

| | |
|---|-----------|
| 1. TEPLOTNÍ PODMÍNKY NA ZEMI | 2 |
| 2. KALORIMETRIE POTRAVIN | 5 |
| 3 ŠÍŘENÍ TEPLA VEDENÍM | 8 |
| 4 ŠÍŘENÍ TEPLA PROUDĚNÍM | 10 |
| 5 ŠÍŘENÍ TEPLA ZÁŘENÍM | 12 |
| 6 TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST ANOMÁLIE VODY | 14 |
| 7 VLHKOST VZDUCHU | 16 |
| 8 TEPLO. MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA | 19 |
| ZKUŠENOSTI Z REALIZACE PRAKTIKA VE ŠKOLE | 22 |

1. TEPLOTNÍ PODMÍNKY NA ZEMI

Co dokážete po provedení této úlohy

Vytvoříte si vlastní mraky se sklenici.

Kromě toho budete vědět, kam se jet na prázdniny ohřát a kam ochladit.

Co byste měli znát

-co je to atmosféra Země

-jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím (klimatem)

-orientaci na mapě, zeměpisné souřadnice

Zkuste si zapsat své odpovědi

Zjistí a zapiš z mapy zeměpisné souřadnice Prahy, Káhiry a Melbourne.

Úvodní informace

Energie ze žhavého Slunce se přenáší zářením. Sluneční záření ohřívá povrch země, oceány, teplem se pak přenáší energie z vyhřátého zemského povrchu i na vzduch a tak se na naší planetě vytváří relativně příjemné klima, byť je naše zeměkoule umístěna v mrazivém vesmíru.

Atmosféra funguje jako vzduchový kabát, který účinně chrání Zemi před vychladnutím.

Zemský povrch se slunečním zářením ohřívá. Zahřívá se však nerovnoměrně, pak se od teplejších částí povrchu ohřívá vzduch a stoupá vzhůru. Na jeho místo jde chladnější vzduch. Dochází k výměně tepla prouděním, vzniká vítr.

Slunečním ohřevem se zvyšuje i teplota vody v mořích. Voda se při vyšší teplotě snáze vypařuje, vytvoří se tedy více vodní páry. Z páry vznikají oblaka, vítr je žene na pevninu. Zde se mraky ochladí a vodní pára kondenzuje, voda z dešťů steče řekami zpět do moří. Celý tento koloběh má na svědomí Slunce. Jen nepatrnou část energie Slunce využijí rostliny ke svému růstu. Jejich život se neustále opakuje. Za milióny let se z odumřelých částí organismů vytvořila fosilní paliva. Za poslední dvě století lidstvo odčerpalo značnou část fosilních paliv. Proto je energie stále dražší, proto se všichni snažíme hledat jiné zdroje než fosilní paliva.

Oblaka, která se tvoří nízko nad povrchem se označují jako mlha. Vznikají tehdy, je-li ve vzduchu velké množství vodní páry a je-li povrch země chladný. Za jasných nocí, kdy oblohu nezakrývají mraky, se povrch více ochlazuje, oblaka totiž nebrání vyzařováním tepla do kosmu. K ránu, když teplota je dostatečně nízká vodní pára kondenzuje a vytváří mlhu.

Ochladí-li se vzduch nasycený vodními parami až ve větších výškách, potom vodní pára, v něm obsažená, kondenzuje až tam a mluvíme o mracích nebo oblacích.

Z mraků za vhodných okolností padají k zemi tzv. srážky, je to souhrnné označení pro déšť, sníh, kroupy. Množství spadlých srážek (spadlé vody v jakékoli podobě) se uvádí v mm. Tento údaj říká, jak tlustá vrstva kapalné vody by se z těchto srážek vytvořila na vodorovné ploše v té oblasti, kde pršelo či sněžilo.

Kontrolní otázka

Najděte místa na mapě, kde úhrnné roční srážky jsou vyšší než 1000mm.

Najděte místa, kde úhrnné roční srážky jsou nižší než 500mm.

Aktivity

1. Vznik oblačnosti

Potřebujeme průhlednou dosti vysokou láhev.

Dále si připravíme horkou vodu a misku s ledem.

Naplníme láhev horkou vodou a necháme chvíli stát, aby se celá hezky prohřála. Pak část vody, asi 3/4 odlijeme. Necháme ustát. Na otevřené hrdlo lahve položíme misku s ledem. Pozorujeme, co se děje. Do lahve vhodíme kousek hořícího papírku.

Opět sledujeme probíhající procesy v láhvi.

Část vody přechází ve formě neviditelné vodní páry do teplého vzduchu. Jakmile se vodní pára dostává do oblasti ochlazované ledem na nižší teplotu kondenzuje a vytváří drobné kapičky a je vidět. Vzniká oblak.

Kouřem kondenzaci usnadníme, ve vzduchu je nyní dostatek kondenzačních center, celý proces se více zviditelní.

Svá pozorování podrobně zapisujeme.

2. Vznik mlhy

Potřebujeme aspoň 5l průhlednou láhev, gumovou rukavici, kousek dřívka, papír, zápalky.

Do láhve pustíme pár kapek teplé vody. Nádobu protřepeme, aby se vytvořily drobné kapičky na stěnách.

Opatrně zapálíme kousek papírku a vhodíme hořící dřívko do láhve. Necháme jej dohořet.

Až dřívko zhasne, nasadíme vzduchotěsně na uzávěr láhve rukavici tak, abychom do ní posléze mohli vložit ruku.

Nyní do rukavice vložíme ruku.

Rychle vytáhneme ruku i s rukavicí z láhve, ale tak abychom neporušili vzduchotěsnost.

Nesmíme rukavici z láhve sundat!

Jde to zprvu obtížně, po chvíli to nacvičíte. Dívejte se, co se v láhvi děje, při rychlém zvětšení objemu uzavřeného vzduchu. Zapisujte svá pozorování.

Vytváří se mlha. Vzduch se zvětšením svého objemu ochladil, vodní pára snadno kondenzuje na kouřových zplodinách.

Nyní pusťte rukavici, aby se znovu vnořila do nádoby. Opět запиšte, co se děje.

3. Vznik sněhu

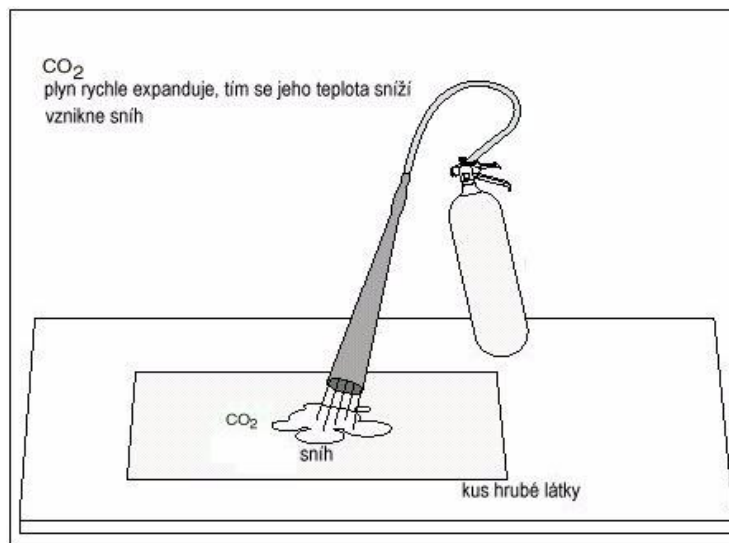
Sníh jsou ledové krystalky vzniklé z vodní páry. velikost a tvar těchto krystalků závisí na teplotě.

Při prudkém rozpínání se každý plyn silně ochlazuje. Při tomto snížení teploty může dojít ke kondenzaci plynu. Tuto skutečnost si můžeme předvést pomocí sifonové bombičky.

Po otevření ventilu se obsah bombičky (plyn CO_2) rozpíná tak prudce, že na místě vzniká díky dosažení nízké teploty pokrývka „sněhu“ tzv. suchý led.

Použijte trysku ze sifonu. Plyn směrujte na kus tmavé hrubé látky.

Popište.



Kontrolní otázky

Jaký je princip zobrazeného hasicího přístroje?

Představte si, že prší a vy zachycujete dešť do dvou různých válcových plechovek.

