



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**

Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Název pracovního listu, téma: **Soubor pracovních listů pro výuku fyziky**

Cíle činnosti: Využití odpadového materiálu ke skladování pomůcek v kabinetě fyziky, dále jako náhrada laboratorního skla a k výrobě učebních pomůcek.

Zpracovaný materiál: PET láhve o různém objemu, sada PET láhví stejného objemu, sady kelímků od mléčných výrobků, boxy od zmrzliny, kelímky od pomazánkových tuků s víčky, kelímky od velkých jogurtů, izolepa, tavná pistole s náplní, hadička (prům.10mm) délky 1m, 1 čtvrtka A4, 1 list barevného papíru, lihový kahan, zápalky, kleště, jehla na šití, nebozez, tenký vázací provázek (3m), dvě brčka na pití.

Obecná část:

Z odpadových plastů lze vytvořit sady stejných druhů nádob, ve kterých můžeme skladovat pomůcky v kabinetě – např. Kelímky od pomazánkových tuků s víčky nebo vysoké kelímky od jogurtů; velmi praktické jsou v kabinetě boxy od zmrzliny – velké i malé. Jsou vhodné svým tvarem do polic i pro přípravu souborů pomůcek ke skupinové práci a laboratorním pracem.

Kelímky od jogurtů se dají použít na uskladnění drobného materiálu i k provádění pokusů.

Tento veškerý odpadový materiál/ pečlivě vymytý/ nám pomohou nasbírat na požádání žáci. Získáme tak soubory potřebných velikostí.

Kelímky lze roztrdit podle velikosti, barev, láhve podle barvy uzávěru nebo bojemu.

Pokud používáme odpadové plasty k pokusům, vždy důsledně odstraňujeme etikety. Máme-li je ke skladování, potom potisk na nádobkách nevadí.

Metodická doporučení:

Kelímky použijeme při vážení, odhadování a odměřování (po ocejchování v rámci laboratorní práce) objemu kapalin, při ověřování Archimédova zákona, k pokusům s magnety (plovoucí magnetka, působení magnetického pole přes plast). Ze spojených PET láhví mohou žáci vyrobit přesýpací hodiny. Nízké kelímky nám v kabinetě (třídě) při běžné práci nahradí Petriho misky. Z vysokých PET láhví si snadno z cca 10cm dlouhého odříznutého hrdla vyrobíme trachtýře; ze spodní části PET láhve vznikne další nádobka.

Kelímky od pomazánkových tuků poslouží jako materiál k výrobě nitkových telefonů/ vždy dva stejné/ nebo jako misky při výrobě vahadel je zavěsíme na ramínka na šaty nebo na rovnou tyčku (lze i na větvičku, nalezneme-li pečlivě přibližnou polohu těžiště soustavy s kelímky).

Velké láhve (1,5l a 2l) se hodí k demonstarci síly vzduchu, když je naplníme horkou vodou a po uzavření ochladíme.

Poměrně snadnou úpravou vyrobíme z PET láhve pomůcky pro demonstraci změny objemu vzduchu při zahřátí a ochlazení, velmi lehce jimi ukážeme žákům působení hydrostatického tlaku vody, směr tlaku v kapalině, přenos tlaku kapalinou, tlak vzduchu na hladinu vody, spojené nádoby, akce a reakce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Doporučená sada pro výuku fyziky v 6. - 9. ročníku ZŠ:

Soubor pomůcek je pro jednu skupinu při skupinové nebo laboratorní práci

4 kelímky od malého jogurtu

4 kelímky od velkého jogurtu

2 kelímky typu Rama /Perla apod./

1 trychtýř vyrobený z hrdla PET láhve

3 malé PET láhve stejného typu, odlišit pouze barvou víčka

1 láhev $V = 1\text{ l}$

1 láhev $V = 1,5\text{ l}$

1 láhev $V = 2\text{ l}$

Celý soubor vydrží skupině jeden školní rok; v jeho průběhu celou sadu spotřebujeme na výrobu pomůcek nebo se zničí při pokusech.

Doporučení pro určitý ročník- věkovou kategorii, návaznost na učivo v ročníku:

Plastové nádoby určené k odpadu se dají použít již k pokusům v přírodovědě na I. stupni ZŠ, dále ve výuce fyziky na celém druhém stupni ZŠ. Nádoby nahradí skleněné pomůcky; využijeme je i k environmentální výchově, kdy upozorníme na využití odpadového materiálu.

