

PEDAGOGICKÁ FAKULTA JIHOČESKÉ UNIVERZITY

ČESKÉ BUDĚJOVICE

katedra aplikované fyziky a techniky

Domácí experiment při výuce fyziky na ZŠ

diplomová práce

Autor: Bc. Pavel Martínek

Vedoucí práce: PaedDr. Jiří Tesař, Ph. D.

ANOTACE

Martínek, P.: Domácí experiment ve výuce fyziky na ZŠ.

Diplomová práce, 2011

Tato diplomová práce se zabývá domácí přípravou na výuku fyziky na ZŠ formou jednoduchých pokusů. Obsahuje sadu pracovních listů včetně didaktického rozboru a vyhodnocení dotazníkového šetření postojů žáků a rodičů k tomuto tématu.

Pracovní listy je možno použít ve výuce fyziky na ZŠ. Závěry dotazníkového šetření dávají odpověď na otázku o vhodnosti zařazení domácích pokusů ve výuce fyziky z pohledu žáků a rodičů.

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.

Katedra aplikované fyziky a techniky.

ABSTRACT

Martínek, P.: Home experiment by physic education at basic school.

Diploma thesis, 2011

This diploma thesis deals with home preparation for teaching physics at basic school by simple experiments. Set of worksheets with didactic analysis and evaluation of a questionnaire survey of attitudes pupils and parents of this theme.

The worksheet is possible use in education of physics on basic school. Conclusions of questionnaire survey give an answer about appropriateness of home experiment by physics education from the perspective pupils and parents.

Diploma thesis supervisor: PaedDr. Jiří Tesař, PhD.

Department of application physics and technics of the Faculty of Education of University of South Bohemia in České Budějovice.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci, Domácí pokus ve ýuce fyziky na ZŠ, jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 26. 11. 2011

Na tomto místě bych rád poděkoval PaedDr. Jířímu Tesařovi, Ph. D. za jeho ochotu a cenné rady, za užitečné připomínky a odborné vedení této diplomové práce. Rád bych také poděkoval vedení základní školy Helsinská v Táboře, za jejich vstřícnost a ochotu při zpracování této diplomové práce.

Obsah

Obsah	5
1 Úvod	8
2 Metody výuky	9
2.1 Názorně demonstrační metody výuky	9
2.2 Metody praktických činností žáků	9
2.2.1 Montážní a demontážní činnost	9
2.2.2 Laboratorní úlohy	10
2.2.3 Výzkumná metoda	11
3 Pokusy ve fyzice	11
3.1 Klasifikace pokusů ve školské fyzice	12
3.1.1 Podle zaměření	12
3.1.2 Podle logické úvahy	15
3.2 Didaktické funkce pokusů	15
3.2.1 Pokusy objevitelské	16
3.2.2 Pokusy ověřovací	16
3.2.3 Pokusy motivační	16
3.2.4 Ilustrační pokusy	17
3.2.5 Pokusy uvádějící fyzikální problém	17
3.2.6 Aplikační pokusy	17
3.2.7 Pokusy historické	18

3.2.8	Pokusy opakující a prohlubující učivo.....	18
3.2.9	Kontrolní pokusy	18
3.3	Porovnání didaktických požadavků na školní a domácí pokus.....	19
3.4	Technika přípravy pokusu.....	21
3.5	Zásady a pravidla bezpečnosti práce při provádění pokusů.....	22
4	Didaktické rozborů a pracovní listy	23
4.1	Brownův pohyb a difúze	23
4.2	Papírová pánvička.....	27
4.3	Kopec vody	30
4.4	Rozměry lidského těla.....	33
4.5	Sluneční hodiny	35
4.6	Výpočet plochy bytu	37
4.7	Měření teploty	39
4.8	Vliv posunu těžiště na stabilitu.....	41
4.9	Reaktivní balónek	44
4.10	Porovnání rychlostí.....	46
4.11	Měření rychlosti.....	48
4.12	Rychlost zvuku	50
4.13	Želatinová optika	52
4.14	Lupa z PET lahví	55
4.15	Vodotrysk.....	58