Plechovky byly původně suché a mají jen různou velikost.

Po vydatnějším dešti zjistíte, že ve větší plechovce je hladina napršené vody 11mm ode dna, jak vysoko bude hladina vody v menší plechovce ?

Závěr

Vzduch neustále proudí kolem zeměkoule.

Vodní pára je plynné skupenství vody, okem ji nevidíme.

Sníh je pevné skupenství vody, pevnému skupenství CO₂ říkáme suchý led.

Plyn , který se rozpíná, sníží svou teplotu. Při nižší teplotě vzduchu (což je směs plynů a vodní páry) začíná kondenzovat vodní pára v něm obsažená. Vytváří se oblaka, mlha. Za vhodných podmínek, jsou-li oblaka dostatečně těžká, začnou padat tzv. vodní srážky.

Vodní srážky se udávají v mm. Místa na Zemi se velmi liší v množství spadených srážek za rok.

Během roku jsou srážky velmi nerovnoměrné, v určitém období jich padá hodně, jindy je zase velmi sucho.

2. KALORIMETRIE POTRAVIN

Co dokážete po provedení této úlohy

Budete vědět, odkud berou energii pro svůj život rostliny, zvířata a lidé.

Odhadnete hodnotu potravin pro vaše tělo pomocí jednoduchého měření. Seznámíte se s vyváženou skladbou potravin pro zdravý život.

K úspěchu vám pomohou tyto znalosti a dovednosti

- násobení a dělení, trocha zručnosti
- měření teploty, práce s teploměrem
- vědět aspoň přibližně, jak dochází k fotosyntéze

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Co myslíte, kolik korun přibližně stojí vaše denní strava ?

Napiš, jaká jídla bys jedl, kdyby rozhodování bylo jen na tobě ?

Zkus odhadnout hmotnost potravin, které sníš za jeden den ?

Úvodní informace

Jídlem tělu dodáváme energii, kterou potřebuje pro všechny své funkce. Pojídáním různých druhů potravin jste už zjistili, že potraviny dodávají vašemu tělu různou energii. Jasný příklad máme, porovnáme-li mísu ovesné kaše a mísu zeleninového salátu. Které jídlo si vybere osoba sedící celý den za stolem a které cyklista jedoucí dalekou cestu ? I lidé, kteří o energii nic nevědí vám řeknou, že po sladké ovesné kaši ztloustnete. Je to proto, že když sníte jídlo, které má hodně energie, ale nevyužijete ji při fyzické práci (sportování - cyklista), ukládají se její přebytky do zálohy ve formě tuků a vy tloustnete. Energie se původně do všech potravin dostala ze Slunce pomocí fotosyntézy.

Fotosyntéza je endotermická reakce probíhající v zelených rostlinách. Energie slunečního záření se procesem fotosyntézy mění na stavební a výživné látky rostlin.

Velikost energie v potravinách se měří přístrojem zvaným KALORIMETR. Pomocí kalorimetru lze zjistit, kolik tepla uvolní potravina spalováním.

Víte, že jednotkou energie je IJ(joule), často se však ještě setkáte se starou jednotkou pro měření tepla s názvem kalorie a zkratkou cal.

Díky tomu, že *jedna kalorie (1 cal) je množství tepla potřebné ke zvýšení teploty 1g vody o 1°C*, se naše výpočty zjednoduší, když u nich zprvu zůstaneme. Převod na jouly si necháme až nakonec.

Význam konkrétní potraviny pro člověka není jen v její energiové hodnotě, pro výživu má velký význam to, zda obsahuje vyvážené množství bílkovin, cukrů, tuků a také vitamíny a stopové prvky, které regulují tělesné pochody. Všechny životní pochody se vážou na přítomnost vody, ta slouží tělu jako transportní prostředek, zdroj tekutin pro buňky, jejich stavbu, a jako rozpouštědlo.

Tabulky udávají obsah živin v různých potravinách a energetickou spotřebu člověka za 1 den:

Kontrolní otázka

Sestavte jídelníček pro den plný aktivity a pro den lenošení tak, aby se pokryly vaše energetické potřeby, vitamíny apod.

Aktivity

Lze ukázat, že zjednodušeně platí:

Počet kalorií, které je daná látka schopna uvolnit formou tepla, vypočítáme, vynásobíme-li hmotnost vody ohříváné spalováním dané látky zjištěným rozdílem teplot vody.

POČET uvolněných KALORIÍ tepla = HMOTNOST VODY (v gramech) * ZMĚNA TEPLoty VODY (ve °C)

Pokusem zjistíme energii obsaženou v suchých plodech, oříškách. (Jen v místnosti, kde jde účinně větrat .)

Na pracovní stůl si nachystejte:

- různé druhy ořechů: např. lískové, kešu, pistácie.....
- tepluvzdornou skleněnou nebo kovovou nádobku.
- izolační vrstvičku např. kousek polystyrenu
- destilovanou vodu
- stojan
- velkou jehlu a kousek korku (jako podstavec pod jehlu)
- teploměr
- odměrný válec
- váhy
- zápalky
- poznámkový sešit (papír), tužku, hodinky

Postup:

1. Zvažte suchý oříšek nebo oříšky a jejich hmotnost si запиšte.
2. Jehlu zapíchněte do korku a na její druhý konec připevněte oříšek. Korek bude jako naše „základna“ viz obrázek.
3. V odměrném válci odměřte 50 ml vody a tu vlijte do připravené nádoby. Kontejner = kovová nebo skleněná nádoba.
4. Na stojan připevněte kontejner tak, aby jeho dno bylo co nejbliže (těsně) nad oříškem.
5. Změřte počáteční teplotu vody a její hodnotu si opět zaznamenejte.
6. Zapalte oříšek a každých 30 sekund měřte a запиšte si teplotu vody, dokud oříšek neshoří úplně.

Udělejte si následující zápis a tabulku:

Druh ořechu: _____

Hmotnost ořechu: _____

Objem vody: _____

Počáteční teplota vody: _____

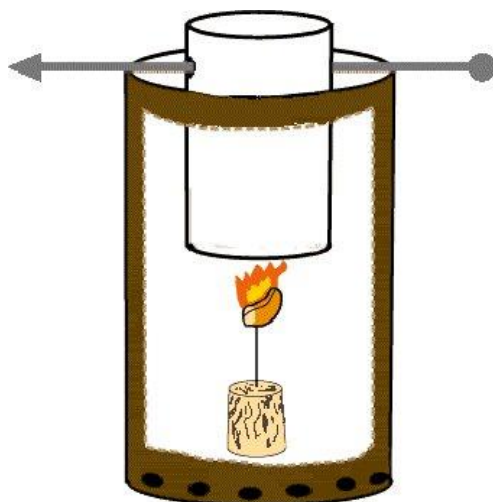
| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| čas [min] | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 |
| teplota [°C] | | | | | | | | | | | |

7. Naměřené údaje zapisujte do tabulky

8. Zbytek nespáleného oříšku opět zvažte a tuto hmotnost si запиšte.

Kontrolní otázky

- Jaká velikost energie je uložena v různých druzích oříšků?
- Jaké množství tepla se asi ztrácí únikem do okolí kalorimetru?
- Jak se liší počet kalorií, které jste vypočítali pro váš oříšek s údajem na zadní straně obalu? Jak si vysvětlujete tento rozdíl ?
- Jaké změny bych měl udělat s kalorimetrem, abych snížil jeho ztráty?



