Termika na ZŠ

**ENERGIE – Co na to říká RVP?**

Očekávané výstupy (povinná část RVP)

žák

F-9-4-01 určí v jednoduchých případech práci vykonanou silou a z ní určí změnu energie tělesa

F-9-4-02 využívá s porozuměním vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem

F-9-4-03 využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh

F-9-4-04 určí v jednoduchých případech teplo přijaté či odevzdané tělesem

F-9-4-05 zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

F-9-4-02p uvede vzájemný vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem (bez vzorců)

F-9-4-03p rozpozná vzájemné přeměny různých forem energie, jejich přenosu a využití

F-9-4-04p rozezná v jednoduchých příkladech teplo přijaté či odevzdané tělesem

F-9-4-05p pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí

Pokusy k učivu:

Šíření tepla – vedením

1. Výměník – demonstrace dobré tepelné vodivosti kovu, současně lze použít při tepelné výměně k zavedení pojmu – „odevzdané teplo“, „přijaté teplo“.

(demonstrační pokus)

Pomůcky: dvě polystyrenové nádoby s pokličkami (lze nahradit dvěma kádinkami umístěnými do polystyrenových krabiček), obdélníkový plech ohnutý do tvaru „U“, dva teploměry.

Postup:

* Do tepelně izolovaných nádob nalijeme horkou a studenou vodu, uzavřeme pokličkami, změříme teplotu vody v obou nádobách a umístíme mezi nádoby plechový most (jeden konec je ponořený do studné vody, druhý do horké vody).
* Sledujeme měnící se teplotu v obou nádobách (ideálně pomocí 2 vernierovských teploměrů).

Obr.1:

t1 t2

STUDENÁ HORKÁ

Záznam z měření:

teplota

t2

t1

čas

2. Tání vosku na mosazné tyči (nebo na dlouhém proužku plechu).

(Demonstrační pokus – s pozorováním u učitelského stolu)

Pomůcky: Skleněná trubička, dřevěná laťka, mosazní tyč, kousky vosku, plynový vařič, stojan.

Postup: Nařežeme skleněnou trubičku na cca 8 částí (po 15 cm), navrtáme otvory na usazení tyček do laťky a upevníme trubičky. Vytvoříme tak „skleněný hřeben“.

50cm

Dřevo

Skleněné trubičky

Skleněný hřeben upevníme vodorovně do stojanu, na skleněné trubičky položíme mosazní tyčku a na ní rozmístíme kousky vosku. Na jednom okraji tyčku zahříváme pomocí plynového vařiče, sledujeme postupné tání kousků vosku na tyčce. Po vypnutí vařiče sledujeme pokračující tání vosku.

Obr.2:

Pozn.: Mosaz je dobrý vodič tepla – proto sledujeme postupné tání vosku. Tání postupuje i po odstavení vařiče, protože pravý okraj tyče je pořád teplejší, než levý. Sklo jsme použili jako podložku, protože špatně vede teplo, takže jej neodvádí z mosazné tyče.

3. Sklo – špatný vodič, měď – dobrý vodič. (místo mědi lze použít jakýkoliv kov)

(Demonstrační pokus – s pozorováním u učitelského stolu)

Pomůcky: Skleněný hřeben, skleněná a měděná tyč podobné délky, drátek, plynový vařič, stojan, vosk.

Postup:

* Drátkem spojíme skleněnou tyč a měděnou tyčku tak, aby se uprostřed překrývali na pár centimetrech:
* Pokapeme obě tyčky voskem,
* Takto připravenou pomůcku položíme na hřeben a zahříváme uprostřed. Sledujeme tání vosku.

4. Špatná tepelná vodivost kapalin (pokus vhodný i jako žákovský)

Pomůcky: 2 stejné skleničky položené na polystyrén nebo tepelně izolované nádoby, horká voda, kovová lžíce nebo tyčka, plech apod., bezdotykový teploměr.

Postup: Do skleniček nalijeme horkou vodu, změříme teplotu a do jedné z nich přidáme lžíci. Po 5 minutách změříme teplotu vody ve skleničkách.

Pozn.: Voda je špatný vodič tepla, proto bude chladnout pouze na povrchu, ode dna se bude teplo dostávat nahoru pomalu – pouze prouděním.

Ve skleničce se lžící bude unikat teplo z povrchu vody a navíc ode dna přes dobře vodivou kovovou lžíci. Proto se voda se lžící rychleji ochladí.