4.16	Hydrostatický tlak.....	62
4.17	Zmačkání plechovky tlakem vzduchu	64
4.18	Vejde v láhvi.....	66
4.19	Práce a výkon	68
4.20	Elektrický článek	70
4.21	Spotřeba elektrické energie	73
4.22	Elektroskop.....	75
4.23	Kompas z jehly	77
4.24	Obrazce vytvořené zvukem.....	79
4.25	Zvonkohra	81
4.26	Provázkový telefon	83
4.27	Proudění vzduchu	85
4.28	Změna skupenství	89
5	Dotazníkové šetření.....	91
5.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	93
5.2	Grafická srovnání postojů žáků a rodičů.....	94
6	Závěr.....	101
7	Použitá literatura	103
8	Seznam příloh	104

1 Úvod

Cílem této diplomové práce je jednak vytvoření souboru pracovních listů pro domácí pokusy z fyziky, a také zjistit postoje žáků a hlavně rodičů k tomuto tématu. Pokusy ve výuce fyziky mají své nezastupitelné místo. Jestliže si žáci něco sami vyzkouší, lépe pochopí princip činnosti či fyzikální zákonitosti. Mohou se opakovaně a svým tempem věnovat přesně tomu, čemu nerozumí, nebo jim není úplně jasné. V dnešní přetechizované době se stává, že pokusy bývají nahrazeny různými animacemi, videi. Samozřejmě, že pokusy na které nemáme vhodné pomůcky, případně mohou být potenciačně nebezpečné (Torricelliho pokus), je vhodné ukázat alespoň na videu. Většinu fyzikálních zákonů a principů, které jsou součástí učiva na základní škole, je možné ukázat na pokusech, které nevyžadují drahé a náročné pomůcky, ale lze je úspěšně realizovat doma s jednoduchými pomůckami, které se nacházejí snad v každé domácnosti, případně je jejich finanční hodnota velmi malá. Pokusy pomáhají rozvíjet jemnou motoriku a zručnost při manipulaci s různými materiály, orientovat se v písemném či grafickém postupu a vlastní tvořivou prací co nejlépe pochopit zákonitosti fyziky.

Problematika domácí přípravy formou pokusu je dalším cílem diplomové práce. Výsledky dotazníkového šetření by měly odrážet postoje žáků a rodičů na tento druh přípravy, a dát tedy odpověď na otázku, jestli je vhodné tuto formu přípravy na výuku dále rozvíjet. Uspěchanost dnešní doby a častá zaneprázdněnost rodičů vede k tomu, že se nezajímají o školu a domácí přípravu na výuku svých dětí. Domácí pokusy jsou zajímavou a snad i atraktivní metodou, jak rodiče vtáhnout do dění ve škole a částečně do vlastní výuky.

Jednou z klíčových kompetencí vyplývajících z Rámcových vzdělávacích plánů na základních školách je kompetence k učení, kde je mimo jiné uvedeno [10] „*Na konci základního vzdělávání žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti*“. Proč tedy tuto klíčovou kompetenci nerozvíjet i v domácí přípravě?

2 Metody výuky

2.1 Názorně demonstrační metody výuky

Názorně demonstrační metody uvádějí žáky do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacují jejich představy, konkretizují abstraktní pojmy a podporují spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí [1]. Varianty demonstračních metod jsou:

Pozorování předmětů a jevů,
Předvádění předmětů, činností, pokusů a modelů,
Demonstrace statických obrazů,
Statická, dynamická projekce.

Zaměříme se na demonstrace principu funkcí předmětů, procesů, činností. V didaktice mají demonstrační metody dlouhou tradici. První demonstrační metody používal Jan Ámos Komenský. Příprava demonstrací zabírá delší čas a ze strany učitele také vyžadují plánovitou přípravu. Význam demonstrací narůstá i s možnostmi využití moderních technických prostředků. Demonstrace lze používat v různých metodických variantách v závislosti na obsahu vyučování. Při demonstraci se uplatňují různé názorné pomůcky dvojrozměrné, ale zvláště významné je předvádění skutečných předmětů.[2]

2.2 Metody praktických činností žáků

Převažujícím pramenem poznání u těchto metod je přímá činnost žáků, přímý styk s předměty skutečnosti a možnosti manipulace s nimi, konkrétní práce žáků. Mezi metody praktických činností žáků patří především:

Didaktické montážní a demontážní práce žáků,
Laboratorní práce žáků,
Praktická pracovní činnost různého obsahového zaměření.