Využitelná energie ve 100 g některých potravin a orientační vyjádření množství vitamínů a minerálů ve 100g.

| Potravina (množství 100g) | Využitelná energetická hodnota (kJ) | Vitamíny A,B, C | Minerály |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Hovězí maso | 995 | trochu A,B | dost |
| Vejece | 615 | hodně A | dost |
| Mléko plnotučné | 275 | všechny trochu | hodně |
| Margarín | 3180 | hodně A | málo |
| Chléb | 1000 | málo | dost |
| Brambory | 350 | málo | dost |
| Čokoláda | 2355 | málo | hodně |
| Špenát | 75 | hodně | hodně |
| Ořechy lískové | 2900 | dost B | hodně |
| Jablka | 210 | hodně C, A | málo |

Orientační denní potřeba energie podle věku

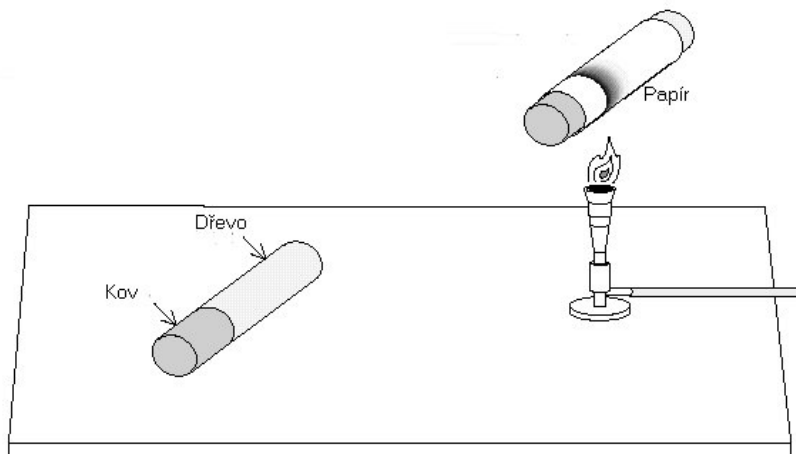
| Věk a charakteristika člověka | Potřeba energie za den v KJ | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Dítě od 1/2 do 1 roku | 3800 | |
| Dítě 1-4 roky | 5000 | |
| 4 -7let | 6700 | |
| 7-10let | 8400 | |
| 10-13let | Muž 10 000 | Žena 9000 |
| 13-15let | Muž 11 500 | Žena 10000 |
| 15-19let | Muž 13 000 | Žena 10500 |
| Dospělý v produktivním věku | Muž asi 10 000 (nenamáhavá práce) | Žena asi 9000 |

3 ŠÍŘENÍ TEPLA VEDENÍM

Co dokážete po provedení této úlohy :

Budete vědět, proč kožich hřeje, proč jsou kachličky v koupelně studené a proč máme v bytech dvojitá okna a mnohá další proč...

Seznámíte se s tím, jak se realizuje přenos tepla vedením. Vysvětlíte si pokus na obrázku.



Co byste měli znát

- jak se liší plynná, kapalná a pevná tělesa,
- jak se měří objem, teplota, čas
- že při dalším zvyšování teploty látka mění skupenství
- že pro hoření je třeba kyslík, palivo a zahřátí látky na zápalnou teplotu.

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Umístíme-li vedle sebe dvě tělesa o různých teplotách (např. chladnou lžici ponoříme do horké polévky), jak se změní teploty těchto těles (lžice a polévky) po čase? Popiš svoji zkušenost nebo představu.

Úvodní informace

I když se energie soustavy jako celku zachovává, dochází k jejím přesunům. Zvláště přenos energie teplem je velmi častý. Teplo se šíří tělesem dokud je v různých místech tělesa různá teplota.

Při vypnutí topení dům v zimě rychle chladne, energie tepelnou výměnou uniká ven. Máme-li v domě vyšší teplotu než venku, pohybují se molekuly vnitřní strany stěny rychleji než molekuly bližší straně venkovní. Postupně se prostřednictvím srážek molekul část energie rychlejších molekul přenáší na další molekuly stále bližší vnějšímu povrchu zdi. Tak se po čase vytvoří ustálený tok tepla z vnitřku domu ven.

Vedení tepla

Teplo se šíří vždy směrem od teplejšího místa ke chladnějšímu a to tak dlouho, než se teploty těles vyrovnají. Některými látkami se šíří teplo lépe a jinými hůře. Veličina tepelná vodivost konkrétního látky říká, jak dobře ta látka teplo vede. Velkou tepelnou vodivost mají všechny kovy, velmi malou tepelnou vodivost mají plyny.

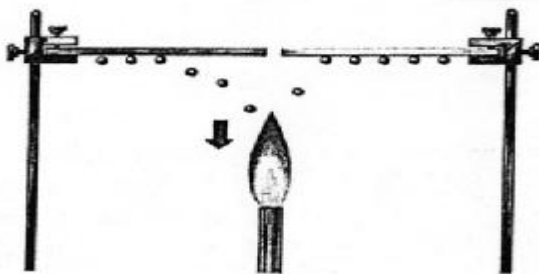
Energie se vždy teplem přenáší tím více, čím je teplotní rozdíl mezi tělesy větší.

Kontrolní otázka

Jak je možné, že člověk s teplotou asi 37°C je obvykle v prostředí s nižší teplotou a přesto se jejich teploty nevyrovnají ? Popiš svoji představu.

Aktivity

- V tomto pokusu si ukážeme různou tepelnou vodivost dvou materiálů.
- Máte k dispozici tyč, která je z poloviny z hliníku a z poloviny ze železa.
- Tuto tyč budete uprostřed, v místě kde se oba materiály stýkají, zahřívat. Nejprve však v určitých vzdálenostech přilpněte voskem lehké, malé špalíčky. Viz obrázek. Svá pozorování popište.



- Vzduch má špatnou tepelnou vodivost, tedy porézní a načechrané materiály mají také malou tepelnou vodivost. Vezměte kus kožešiny (případně kus novin) a zabalte do něho kousek ledu. Podobný kousek ledu nechejte jen tak ležet vedle. Asi po 5 minutách srovnajte, jak oba kousky ledu vypadají.
- Přilepte proužek papíru těsně kolem ocelové tyčinky a vložte do plamene svíčky. Tak jak to vidíte na úvodním obrázku. Zapište výsledek pokusu. Ocel je dobrý tepelný vodič, kovový materiál rychle odvádí teplo vedením z povrchu tyčinky, takže se zde udrží teplota nižší než je zápalná teplota papíru.

Kontrolní otázky

Proč se nám zdá, že kovové předměty, např. zábradlí, klíče, apod. mají v zimě nižší teplotu? Proč kovové předměty v zimě studí?

Představte si bimetalový pásek, z jedné strany je ocelový, z druhé mosazný. Ocel se roztahuje při zahřívání méně než mosaz. Na kterou stranu se pásek vychýlí? Ověřte pokusem.

Závěr

Velikost tepelná vodivost tělesa oceňuje schopnost tělesa šířit teplo mezi dvěma místy svého objemu.

Materiály mají různou tepelnou vodivost. Kovy mají velkou tepelnou vodivost.

Plyny, tudíž i porézní materiály, mají velmi malou tepelnou vodivost.

Domácí pokusy

- Budete potřebovat šálek horké vody, nebo jiný zdroj tepla. Pak kousek másla, pár kostek cukru a plastovou, kovovou a třeba dřevěnou hůlku. Ukrojte dva přibližně stejné malé kousky másla. Tyto kousky umístěte na postupně na dvě místa jedné hůlky tak, aby jeden konec hůlky byl bez másla. Pak hůlku přiblížte ke zdroji tepla a to tím koncem, kde není máslo. Přilpněte kousky cukru na každý kousek másla a chvíli počkejte. Popište svoje pozorování.
- Opakujte předchozí pokus tak, že srovnáte dvě hůlky, např. dřevěnou a kovovou, na každou stačí umístit jeden kousek másla.

4 ŠÍŘENÍ TEPLA PROUDĚNÍM

Co dokážete po provedení této úlohy:

Odhadnete místa, odkud vám uniká z bytu nejvíce drahocenné energie. Ano, na vytápění bytu se spotřebuje přes 50% veškeré energie přiváděné do domácnosti.

Co byste měli znát:

- co je to objem a hustota tělesa,
- jak se měří teplota
- vědět, že zvyšováním teploty tělesa, se těleso roztahuje

Zkus si zapsat své odpovědi:

Máš dvě stejné krychličky, ale z různých materiálů, jedna je ze dřeva, druhá je z kovu, budou mít stejnou hmotnost ?

Jak se liší stavba ledu, vody a vodní páry ?

Chcete co nejrychleji vyvětrat místnost, jak to uděláte?

Úvodní informace

Vzduch a voda dokážou velmi dobře přenášet teplo, přestože jako látky jsou špatnými vodiči tepla. Tyto látky předávají teplo prouděním. Při proudění se teplo přenáší pohybem celých částí kapaliny nebo plynu, nikoliv pouze neuspořádaným pohybem jednotlivých molekul látky.