Šíření tepla – prouděním

1. Proudění horké a studené vody.

(Pokus se dá provádět i ve skupinkách – pokud máte vhodné podložky na mokré pokusy)

Pomůcky: 4 lahve s velkými víčky, barvivo na potraviny, papír.

Postup:

* Navrtáme do středů víček otvory. Do 2 lahví dáme studenou vodu, do dvou horkou vodu.
* Pomocí papíru uzavřeme otvor ve víčku lahve se studenou vodou a vzhůru dnem ji umístíme na víčko lahve s horkou vodou. Papír povytáhneme.
* Podobně umístíme horkou vodu nad studenou vodu.
* Sledujeme proudění – díky rozdílným barvám vody.

STUDENÁ

HORKÁ

HORKÁ

STUDENÁ

papír

Pozn.: Zajímavé je sledovat, jak v tomto pokusu může ovlivnit velikost otvorů chování kapaliny. Pokud má otvor průměr 1 cm, voda z převrácené lahve nevytéká. Nakonec jsem použila lahve bez víček. Papír pod horní lahví dáváme tak, aby nepřekryl otvor úplně, snadněji se vytahuje.

2. „Flusající“ lodička (námět na výrobu v kroužku nebo na projektový den).

Pomůcky: Mosazní trubička (33cm) navinutá do spirálky, nápojová plechovka, větší nádoba na pouštění lodičky, vata, technický líh, zapalovač, modelína.

Postup: Spirálku vytvoříme tak, že navineme 3 závity na 1 – 1,5 cm tlustou železnou tyč. Od spirálky by měly oba konce trubičky sahat alespoň 5 cm. Plechovku upravíme na lodičku a navrtáme do ní 2 otvory pro spirálku.



Modelínu použijeme na utěsnění otvorů v loďce, případně na vyvážení. Do spirálky předem natáhneme vodu (pusou) a položíme na vodu. Oba konce spirálky jdou do vody. Do vytvořené lodičky dáme pod spirálku vatu namočenou v lihu a zapálíme. Spirálka musí mít umístěné závity v náklonu tak, aby ohřívaná voda mohla stoupat nahoru.

V pravidelných intervalech spirálkou uniká krátký proud teplé vody a nasává se do ní podtlakem studená voda.

3. Vánoční pyramida – proudění vzduchu.

Vánoční pyramida je tradiční německá vánoční ozdoba. Roztáčí jí větrníček, který využívá stoupání zahřátého vzduchu od hořících svíček umístěných pod větrníčkem.

Šíření světla – zářením.

1. Pohlcování tepla tělesy různých povrchů. (Demonstrační pokus)

Pomůcky: Infrazářič nebo červená žárovka, zkumavky nastříkané na povrchu různými barvami.

Postup: Zkumavky s vodou rozmístíme ve stejné vzdálenosti od zdroje a sledujeme měnící se teplotu vody. Na měření teploty je vhodné použít bezkontaktní teploměr.

Pozn.: Z důvodu velké měrné tepelné kapacity je vhodné volit nádoby s malým objemem. Pokus přesto vyžaduje dost dlouhou dobu. Žáci by neměli být osvětlováni intenzivním červeným světlem. Pokus je vhodné vysvětlit, připravit, odejít od něj a na konci hodiny vypnout zdroj a udělat proměření teploty.

Pokusy s teplosenzitivní fólií:

1. Rozdílná tepelná vodivost kovů.

Pomůcky: Proužky termosenzitivní fólie (25°C - 30°C), kovové elektrody (Cu, Zn, Al, Pb…), malé akvárko, kolíčky na prádlo, varná konvice.

Postup: Do akvária postavíme do řady elektrody, na kterých jsme přikolíčkovali proužky termosenzitivní fólie. Do akvária nalijeme vodu ohřátou asi na 40°C tak, aby nesahala na proužky fólie.

Cu C Fe Pb

40°C

Pokus spojený s výpočtem:

1. Určování účinnosti varné konvice.

Pomůcky: Stopky, varná konvice, teploměr (Vernier).

Postup: Naplníme varnou konvici vodou, změříme její teplotu *t1*, zapneme konvici a sledujeme čas i rostoucí teplotu.

Pozn.: Vhodné je promítat měření teploty – graf vystihuje stálý příkon – teplota roste lineárně až do varu.

V okamžiku, kdy začal var, nebo před varem, měření ukončíme, zapíšeme si čas *t* a dosaženou teplotu *t2*.

Teplo, které voda přijala: Q = m.c.(t2 – t1)

Energie dodaná konvici: E = P.t (P je příkon varné konvice)

Účinnost:



Pokud byla konvice dostatečně plná, vychází účinnost kolem 90%.