2.2.1 Montážní a demontážní činnost

Je přechodem mezi demonstračními a pracovními metodami. Ve školním věku je oceňován stavebnicový systém pomůcek, modelů, technických zařízení,

který umožňuje požadované montáže a demontáže. Učitel vede žáky k tomu, aby skládali a rozebírali fyzikální pomůcky, technické výrobky apod. Jde o důležitou metodu ve fyzice. Jejím prostřednictvím se rozvíjí zejména technické myšlení žáků. Montážní a demontážní práce mají téměř vždy charakter problémového vyučování. Předpokládají, že žáci porozumí teoretickým principům, uvědomí si funkce stavebních prvků a tyto teoretické znalosti prakticky uplatní. Vedou ke studiu dokumentace, pořizování propočtů, motivují k zájmu o odbornou literaturu. Je proto důležité, aby moderní škola byla vybavena pomůckami, které žákům umožňují práci manipulačního charakteru.

2.2.2 Laboratorní úlohy

Laboratorní metody se používají ve stále širší míře, a to v nejrůznějších předmětech. Chápe se jako jedna z významných cest, které pomáhají překonávat jednostranně slovní a nazírací způsoby vyučování. Umožňují žákům osvojovat si nové poznatky manipulací s předměty, v procesu praktických činností, experimentováním. Prostřednictvím laboratorních úloh se rozvíjejí schopnosti žáků pozorovat, samostatně uvažovat, žáci se učí používat nové poznatky v praxi, upevňují si manuální dovednosti, v procesu spolupráce s druhými získávají dovednosti komunikace. Laboratorní úlohy mohou trvat jednu hodinu nebo pouze její část, ale i několik hodin až týdnů. Při laboratorních úlohách si žáci upevňují celou řadu dovedností, jako zacházet s nástroji a přístroji, měřit různé fyzikální veličiny, plánovat si svou práci, sestavit o ní protokol, spolupracovat s ostatními žáky, vyvozovat induktivně závěry.

Laboratorní úlohy lze rozdělit na typy:

ilustrační – ilustrují dříve probrané učivo

aplikační – umožňují aplikaci osvojené teorie, opakování a procvičování vědomostí a dovedností
heuristické – umožňují problémové řešení úkolů objevovat pro sebe nová fakta, vztahy a osvojovat si nové vědomosti [2].

2.2.3 Výzkumná metoda

Je další metoda, při níž žáci získávají zkušenosti z tvůrčí činnosti. Formuje žákovi rysy tvůrčí činnosti, organizuje tvůrčí osvojování poznatků, tzn. aplikací známých poznatků se získávají poznatky nové. Zajišťuje osvojení metod vědeckého poznávání. Nově objevené poznatky jsou přirozenou cestou integrovány do poznatkové struktury žáků, rozvíjejí jeho kapacitu a schopnost řešit nové úkoly. Žák si proces objevování řídí sám. Formy výzkumné metody mohou být různé, např. samostatná experimentální činnost, samostatná teoretická činnost, řešení výzkumného úkolu.

K výzkumným metodám lze zařadit i projektové metody, ve kterých se uplatňuje týmová práce při řešení relativně rozsáhlého úkolu. Projekt musí mít prakticko-konstrukční cíl, který je závislý na analýze konkrétních podmínek pro zvláštní situace. Cíl musí být opravdu realizován. Metody výrazně přispívají k rozvoji aktivity žáků. Osobní zkušenost žáka poskytuje motivy, rozvíjí zájmy a pomáhá odhalovat a řešit různé problémy praktického života.

Zpracováno dle [1] kapitola 8.4 Charakteristika vybraných vyučovacích metod.