Díky tomu, že látky mění s rostoucí teplotou svou hustotu, hustota se (až na pár výjimky) s rostoucí teplotou snižuje, nastanou při ohřívání tekuté látky v látce teplotní proudy. Teplá voda má menší hustotu než studená, proto při ohřívání vody stoupá teplejší část vody vzhůru, na její místo sestupuje chladnější část vody. Proudění je mnohem účinnějším procesem přenosu tepla než vedení tepla. Proto se taky teplo do radiátorů ústředního topení rozvádí právě prouděním nosného média, obvykle vody.

Podmínkou tepelného proudění vzduchu je různá tíha stejného objemu teplého a studeného vzduchu. Tedy ve stavu beztíže k proudění nemůže docházet.

Vzduch nad povrchem země se během horkého letního dne zahřívá, roztahuje se a začíná být řidší než okolní chladnější vzduch. Taková situace není stabilní, teplý vzduch stoupá vzhůru a na jeho místo klesá vzduch chladnější. Proudění vzduchu je hnacím motorem tvorby našeho počasí. Pro zesílení tohoto způsobu přenosu tepla v praxi se často používají ventilátory a čerpadla.

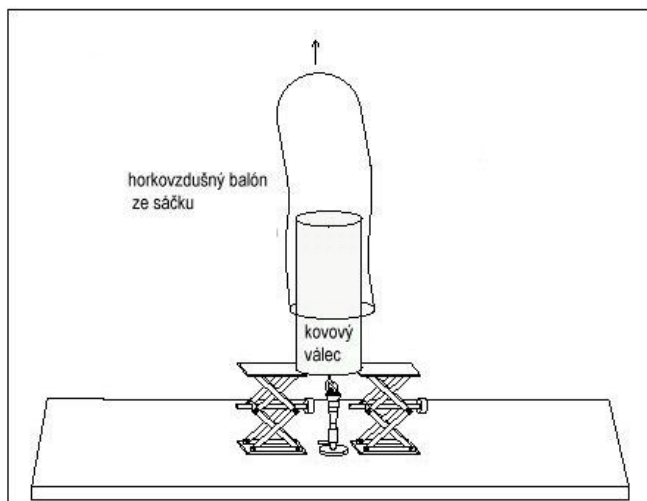
Kontrolní otázka

Nakreslete do přiloženého schématu, jak asi proudí vzduch v místnosti s topením. Kde je patrně výhodnější umístit radiátor :pod okny nebo jinde ?

Aktivity

- Nad zdroj tepla (např. svíčku) umístěte lehký papírový hádek nebo větrníček. Co pozorujete ?
- K dalšímu pokusu budete potřebovat fén se studeným režimem a dvě stejné malé nádoby s teplou vodou. Naplňte nádoby teplou vodou a změřte teplotu obou z nich. Ponecháte teploměry v nádobkách. Jednu nádobku ochlazujte proudem vzduchu pomocí fénu nebo provizorního větráčku a druhou ponecháte tak. Zjistěte, jak se jejich teploty v čase mění.
- Naplňte širší kádinku vodou, nechte vodu ustát. Vhodte na jednu stranu kádinky pár krystalků manganistanu draselného. Začněte nerovnoměrně zahřívát sklenici.
- Zkuste si postavit horkovzdušný balón, podle obrázku

Potřebujete
lehký sáček,
kovový válec a



větší
kahan.

Kontrolní otázky

Proč váš balón brzy klesne k zemi?

Proč například hovězí polévku nemusíme při ohřívání míchat, ale třeba rajčatovou omáčku musíme míchat, aby se nepřipálila ?

Proč bývá v údolí tepleji než na kopci?

Závěr

V kapalinách a plynech (v tekutinách) dochází k přenosu tepla prouděním.

Při proudění si vyměňují místo teplejší a chladnější části téhož tělesa.

Tímto způsobem se teplo přenáší mnohem rychleji než vedením.

5 ŠÍŘENÍ TEPLA ZÁŘENÍM

Co dokážete po provedení této úlohy:

Vysvětlit, jak se dostane energie ze Slunce na Zemi, ačkoliv mezi nimi není žádná látka, jež by tento přenos zprostředkovávala.

Budete vědět, proč chladiče mívají černou barvu.

Budete umět vysvětlit záhadu pohybu tzv. radiometrického mlýnku.

K úspěchu vám pomohou tyto znalosti

- umět rozlišit lesklé a matné materiály

- vědět, co je to vakuum

- vědět, že záření je přenos energie elektromagnetickým vlněním, které se může šířit i vakuem

Zkuste si zapsat své odpovědi

Kdy lidé považují šíření tepla za užitečné a kdy za škodlivé ?

Uveď příklad toho, jak využíváme v domácnosti přenos energie teplem.

Jaké oděvy nosíš v létě a jaké v zimě, jaká je jejich barva a úprava výhodná v létě a jaké v zimě. Jak se mění srst zvířat na zimu ?

Úvodní informace

Sálání – tepelné záření

I když se energie zachovává, dochází k jejím přesunům. Zvláště přenos energie teplem je velmi častý. Jedním ze způsobů tepelné výměny je tzv. tepelné záření. Přiblížíte-li ruce k ohni, cítíte žár. Část uvolněného tepla ze spalování se mění v infračervené záření, které se šíří prostorem a může být pohlceno vaší rukou.

Přenos tepla zářením je realizovatelný i ve vakuu, jde totiž o elektromagnetické vlnění, které nepotřebuje materiálního nositele. Každé těleso vyzařuje i pohlcuje tepelné záření. Velmi záleží na jeho teplotě. Čím vyšší je teplota tělesa, tím je jeho tepelné vyzařování intenzivnější.

Těleso kromě toho, že samo vyzařuje, také přijímá tepelné záření od okolních těles, říkáme, že má určitou pohltivost – absorpční schopnost, zbytek záření odráží. Většina matných a tmavých povrchů těles má velkou pohltivost. Lesklé kovové povrchy tepelné záření dobře odrážejí a mají proto malou pohltivost.

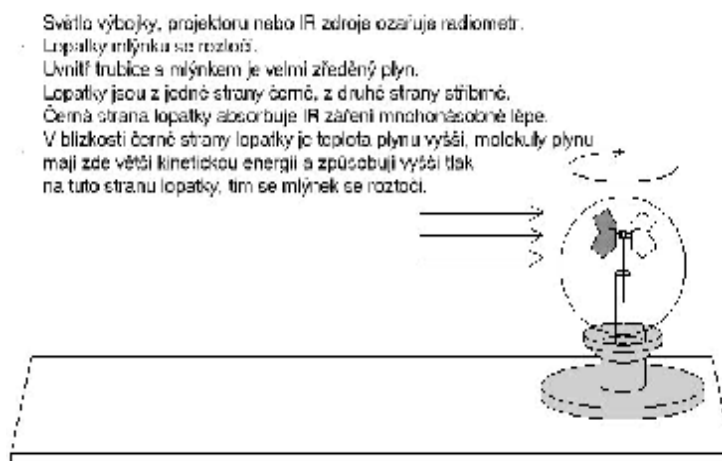
Kontrolní otázka

V koupelně máte puštěný infrazářič. Předává se jím více tepla vzduchu nebo vaší ruce ?

Aktivity

- Zapněte infrazářič (stačí i žárovka) a zkoumejte vlastnosti tepelného záření. Vezměte na pomoc kus lesklého plechu, zrcadlo, kus skla apod. Zahřívá se při dopadu tepelného záření více zrcadlo, bílý lesklý, bílý matný nebo černý papír?
- Vezměte dva teploměry, jeden z nich je potřený bílou barvou a druhý černou, oba na chvíli položte kus před infrazářič. Zapište svá pozorování.
- Proč bývají jasné noci chladné ? Zkuste namalovat schematický obrázek, kde vyznačíte, co se děje s tepelným zářením, které vydává povrch země v noci, kdy je jasno a v noci, kdy je zataženo.

- Nahřejte si ruce u topení nebo si prostě zacvičte. Teplé dlaně opatrně přitiskněte k běžnému radiometru. Popište, zda se něco změnilo a proč. Radiometr je zařízení reagující na určitý obor záření. (Pozor existují dva druhy radiometru, liší se konstrukčně i způsobem funkce, ten běžnější typ je na obrázku).