Odhad časové náročnosti činností a doporučení z osobní zkušenosti:

Výroba pomůcek z plastového odpadu není časově příliš náročná. Nejdéle třeba počítat vzhledem k snadné opracovatelnosti tohoto materiálu na jeden výrobek dobu do dvou hodin. Některé je nutné kalibrovat, vyvažovat a pečlivě vyzkoušet. Při zkoušce se může stát, že pomůcku zničíme; pro žáky vyrobíme novou, ale již známe úskalí její výroby a žáky vedeme správným směrem, aby byli při výrobě úspěšní. U mnohých pomůcek lze výrobu zadat jako problémovou úlohu – doma nebo ve škole. Při výrobě řeší nastalé problémy a práce je pro ně zajímavější. Často se zapojují i rodiče.

Na závěr rozhovor se žáky:

Při prezentaci vyrobené pomůcky by ji měli žáci předvést, vysvětlit smysl pokusu a podělit se se spolužáky o zajímavosti a problémy, na které narazili při výrobě i o postupech, jakými se jim podařilo potíže vyřešit. V závěru prezentace nezapomeňme připomenout ochranu životního prostředí. Zajímavé by pro žáky mohlo být také srovnání, když jim sdělíme, kolik korun stojí tato pomůcka vyrobená profesionály ze skla nebo jiného materiálu – kolik korun jsme škole ušetřili svojí snahou.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ukázky vhodných nádob – využití plastových odpadů k výuce fyziky:



Sada malých barevně rozlišitelných plastových nádob



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Ukázka láhví stejného objemu odlišitelných barvou uzávěru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Sada láhví různého objemu pro odhad objemu, měření objemu kapalin; možno je kalibrovat



Ukázka výrobku z odpadového materiálu – kytara / tematický celek ZVUK /



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**
Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Pracovní list pro téma:.....MĚŘENÍ ČASU – Výroba přesýpacích hodin.....

Jméno žáka/ žáků:.....

ročník: 6.

předmět: Fyzika

Pracovní postup, návod na práci:

Potřebné pomůcky: dvě stejné plastové láhve s víčky, tavná pistole s náplní, nebo zez, ostrý nůž, na náplň - jemný přesátý suchý písek nebo ve druhé variantě voda, dvě brčka na pití; stopky, hodinky.

POSTUP VÝROBY:

1. Zajistěte si předem sáček jemného písku, který pečlivě přesajete přes sítko. Potom písek usušte například doma v troubě a nechte ho vychladnout. Pracujte s ním až když má pokojovou teplotu.
2. Do víček obou láhví vyvrtejte opatrně malé dírký tak, aby vyšly přímo proti sobě. Bude jimi propadávat písek do druhé láhve. Otvory, jsou-li malé můžeme vždy zvětšit, opačný postup není možný! Poté víčka k sobě slepte tavnou pistolí tak, abychom do obou mohli zpět našroubovat láhve, ke kterým patří.
3. Do jedné láhve nasypete připravený písek. Obě láhve našroubujte na jejich uzávěry.
4. Jednu láhev postavte na stůl a od chvíle, kdy písek začne propadávat víčky do druhé láhve začněte měřit čas. V láhvi bychom měli mít tolik písku, aby propadával vždy celé minuty (např. 2min, 5min a podobně). Abychom dosáhli přesný čas, musíme písek buď odebírat nebo přisypávat tak dlouho, až vyrobené hodiny budou měřit takový časový úsek, jaký si přejeme.
5. Tím hodiny nastavíme a zkalibrujeme. Čas jaký měří napíšeme na štítek a nalepíme na vyrobené hodiny. Stejný čas hodiny měří i při převrácení. Písek tak padá z jedné strany na druhou.
6. U hotových hodin můžeme zajistit hrdla láhví širší izolepou, aby se víčka nemohla uvolnit a písek se nám nevysypal.
7. Hodiny nyní můžeme nejrůznějším způsobem ozdobit; stanou se nejen hodinami, ale i dekoračním předmětem.

VARIANTA

Do hodin nemusíme sypat písek, můžeme použít hrubou krupici na vaření, nebo hrubou mouku. Pozor, musí být opět dobře vysušená.

Další možností je dát jako náplň vodu. V tom případě udělejte do víček dvě dírky, do nich vsad'te brčka na pití. Tato varianta je náročná na pevné utěsnění, aby voda nevytékala. Je pracnější upravit vhodně délku brček tak, aby hodiny byly funkční. Je třeba trpělivost. Výsledek stojí za to.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**
Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Pracovní list pro téma:.....HYDROSTATICKÝ TLAK –
Výroba nádob k demonstraci hydrostatického tlaku.....

