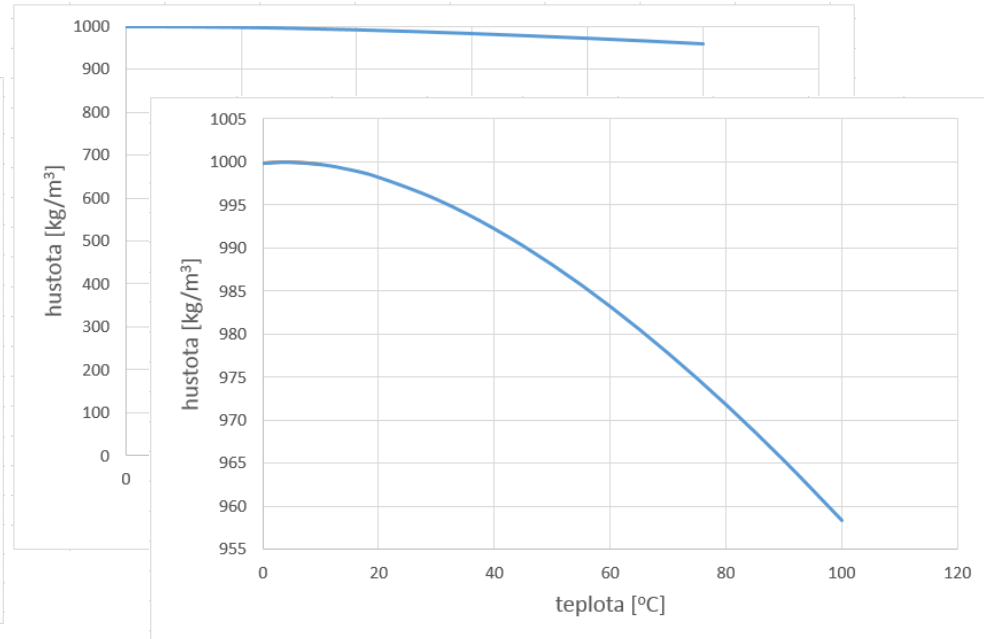
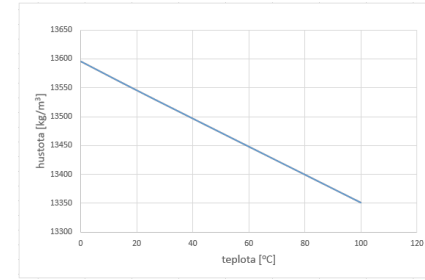
Anomální roztažnost má i trifluorid skandia ScF_3

Anomálie vody

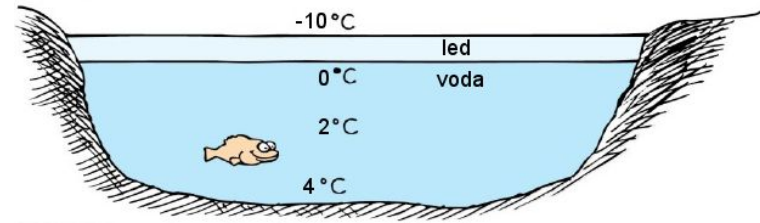
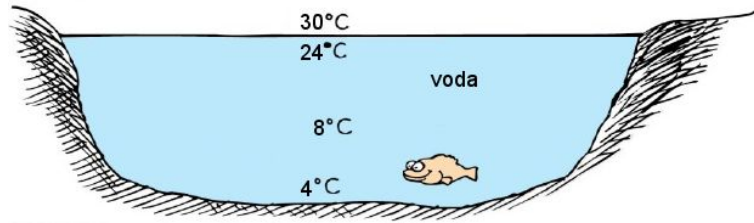
Závislost hustoty vody na teplotě.



Závislost hustoty rtuti na teplotě.



Anomálie vody



Cvičení

Proč jsou stěny termosky dvojité, je mezi nimi vakuum a jsou lesklé?

Proč malý ohníček snadno uhasne i sám a velký oheň je obtížné uhasit?