- Pozorujte radiometr v určitých vzdálenostech od zdroje tepla a svá pozorování запиšte. Vysvětlení chodu mlýnku, je uvedeno v obrázku.

Závěr

Tepelné záření vychází z každého tělesa a velmi závisí na teplotě tělesa.

Každé těleso pohlcuje tepelné záření.

Pro přenos energie mezi tělesy tepelným zářením velmi záleží na úpravě povrchu tělesa.

Pokud je těleso lesklé větší část záření dopadajícího na těleso se odrazí a těleso energii téměř nepřijme.

6 TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST ANOMÁLIE VODY

Co dokážete po provedení této úlohy:

Vyrobít si svůj vlastní teploměr.

Co byste měli znát:

- Z jakých základních bodů se vychází při vytváření stupnice teploměru (co je to tzv. bod mrazu a bod varu)
- Víte, jak se liší vlastnosti látek plyných, kapalných a pevných ?

Zkuste si zapsat svou odpověď:

Jaká průměrná teplota bývá v našich končinách v zimě a jaká v létě?

Jaký je rozdíl ve vyjádření a, Teplota tělesa se změnila o 20°C.

b, Teplota tělesa je 20°C.

Úvodní informace

Při zahřívání se většina látek roztahuje a při chladnutí se smršťuje. Most dlouhý 1400m je v létě o půl metru delší než v zimě. Látky mají velmi různou teplotní roztažnost. Na roztahování látek při jejich ohřevu je často založeno měření teploty.

Pevná tělesa se roztahují s rostoucí teplotou oproti kapalným a plyným tělesům mnohem méně. I mezi pevnými látkami jsou rozdíly v roztažnosti, např. relativně dobrou roztažnost mají kovy, horší je to u skla.

Objem těles se s rostoucí teplotou zvětšuje, hmotnost tělesa se samozřejmě zachovává, tedy hustota zahříváných těles klesá.

Výjimku tvoří voda v rozmezí teplot 0-3,96°C. Díky zvláštnímu prostorovému uspořádání svých molekul dochází v tomto teplotním rozmezí k opačnému jevu –anomálii vody. Tedy při zvyšování teploty vody od 0°C do 3,96°C hustota vody roste.

Vzhledem k tomu, že voda při teplotě 3,96°C má hustotu nejvyšší, nestoupá voda této teploty nahoru, klesá ke dnu. Tím ovšem ustává se tepelná výměna prouděním a voda u dna zamrzá jakožto poslední část nádrže.

Studenější i teplejší voda než voda teploty 3,96°C mají menší hustotu, zůstávají nahoře a vytvářejí (případně spolu se vznikajícím ledem) vrstvu, která tepelně izoluje. Voda u dna si díky této anomálii podržuje teplotu kolem 4°C. Tím jsou ovlivněny podmínky za kterých přežívají zimní období vodní organismy. V našem klimatu jen výjimečně nádrže promrzají hlouběji než 20-30cm.

Zahříváme-li plyn v uzavřené nádobě, je jeho roztažnost mnohonásobně větší než roztažnost nádoby, tu zanedbáváme. V uzavřeném prostoru plyn nemůže změnit svůj objem, nemění tedy ani svou hustotu. V tomto uzavřeném prostoru tedy plyn zvyšuje svůj tlak – říkáme, že se rozpíná. Tlak plynu v nádobě se projevuje tlakovou silou působící uvnitř nádoby kolmo na její stěny. Je způsoben neustálými nárazy molekul na stěny nádoby. Je-li tlak plynu v nádobě větší než je atmosférický tlak, říkáme, že je v nádobě přetlak. Tlaková síla může konat práci, posouvat jiným tělesem

Kontrolní otázka:

Proč se nechávají dráty elektrického vedení silně pronesené, pokud se natahují v létě?

Proč praskne horká sklenice, když do ní nalijeme studenou vodu?

Proč se uzavřené nádoby s kapalinou nebo plynem nesmí ohřívat ? Viděl jsi patrně podobné upozornění na lahvičkách sprejů.

Aktivity

Postupně si vyzkoušejte následující pokusy tepelnou roztažností látek

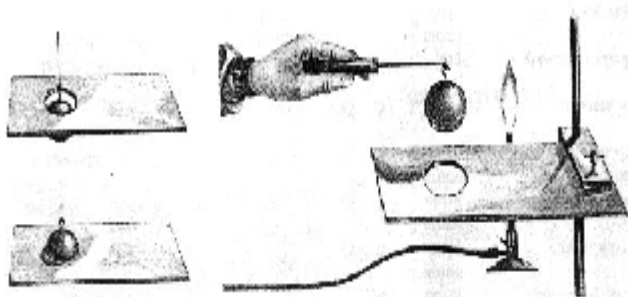
1. Roztažnost pevných látek

V prvním pokusu je postup zřejmý z obrázku. Buďte opatrní, ať rozžhavenou kuličkou neporaníte sebe nebo někoho jiného. Po ukončení pokusu nástroje odsuňte do bezpečné vzdálenosti nebo ochlaďte v připravené nádobě s vodou.

Zapisujte svá pozorování a zkuste si rozmyslet vysvětlení.

- zkuste, zda kulička projde prstencem tam i zpět.
- zahřejte kuličku, položte na prstenek, propadla ?
- co se stane po chvíli, kdy se kulička postupně ochladí ?
- zkuste kuličku, která již propadla prstencem, vytáhnout zpět.

Jde to ? Proč asi ?



2. Roztažnost kapalin

Různé kapaliny mají různé roztažnosti. Srovnej roztažnost vody (zelená), lihu (červená) a petroleje.

3. Roztažnost plynů.

- Plyny mají největší roztažnost ze všech látek. Pokud jsou ovšem v uzavřeném prostoru a nemohou zvětšit svůj objem, zvyšuje se tlak uzavřeného plynu, plyn se rozpíná.

Vyzkoušejte si tyto skutečnosti pomocí vzduchu uzavřeného v baňce. Baňka je opatřena trubicí, v níž je místo zátky trocha obarvené vody. Již při malém zahřátí zřetelně vidíte, jak se vzduch roztahuje a posunuje obarvenou kapku vody.

Závěr

S rostoucí teplotou látky zřetelně mění své vlastnosti.

Pevná, kapalná i plynná tělesa se obvykle roztahují.

Výjimku má v teplotním rozmezí 0 - 4°C voda (tzv.anomálie vody) a také guma a některé polymery.

Různé látky mají různé tepelné roztažnosti. Tuto roztažnost látek lze s výhodou využít ke konstrukci teploměrů.

Plyny se roztahují asi 1000krát více než pevné látky, v uzavřeném prostoru se snadno rozpínají nebo-li zvyšují tlak.

7 VLHKOST VZDUCHU

Co dokážete po provedení této úlohy

Dokážeme poradit rodičům co mají udělat, aby bylo celé rodině doma příjemně a ještě každý den zbyly peníze na nějakou dobrotu pro nás.

Co byste měli umět a znát

-jak se měří teplota

-jak se zachází s fénem

-co je to vlhkost vzduchu

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Co je potřeba, aby mamince schlo na balkoně dobře prádlo?

Jaké podmínky jsou na poušti, jaké jsou v deštném pralese?

Úvodní informace

Je třeba, aby vzduch kolem nás neobsahoval příliš mnoho vodní páry - vlhkosti (cítíme se pořád upocení) nebo příliš málo vlhkosti (máme pořád vyschlo v krku a v nose). Dále nesmí být vzduch „vydýchán“ a nesmí obsahovat žádné pachy. Jde tedy o to, abychom doma měli poměrně stálou teplotu vzduchu mezi 20 a 23°C, relativní vlhkost vzduchu asi 50% a vzduch doma se v rozumné míře vyměňoval se vzduchem venku. To jsou podmínky tzv. tepelné pohody.