3 Pokusy ve fyzice

Jednou ze základních činností ve výuce fyziky je získávání poznatků pozorováním fyzikálních jevů, jejich popis a rozbor, hledání jejich fyzikálních zákonitostí a jejich formulace ve formě fyzikálních zákonů. Zkoumané fyzikální jevy mohou být velmi složité, probíhají za těžko opakovatelných podmínek. Jejich rozbor bývá velmi obtížný, ne-li vůbec neuskutečnitelný. Proto se ve fyzice záměrně uměle navozují děje s předem stanovenými podmínkami tak, aby bylo možné je ve stejných podmínkách opakovat, případně je vhodně obměňovat. Tato poznávací metoda se nazývá fyzikální pokus. Fyzikálnímu pokusu předchází logická analýza jevu, teoretická příprava pokusu, jejíž součástí je i předvídání průběhu jevu, výsledků a způsob jejich zpracování.

Podle účelu rozlišujeme pokusy na heuristické, jejichž účelem je nalézt dosud neznámou zákonitost jevu, a ověřovací, při kterém se ověřuje platnost fyzikálního

zákona, který byl již objeven. Kvalitativní pokusy prokazují existenci nebo neexistenci jevu, kvantitativní pokus slouží ke zjišťování zákonitostí a jejich vyjadřování ve formě fyzikálních zákonů. Postup a výsledky pokusu, které deduktivně odvozujeme od známých zákonů za idealizovaných podmínek, nazýváme myšlenkový. Jeho znakem je přínos nových poznatků bez ohledu na to, zda je v praxi realizovatelný. Často ale umožňuje precizně promyslet reálné pokusy.

Ve školské fyzice má fyzikální pokus kromě funkce heuristické a funkce ověřovací ještě další didaktické funkce, které nemají ve fyzikální vědě obdoby.

3.1 Klasifikace pokusů ve školské fyzice

Pokusy klasifikujeme nejčastěji podle jejich zaměření, provedení, logické povahy a podle jejich didaktické funkce.

3.1.1 Podle zaměření

Demonstrační pokus – navozený za určitých podmínek, slouží žákům k motivaci výkladu, objevení, objasnění nových fyzikálních poznatků nebo k jejich ověření. Demonstrační pokus se ve vyučovacím procesu předvádí celé třídě. Jeho podstatným znakem je to, že se všichni žáci v ten samý okamžik soustředí na průběh jediného pokusu, který provádí učitel sám nebo ve spolupráci se žáky. Demonstrační pokusy umožňují vytvářet si počáteční představy o fyzikálních jevech, umožňují studovat vlastnosti fyzikálních objektů, jevů a procesů, nebo ukazují na různá využití fyzikálních jevů nebo vlastností.

Žákovský pokus – vykonává jej žák nebo skupina žáků v rámci vyučovacího procesu, případně v rámci domácí přípravy. Žák při něm nejen bezprostředně poznává např. fyzikální jev, ale také se učí poznávacím metodám. Oproti demonstračnímu pokusu má žák přímý kontakt s řešeným problémem či úlohou. U žáka se doplňují jeho duševní a motorické činnosti vedoucí k novým poznatkům nebo k ověření předložených faktů. Žákovský pokus je prostředkem k rozvíjení tvůrčí a poznávací aktivity žáka při osvojování fyzikálního učiva. Podle úrovně samostatnosti žáka při konání pokusu můžeme žákovské pokusy rozdělit na:
konané pod vedením učitele,

konané podle postupu v učebnici,

konané podle vlastního postupu žáka, který schválil učitel.

Podle způsobu organizace a obsahu pokusu dělíme na:

individuální

frontální

skupinové

laboratorní práce

Individuální žákovský pokus provádí pouze jeden žák. Může to být demonstrační pokus před třídou, samostatný pokus v lavici (např. měření fyzikálních veličin), pokus v rámci domácí přípravy. Žák se také učí samostatnosti, práci podle písemného postupu a dalším dovednostem a návykům.