Jméno žáka/ žáků:.....

ročník: 7.

předmět: Fyzika

Pracovní postup, návod na práci:

Potřebné pomůcky: tři PET láhve, lihový kahan, jehla na šití, kleště, větší nádoba o objemu cca 5l;

POSTUP VÝROBY:

- 1.Uchopíme jehlu do kleští a zahřejeme ji nad zapáleným kahanem.
- 2.Jehlou uděláme otvory do PET láhve – u první na různá místa na dně, u druhé po obvodu láhve ve stejné výšce a u třetí umístíme otvory od dna až do výšky 15 – 20cm; poslední otvor je v místě, kde se láhev začíná zužovat.

POKUSY S LÁHVEMI:

Pokus č.1

1.Do větší nádoby napustíme vodu do $\frac{3}{4}$ objemu. PET láhev s dírkami na dně ponoříme do vody a naplníme ji vodou. Vyzdvihneme ji nad hladinu a pozorujeme vytékání vody z láhve.

Diskutujeme o příčinách pozorovaného jevu.

Pokus opakujeme několikrát, ale láhev plníme postupně od několika centimetrů výšky vodní hladiny v láhvi až po její hrdlo. Pozorujeme a hodnotíme jak rychle vytéká voda ve všech případech. Hovoříme ve skupině a snažte se vysvětlit výsledky sledování pokusů.

Pokus č.2

Ponoříme do větší nádoby PET láhev s otvory ve stejné výšce a naplníme ji. Zdvihneme do výšky nad hladinu vody v nádobě a pozorujeme vytékání vody. Pokus můžeme několikrát zopakovat.

Diskutujeme ve skupině – Vytéká voda do všech stran stejně? Jaká je toho příčina?

Porovnejte své výpovědi k pokusům s texty v učebnici.



Pokus č.1- voda vytéká z otvorů pouze na dně nádoby



Pokus č.2 – vody vytéká z otvorů, které jsou ve stejné výšce od dna nádoby



Pokus č.3 – pozorujeme vytékání vody z otvorů umístěných v různých výškách od dna nádoby

Pokus č.3

Naplníme PET láhev v nádobě vodou, zvedneme ji a sledujeme jak vytéká voda z láhve nyní.

Diskutujeme- Jsou praménky vody stejné ze všech otvorů? Ze kterého otvoru voda stříká nejdále?

Proč?

Zakreslete si do sešitů obrázek pokusu a pro jistotu si jej každý ze skupiny proved'te sami. Došli jste ke stejnému výsledku?

V rámci třídy diskutujte o hydrostatickém tlaku v kapalině a запиšte si do sešitů závěry, k jakým jste dospěli.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**
Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Pracovní list pro téma:..... TLAK VZDUCHU– Výroba rakety.....

Jméno žáka/ žáků:.....

ročník: 7.

předmět: Fyzika

Pracovní postup, návod na práci:

Potřebné pomůcky: Plastová 1,5l nebo 2l láhev, izolepa, pevná trubička menšího průměru než je hrdlo láhve délky cca 50cm, pružná hadička délky cca 150cm – aby šla navléknout na pevnou trubičku; čtvrtka A4, barevný papír A4, nůžky, lepidlo

POSTUP VÝROBY:

- 1.Do hrdla láhve vsuneme pružnou hadičku (asi 15cm) a upevníme izolepou, aby okolo spoje neproudil vzduch z láhve.
- 2.Na vnější konec hadičky připevníme pevnou trubičku.
- 3.Na pevnou trubičku navineme čtvrtku, jemně ji povolíme a stáhneme z trubičky. Přední část čtvrtkové trubičky ukončíme uzavřenou špičkou (z barevného papíru) a přilepíme ji k trubičce. Na zadní část trubičky z barevného papíru přilepíme směrovací křídélka (3 – 4) dle obrázku. Tím jsme vyrobili raketu.

POKUS:

Na pevnou trubičku nasadíme papírovou raketu, konec trubičky zvedneme pod úhlem přibližně 45°. Další člen skupiny rázně dupne nebo skočí na plastovou láhev; raketa vyletí obloukem do vzduchu.

Ve třídě diskutujte: Jaká síla vymrštila raketu?

Poznámka: Pro opakovaný let lze nafouknout PET láhev a pokus provést znovu.



METODICKÉ RADY PRO PEDAGOGY:

Varianty pokusu se vzduchem:

1. Raketu přilepíme na nafouknutý balonek, ve vzduchu podržíme konec balonku, který nezavazujeme a pustíme ho. Balonek s raketou letí třídou.

2. Použijeme variantu 1., ale pod raketu přilepíme silné brčko na pití a teprve pod něj upevníme nafouknutý balonek. Brčkem protáhneme dlouhý provázek, který napneme přes třídu. Vypustíme balonek; raketa přeletí celou třídu.

Po vypuštění všech tří raket proveďte diskusi se žáky/němi, ve které porovnejte fyzikální princip pohybu rakety v provedených pokusech.