Venku jsou velice často podmínky značně odlišné od podmínek pohody, to byl právě důvod, proč si člověk začal stavět obydlí a podmínky pohody více či méně uměle vytvářel. Dnes většina lidí ví, že za podmínky pohody platíme dost peněz plynárně, elektrárně nebo teplárně. Ty nám totiž v zimě dodávají plyn či elektřinu na topení nebo přímo teplo a my si tak můžeme udržovat doma příjemnou teplotu. Vzduch se nám doma velmi často vyměňuje sám spárami v oknech, nebo větráme otvíráním oken. Poměrně málo starostí si děláme s vlhkostí vzduchu. Vzduch bývá často velmi suchý a proto někdy dáváme na radiátory nádoby s vodou, aby se odpařovala. Přesto všechno se ne vždy cítíme doma příjemně, protože se nám podmínky pohody nedaří dosáhnout. Základní problém je v tom, že místnosti bývají přetápěny. To nás nutí abychom hodně větrali. Pak nám „táhne na nohy“ a navíc z venku přivádíme v zimě velmi suchý vzduch.

Řešení celého problému je zdánlivě velmi jednoduché – větrat jen tolik, kolik je potřeba k výměně vydýchaného vzduchu – stačí průvanem několik minut denně a topit jen tolik, kolik je potřeba. Vlhkost vzduchu se tak automaticky zvýší, neboť bydlením vzduch zvlhčujeme (dýcháním, vařením či sušením prádla). Problém však začne být složitý, když zjistíte, že kohoutky u všech radiátorů jsou zarezlé. Pak je pohodlnější otevřít okno, než vydat možná několik tisíc korun za opravu kohoutků.

Naštěstí doba se mění. Domy se začínají zvenku zateplovat, okna utěšňovat, měří se spotřeba tepla v každém bytě. Vzduch bude venku čistší, protože nemusíme spalovat tolik uhlí a plynu.

Kontrolní otázka

Jaké jsou podmínky určující tepelnou pohodu u nás doma?

Aktivity

Ukážeme, že množství vody, které se může vypařit do vzduchu daného objemu vzrůstá s teplotou.

Studený vzduch, který při mrazivém počasí vpustíme do místnosti obsahuje tím pádem málo vody ve formě páry. Když tento vzduch posléze v místnosti ohříváme, snaží se odnímat vlhkost z okolí a tím vše vysušuje. Pokud vpouštíme studený vzduch do místnosti často nebo dokonce stále (pootevřené okno), doplácíme na to i naše sliznice přílišným vysušováním.

Pomůcky:

čirá plastová láhev (od Dobré vody) s těsnou šroubovatelnou zátkou, do níž je zabudován teploměr, kapátko, fén.

Postup práce:

- 1) Vezmeme láhev a odšroubujeme zátku. Láhev musí být zcela suchá. Je-li uvnitř voda, vytřepeme ji a pomocí ohřívání fénem láhev zcela vysušíme. Potom necháme láhev vychladnout a máváním ji provětráme.
- 2) Do láhve kápneme 1 kapku vody a láhev zazátkujeme. Několik minut lahví všelijak třepeme a sledujeme, zda se voda uvnitř odpaří. Není-li vzduch v místnosti velmi suchý, měli bychom stále vidět drobné kapičky na vnitřní stěně láhve.
Tato láhev nám bude sloužit jako kontrolní. Ponecháme ji zatím uzavřenou svému osudu.
- 3) Vezmeme jinou suchou láhev. Do láhve opět kápneme 1 kapku vody, zazátkujeme a lahví zatřepeme. Je vhodné do zátky zabudovat teploměr.
- 4) Potom se drobné kapičky snažíme odpařit tím, že na láhev foukáme horký vzduch fénem. Po chvíli, až se všechny kapičky promění v páru (zmizí), odečteme teplotu na teploměru a zapíšeme ji.
- 5) Potom láhev uvedeme do původního stavu podle bodu 1). Tedy ji otevřeme, provětráme, případně dosušíme a ochladíme.
- 6) Bod 3) opakujeme pro 2, 3 a více kapek.
Co se stane, jestliže láhev po odpaření vody necháme bez otevření zátky zchladnout? Pokus skončíme, když zjistíme, že všechnu vodu v láhvi již nelze odpařit.
- 7) Výsledky zapíšeme do tabulky – první řádek teplota, druhý řádek počet kapek, případně výsledky vyneseme do grafu.

Kontrolní otázka

Jak závisí největší možné množství vodní páry obsažené ve vzduchu na teplotě?

Závěr

Pohoda v místnosti je závislá nejen na teplotě, ale i na vlhkosti. Nízká vlhkost vzduchu způsobuje dýchací potíže. Vysoká vlhkost zapříčiňuje nadměrné pocení osob nebo plesnivění zdí a potravin.

„Vydýchaný vzduch“ způsobuje únavu a ospalost. Nejpříjemnější vlhkost vzduchu v místnosti je taková, kdy je ve vzduchu obsažena asi polovina maximálně možného množství vodní páry při dané teplotě. Vlhkoměr ukáže 50% relativní vlhkosti.

Zkuste si vyplnit pohodový dotazník.

DOTAZNÍK TEPELNÉ POHODY

1) Odhadni teplotu v místnosti, zakresli údaj do obrázku (μ) a zapiš hodnotu do rámečku.

°C

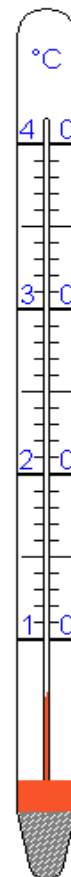
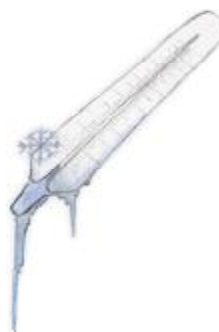
2) Jaké máš na sobě oblečení? Z uvedených možností vyber tu, která se nejvíce blíží skutečnosti:

- Velmi lehký oděv (krátký rukáv)
- Lehký dvouvrstvý oděv (např. košile + tílko)
- Třívrstvý oděv (např. mikina + další vrstvy)
- Čtyřvrstvý oděv (např. silný svetr + další vrstvy)
- Zimní oblečení o více než čtyřech vrstvách (např. zimní bunda + silný svetr + další vrstvy)

3) Jak se právě teď cítíš?



- Je mi velmi teplo
- Je mi teplo
- Je mi příjemně teplo
- Je mi příjemně
- Je mi příjemně chladno
- Je mi chladno
- Je mi velmi chladno



4) Na kterém místě ve třídě sedíš?

- Těsně u okna
- Těsně u dveří
- V řadě u okna
- Uprostřed třídy

5) Provozuješ nějaký sport, nebo činnost u které se zapotíš? Jak často?

- Denně
- Jednou za týden
- Párkrát za rok
- Několikrát do týdne
- Párkrát za měsíc
- Nikdy

6) Tato otázka je dobrovolná. Jestli nechceš odpovědět, nemusíš. Dotazník je však anonymní.

- Jsem muž , Má výška je cm Má hmotnost je kg
- Jsem žena *f* cm kg

8 TEPLO. MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA

Co dokážete po provedení této úlohy :

Budete umět vysvětlit, proč se ústřední topení plní právě vodou a ne jinou látkou, ale také třeba skutečnost, že v přímořských zemích bývá mírná zima.

Dozvíte se, že některé látky dokážou uchovávat lépe svou vnitřní energii než jiné. Dá se říci, že více odolávají přenosu části své vnitřní energie teplem do chladnějšího okolí. Po provedení aktivit dokážete tyto látky rozlišit pomocí veličiny zvané měrná tepelná kapacita.

Co byste měli znát:

- co je to hmotnost, teplota a jak se běžně měří.
- vědět, že slovo teplo označuje způsob přenosu energie z těles o teplotě vyšší na tělesa o nižší teplotě.
- vědět, že teplota určuje, jaká je průměrná pohybová energie jedné molekuly v látce, že velikost teploty zjišťujeme teploměrem.

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Dává nám údaj na teploměru informaci o teplotě tělesa nebo informaci o teple ?

Má led stejnou hustotu jako voda ? Jenda dal do hrníčku s právě připraveným čajem teploměr a odešel pryč. Na teploměr se nepodíval. Až se po nějaké době vrátil, ukazoval teploměr v čaji 48°C. Katka, která tam byla od začátku, povídá : „Teplota toho čaje, od té chvíle, cos tam dal teploměr, klesla už o 18°C.“ Jakou teplotu měl čaj na začátku, když tam Jenda vložil teploměr ?

Úvodní informace

Na ohřátí tělesa z nižší teploty na vyšší potřebujeme tolikrát víc tepla, čím větší je hmotnost ohřívaného tělesa a čím většího rozdílu teplot chceme dosáhnout. Kromě toho záleží i na druhu ohřívané látky.

Některé látky se ohřívají snadněji (pozorujeme, že dosáhnou rychleji vyšší teploty) než jiné. Veličina, která nám o tom dává informaci, se nazývá měrná tepelná kapacita látky.

Srovnajte: dodání stejného množství tepla, jaké je třeba na ohřátí 1kg vody z 20° C na 50°C (čili ke změně teploty vody o 30°C), by stačilo na ohřátí 1kg olova téměř o 1000°C.

Látka s malou tepelnou kapacitou se snadno zahřeje, ale také snadno vychladne. Látka, která má velkou měrnou tepelnou kapacitu, spotřebuje hodně tepla na ohřátí a když chladne, zase hodně tepla vydá. Jinak řečeno, kolik tepla těleso spotřebovalo na ohřátí o 1°C, tolik tepla zase vydá při zchladnutí o 1°C.

Pro zajímavost měrná tepelná kapacita vody je přibližně 4,2kJ/kg °C. Tedy na ohřátí vody o jeden stupeň Celsia je potřeba dodat teplo 4,2kJ. Všechny běžné látky mají měrnou tepelnou kapacitu o hodně menší než voda. Olej má měrnou tepelnou kapacitu poloviční, rtuť Hg v teploměrech asi 0,14kJ/kg °C.

Kontrolní otázky

Přijme-li totéž teplo 10g vody a 10g oleje či 10g rtuti, budou jejich výsledné teploty stejné ?

Dvě tělesa mají nyní tutéž teplotu, můžeme z této informace usoudit něco o energii, kterou přijaly, případně odevzdaly, než se jejich teploty ustálily ?

/Ne, chybí nám minimálně informace o tom, jakou teplotu tyto předměty měly předtím./

Aktivity

Potřeby: tupý nožik, měkké dřevo nebo korková zátka,

- Zkuste řezat kousek dřeva

Vezměte krátký a tupý nožik a řežte destičku z měkkého dřeva. Před vlastním

řezáním a po řezání orientačně dotekem zjistěte, zda se teplota dřeva v místě řezání a

teplota samotné čepele nožíku.

Kov má menší měrnou tepelnou kapacitu, patrně se zahřeje na vyšší teplotu.

Potřeby: vaříč, 100g oleje, 100g vody, teploměr

- Připravte si hodinky nebo stopky, ponorný teploměr (s vyšším rozsahem teplot) hrneček, nachystejte si 0,1kg vody a 0,1kg oleje. Změřte teplotu nachystaných kapalin a запиšte.

Nyní v kastrůlku (při stejném plameni) ohřívejte na vaříči stejnou dobu toto množství vody. Stačí asi 2-3minuty. Při ohřívání občas kapalinu promíchejte.

Odstavte kastrůlek a změřte dosaženou teplotu vody. Zapište.

Nyní totéž provedete s olejem. Vypněte vaříč !

Srovnajte výsledné dosažené teploty.

- Zkuste si určit měrnou tepelnou kapacitu kovu

Do nádoby kalorimetru (spec.hrnc) nalijte 0,5l vody a vložte do ní teploměr (bude po několika minutách ukazovat kolem 20°C). Hodnoty si запиšte.

Uvařte v konvici „vodu na čaj“, tedy na teplotu vody asi 100°C, místo pytlíku čaje do ní vložte kus kovového tělesa o hmotnosti 0,5 kg, třeba závaží.

Jakmile voda začne vařit, vypněte vaříč a po chvíli opatrně přemístěte kovové těleso do připravené nádoby kalorimetru.

Čekajte, až se v kalorimetru ustálí teplota.

Nejdříve po 3 minutách odečtěte teplotu v kalorimetru, bude T ve stupních Celsia. Zapište.

Měrnou tepelnou kapacitu kovu, z něž je vyrobeno těleso, určíte na základě rovnosti tepla přijatého vodou v kalorimetru a tepla odevzdaného zahřátým kovovým tělesem.

$$C_{vody} \cdot m_{vody} \cdot (T - t_{vody}) = C_{kovu} \cdot m_{kovu} \cdot (t_{kovu} - T),$$

t_{vody} je původní teplota vody v kalorimetru,

t_{kovu} je teplota zahřátého kovu

T je výsledná teplota odečtená po třech minutách v kalorimetru,

C_{vody} je měrná tepelná kapacita vody je 4,2kJ/(kg °C).

Dodržíte-li výše uvedené údaje, dosadíte zapsané hodnoty do spodní rovnice. Hmotnost vody v kalorimetru a hmotnost tělesa jsou totiž stejné stejné, takže se nám z rovnice vykrátí.

$$C_{kovu} = C_{vody} \cdot \frac{(T - 20)}{(100 - T)} \text{ kJ}(kg \cdot ^\circ C)^{-1}$$

Ve vztahu jsme předběžně použili pro počáteční teplotu vody 20°C, teplotu zahřátého kovu 100°C.

Dosadte vámi zjištěnou výslednou teplotu T . Vypočtete číselnou hodnotu a zkuste z tabulky určit, o jaký kov se jedná.

| Látka | měrná tepelná kapacita |
|---------|------------------------|
| voda | 4,18 kJ/(kg.°C) |
| olej | 2,01 kJ/(kg.°C) |
| železo | 0,45 kJ/(kg.°C) |
| měď | 0,38 kJ/(kg.°C) |
| mosaz | 0,36 kJ/(kg.°C) |
| stříbro | 0,23 kJ/(kg.°C) |
| zlato | 0,13 kJ/(kg.°C) |
| hliník | 0,89 kJ/(kg.°C) |

Kontrolní otázky

Kdyby bylo radiátor ústředního topení naplněn olejem a ne vodou, zahřál by se po zatopení dříve nebo později ? Až byste přestali topit, vychladly by dříve nebo později ?

Závěr

Voda má velkou měrnou tepelnou kapacitu.

Voda slouží jako akumulátor energie, její teplota se relativně pomalu mění, pomalu se prohřívá, ale také pomalu chladne.

Voda díky své velké měrné tepelné kapacitě si dokáže poměrně dlouho udržet teplotu, na kterou byla přes den ohřáta. Při koupání v letní noci můžeme pocítit, že voda při hladině má vyšší teplotu než je teplota nočního vzduchu.

ZKUŠENOSTI z REALIZACE PRAKTIKA VE ŠKOLE

PŘÍPRAVY ÚLOH

Výukové cíle byly stanoveny s přihlédnutím k soudobým učebním osnovám a navrhovaným standardům na ZŠ a nižších stupních gymnázií.

Úvodní téma je určeno k počátečnímu výkladu a diskusi o pojmech, o teple a energii.

Jádrum jsou témata z ekologicko-energetické oblasti určených pro samostatné pokusy dětí. Vhodné výukové prostředky k jednotlivým tématům byly vybrány se zřetelem na požadovaný výkon žáka a na možnost posouzení účinnosti výuky. Dalším kritériem výběru prezentace tématu byl motivační náboj daného pokusu.

Po úvodní demonstrační hodině, která by neměla probíhat jen formou monologu, proto jsou tam také ony demonstrace (žáci by měli mít prostor o úlohách přemýšlet a diskutovat), se žáci rozdělí po 3-4. Tyto skupinky budou představovat tzv. „pracovní“ týmy. Losují název pracovního týmu, který je odvozen od názvu aktivity, kterou skupinka bude provádět. Každý tým dostane předtištěný pracovní list k danému modulu. Kromě toho všechny děti budou mít vlastní sešitek, popř. podepsaný papír, kde budou zaznamenávat svá osobní pozorování, měření a poznatky.

Po vytvoření pracovních týmů jim učitel sdělí pokyny zprostředkovávající žákům jasnou informaci o tom, co se od nich očekává.

Organizaci jsme měli zařízenou tak, že jeden „odborník“ - asistent, učitel, měl na starost 4 skupinky, na které dohlížel a byl jim plně k dispozici, odpovídal na jejich případné dotazy a kontroloval jejich pracovní postup, aby nedošlo k nějaké „havárii“.

Projekt je zamýšlen buď jako jednorázový, kdy dva učitelé spojí dvě třídy, nebo blokový, kdy učitel postupně žáky seznamuje s úlohami.