Možno použít jako laboratorní práci nebo k opakování tématu.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**
Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Pracovní list pro téma:..... SÍLA VZDUCHU– Pokusy.....

Jméno žáka/ žáků:.....

ročník: 7.

předmět: Fyzika

Pracovní postup, návod na práci:

Potřebné pomůcky: brčko na pití, kelímek od jogurtu/pevnější/ s rovným hrdlem, pravítko, rovné noviny, rovný papír, větší nádobu na vodu, plastová láhev s vodou, izolepa;

POKUSY:

První pokus

- 1.Napijte se z láhve brčkem a pozorujte, jestli se tvar láhve mění nebo ne.
- 2.Napijte se z láhve tak, abyste ústy utěsnili hrdlo láhve- opět pozorujte změnu tvaru láhve.
- 3.Vsuňte brčko do láhve a přilepte ho k láhvi, abyste hrdlo utěsnili. Pijte brčkem, popište změnu na láhvi, kterou pozorujete.

Druhý pokus

- 1.Na rovný stůl položte pravítko tak, aby $\frac{2}{3}$ leželo na stole a $\frac{1}{3}$ přesahovalo stůl do prostoru.
- 2.Na pravítko položte noviny, pečlivě je uhlad'te, aby mezi novinami a stolem nebyl vzduch.
- 3.Nyní silou udeřte do pravítka; popište výsledek pokusu.

Třetí pokus

- 1.Naplňte kelímek po hrdlo vodou tak, aby voda přetékala.
- 2.Na hladinu vody položte rovný papír, přidr'zte jej na kelímku a otočte dnem vzhůru.
- 3.Papír pusťte. Zakreslete pozorovaný pokus.

METODICKÉ RADY PRO PEDAGOGY:

1. Nechte provést žáky/ně pokusy. Možno formou laboratorní práce, nebo skupinově při hodině.
2. Ve třídě diskutujte o pozorovaných jevech – co viděli, hledejte v odpovědích žáků/kyň příčiny jevů.
3. Vyslovte závěry k pokusům, zapište pod nakreslené obrázky a poznámky žáků/kyň.



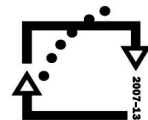
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: **Škola- informační centrum s environmentálním zaměřením**
Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.06/03.0019, ZŠ a MŠ Přerov nad Labem 112, 289 16

Pracovní list pro téma: MĚŘENÍ A ODHADOVÁNÍ OBJEMU KAPALIN.....

Jméno žáka/ žáků:.....

ročník: 6.

předmět: Fyzika

Pracovní postup, návod na práci:

Potřebné pomůcky: Plastové láhve různých tvarů a objemů, větší nádobu na vodu, voda, odměrný válec, psací potřeby, sešit, fix- permanent;

POKUSY:

První pokus

1. Vezměte si odměrný válec, pečlivě si ho prohlédněte. Určete objem jednoho dílku.
2. Válec zakreslete schematicky do protokolu pokusu a запиšte jakému objemu odpovídá jeden dílek odměrného válce. Tuto hodnotu si pamatujte, budete ji potřebovat!
3. V odměrném válci naměřte přesně tři objemy, na kterých se ve skupině domluvíte; запиšte je se správnou jednotkou.

Druhý pokus

1. Vyber dvě různé nádoby ze sady a odhadněte ve skupině jejich objem, odhad запиšte do pracovního listu nebo do sešitu – každý člen pracovní skupiny.
2. Odměrným válcem naplňte postupně obě nádoby, jejichž objem jste odhadovali; změřte jejich objem co nejpřesněji.
3. Porovnejte svůj odhad s měřením.

Třetí pokus

1. Vyberte podle vaší dohody jednu PET láhev a pomocí odměrného válce ji zkalibrujte.
2. PROVEDENÍ – Do odměrného válce naberte přesně 100ml vody a nalijte do láhve; hladinu vody

v láhvi pečlivě označte fixou.

3. Toto opakujte několikrát. Zapisujte hodnoty objemu na láhev.

METODICKÉ RADY PRO PEDAGOGY:

1. U prvního pokusu je dobré porovnat se žáky/němi různé válce; okomentovat důvod uvádění teploty na válci;

Zapisovat správně jednotky objemu.

2. Pro odhad volte láhve méně obvyklých tvarů, aby žáci/kyně objemy opravdu odhadovali.

Je výhodné mít pro všechny skupiny stejné sady PET láhví pro porovnání výsledků měření, odhadování.

3. Láhve zkalibrované ve třetím pokusu lze další hodinu dát jiné skupině/ nebo třídě/, aby provedla kontrolu přesnosti označení objemů na láhvích.