Základní pozorování a diskusi s žáky při plnění úkolů uvádím v další kapitole.

REAKCE ŽÁKŮ

Vybrala jsem pouze pár nejproblematičtějších otázek z každé úlohy, převážně ty, na které žáci odpovídali špatně, ale nebylo vždycky jednoduché jim jejich mínění vyvrátit. Některé odpovědi uvádím jen proto, abychom si uvědomili, jak žáci reagují a ne vždycky pochopí zadání tak, jak my bychom chtěli nebo schválně vyhledávají speciální řešení a originální nápady.

• **Teplotní podmínky na Zemi**

* V první praktické úloze jsem se zaměřila na vztah fyziky a zeměpisu. Teoretické znalosti o atmosféře, počasí a podnebí měli dostačující, i zeměpisné souřadnice jim hledat šly, ale velký problém pro žáky byl najít mapu s vyznačením srážek, někteří dokonce ani nevěděli, že něco takového v atlase existuje.

* V 90% nesprávně reagovali na otázku: „*Představte si, že prší a vy zachycujete déšť do dvou různých válcových plechovek. Plechovky byly původně suché a mají jen různou velikost. Po vydatnější dešti zjistíte, že ve větší plechovce je hladina napršené vody 11mm ode dna, jak vysoko bude hladina vody v menší plechovce?*“ a odpovídali, že v plechovce s menším obsahem plochy podstavy bude vody více.

• **Kalorimetrie (potravin)**

* Na otázku: „*Co myslíte, kolik korun přibližně stojí vaše denní strava?*“ děvčata odpovídala přibližně 70 - 100 korun, osobně se domnívám, že je tato částka vysoká, jejich paní učitelce připadala naopak nízká, tady záleží na stylu života.

* Docela je nadchlo počítání energetických hodnot - jaké množství energie přijmou v potravinách denně. Zde je mírný kontakt fyziky s biologií.

- **Šíření tepla vedením**

* V této úloze největší problém dělala otázka: „*Jak je možné, že člověk s teplotou asi 37°C je obvykle v prostředí s nižší teplotou a přesto se jejich teploty nevyrovnejí? Popiš svoji představu.*“, většina žáků nebyla schopna na tuto otázku odpovědět.

- **Šíření tepla prouděním**

* Zajímavě reagovali na otázku: „*Chcete co nejrychleji vyvětrat místnost, jak to uděláte?*“, byli to odpovědi typu, že by si pustili klimatizaci, odpověď není špatná, ale není dostačující. Jeden chlapec byl dokonce tak aktivní, že napsal k otevření okna a dveří ještě, že by napomáhal výměně vzduchu máváním.

* Obzvlášť chlapci byli ve vymyšlení takovýchto specialit zdatnější.

* Na otázku: „*Proč hovězí polévku nemusíme při ohřívání míchat, ale třeba rajčatovou omáčku musíme míchat, aby se nepřipálila?*“ mě zaujala odpověď jednoho chlapce, že hovězí polévka je „vodová“ a vodu nelze připálit.

* Opravdu originálních odpovědí jsem se dočkala na otázku: „*Proč bývá v údolích tepleji než na kopcích?*“ např. dole (v údolích) je tepleji, protože je to blíž ke středu Země a jen je horký, dokonce jeden chlapec s tímto míněním nesouhlasil a tvrdil, že na kopcích musí být tepleji, protože kopec je blíž ke Slunci než údolí.

- **Šíření tepla sáláním**

* „*Kdy lidé považují šíření tepla za užitečné (např. vaření) a kdy za škodlivé (např. nechceme, aby se dostalo k pokrmům v ledničce)?*“ jako užitečné napsali např. fén a topení, za nejvíce škodlivé považují požár.

* Na otázku: „*Jaké oděvy nosíš v létě a jaké v zimě, jaká je jejich barva a úprava výhodná v létě a jaké v zimě. Jak se mění srst zvířat na zimu?*“ všichni po zamýšlení odpovídali většinou dobře, že v létě se nosí spíše světlé barvy jako bílá, světle modrá, naopak v zimě tmavé barvy jako černá, červená (možná, že již z výtvarné výchovy vědí, že většina těchto barev se nazývají „teplé“, ty co se nosí v létě „studené“ - asi ne bez důvodu). Srst zvířat se podle nich mění tak, že houstne a tmavne (proč tedy lední medvěd, ač žije v zimě je bílý?)

* Velké problémy však dělala otázka: „*V koupelně máte puštěný infrazářič. Předává se jím více tepla vzduchu nebo vaší ruce?*“, správnou odpověď jsem dostala jen asi od 40% žáků, a to ještě nebyli schopni svoji odpověď zdůvodnit, 60% žáků považovalo za správnou odpověď vzduch.

- **Teplotní roztažnost. Anomálie vody**

* Vlastnosti pevných, kapalných a plynných látek znali dobře, bylo jasné vidět, že věci které se ve škole naučili umí, bohužel použití takto získaných znalostí v praxi už je horší, žáci v celku málo přemýšlejí a bojí se používat vlastní termíny a přednést vlastní názory.

* Na otázku: „*Proč se nechávají dráty elektrického vedení silně pronesené, pokud se natahují v létě?*“ odpovídali, protože by se v zimě přetrhly.

* „*Proč praskne horká sklenice, když do ní nalijeme studenou vodu?*“ odpovídali, protože studenou vodou se sklenice začne scvrkávat až následkem toho praskne.

- **Vlhkost vzduchu**

- * Nevěřili, že nejsuchší vzduch je venku, když mrzne. Přesvědčil je až vlkhomeř v chladničce.

- **Teplu, měření tepla, měrná tepelná kapacita**

- * Líbilo se mi, že vždy v této úloze odpovídali celou větou a svoje mínění vždy odůvodnili příkladem ze života, např. na otázku: „*Má led stejnou hustotu jako voda?*“ napsali, že nemá, protože přece led v rybníce plave na vodě, a z toho plyne, že je lehčí.

- * Na kontrolní otázku: „*Kdyby bylo radiátor ústředního topení naplněn olejem a ne vodou, zahřál by se po zatopení dřívě nebo později? Až byste přestali topit, vychladly by dřívě nebo později?*“ odpovídali, že by se sice topení zahřálo dřívě, ale zase by brzo po vyhasnutí v kotli vychladlo, narozdíl od vody, která „drží“ teplo déle, dále se shodli i na tom, že topení s olejem by bylo finančně náročné a nevýhodné.

K sestavování pracovních listů jsem použila literaturu [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], 8], [12], [13], [14], [15] a obrázky v textu jsou opět z výše zmíněné literatury.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] FUKA, J.- KUNZFELD, J.- NOVOTNÝ, J.: Pokusy z fyziky na základní škole. Praha, SPN 85
- [2] MATOUŠEK, J.: Speciální praktikum školní pokusy z fyziky I.. Brno, UJEP 1989.
- [3] MACHÁČEK, M.: Fyzika pro 8.roč. základní školy - 1.díl. Praha, SPN 1992.
- [4] MACHÁČEK, M.: Fyzika pro 8.roč. základní školy - 2.díl. Praha, SPN 1993.
- [5-6] CHYTILOVÁ, M.- KLUVANEC, D.- ŽAMPA, K.: Metodická příručka k učebnici fyziky
- [7] JANOVIČ, J.- KOLÁŘOVÁ, R.- ČERNÁ, A.: Fyzika pro 6.roč.ZŠ. Praha, SPN 1989.
- [8] KOLÁŘOVÁ, R.: Fyzika pro 8.roč. ZŠ. Praha, SPN 1992.
- [9] NOSKOVÁ, I.: Diplomová práce - Zdroje energie. Brno, PdF.MU 1996.
- [10] ZEMAN, M.: Jaderná syntéza. Energie pro každého - jaderná energie, è.9, ÈEZ 1995.
- [11] TUMA, J.- BAUDIS, R.: Dramatické momenty energetiky. ABC - speciál, 1997.
- [12] MIKULČÁK, J. a kol.: Matemat., fyzikální a chem. tabulky pro stř. školy. Praha, SPN 1989.
- [13] <http://www.coe.tamu.edu/worlds/activs>
- [14] <http://www.energy.ca.gov/education/projects-html>
- [15] LAROUSSE - ENCYKLOPEDIÉ pro mládež. Praha, Albatros 1992.