Frontální žákovský pokus konají všichni žáci ve třídě najednou, povětšinou ve dvojicích, pod přímým vedením učitelem. Tyto pokusy jsou zařazovány do různých částí hodin. Jsou určeny k pozorování a popisování fyzikálních jevů, vyvozování závěrů. Mimo jiné v nich žáci získávají dovednosti a návyky při zacházení s jednoduchými pomůckami a různými druhy komunikace. Pokusy trvají zpravidla 5 – 10 minut bez písemných návodů a postupů, práci žáků řídí frontálně učitel pomocí ústních pokynů. Učitel žáky sleduje, radí jim, dbá na střídání jednotlivců v činnostech, zabezpečuje bezpečnost žáků. Zejména na základní škole je frontální pokus hlavní formou experimentální činnosti žáků. Často je konán v souladu s demonstrací učitele, na kterou žáci navazují, doplňují, v některých případech ji nahrazují. Protože všichni žáci, případně skupinky žáků, vykonávají ten samý pokus se stejnými pomůckami, záleží u frontálního pokusu nejen na obsahu a cíli ve vzdělávacím procesu, ale také na materiálovém vybavení školy. Jinou možností je provádět frontální pokus s různými pomůckami nebo za různých podmínek. Takový pokus nazýváme paralelní frontální pokus.

Skupinové žákovské pokusy jsou organizačně podobné frontálním pokusům, ale vykonávají je skupinky o třech až pěti žácích. Liší se hlavně menší rolí učitele na přípravě a provádění pokusů. Práce se od učitele přesouvá do skupin. Žák musí

projevit ve skupinách více samostatnosti v myšlení, spolupráce a komunikace. Vhodné jsou pokusy heuristické, aplikační a ověřovací.

Laboratorní úlohy jsou náročnější a uskutečňují se v samostatných hodinách. Skupiny pracují dle návodů v učebnici, případně vytvořeným učitelem nebo žákem (skupinou). Vlastní postup žáka (skupiny) musí učitel schválit. Jednotlivé skupiny pracují vlastním tempem, obsah úloh je náročnější. O každé laboratorní úloze žák musí vypracovat písemný zápis o provedení – protokol laboratorní úlohy. Laboratorní úlohy rozvíjejí dovednosti a schopnosti pracovat s přístroji a pomůckami, vedou k větší samostatnosti při experimentování.

Žákovské pokusy jsou významným prostředkem formování osobnosti žáka. Při jejich provádění se v individuální poznávací činnosti spojují osobní zkušenosti žáka a jeho předchozí vědomosti s aktuálními vjemy a zájmy, s vykonávanou prací a myšlením spolužáků. Proto jsou vědomosti, dovednosti a návyky žáků získané správně organizovanými a řízenými pokusy hlubší a trvalejší než je tomu u jiných metod.

Žákovské pokusy umožňují učiteli rozvíjet poznávací procesy, intelektové a manuální zručnosti žáků. Při těchto pokusech se rozvíjí pozorovací schopnost žáků, schopnost popsat a rozebrat pozorovaný jev, uvést jeho podstatné znaky, vést si záznam o průběhu a výsledku prováděného pokusu a z výsledků vyvodit příslušné závěry. V některých případech žák musí získat potřebné informace i z jiné literatury než učebnice. Cenné je získávání zručnosti v práci s různými měřidly a pomůckami, sestavování a obsluze měřících přístrojů. Důležité jsou pracovní návyky jako dodržování bezpečnosti práce a ochrany zdraví, kontrola stavu pomůcek před zahájením pokusu, dodržování laboratorního řádu a hygieny práce. Dobře zvolené a organizované žákovské pokusy rozvíjejí žáky v oblasti samostatnosti, rozhodování, cílevědomosti, ukázněnosti, hospodárnosti, komunikace, spolupráce, kritiky i sebekritiky.

3.1.2 Podle logické úvahy

Pokusy podle logické úvahy rozlišujeme na kvalitativní a kvantitativní. Oba mají stejnou důležitost.

Obsahem kvalitativních pokusů je ukázka existence fyzikálního jevu. Na základě pozorování rozhodujeme, zda zkoumaný objekt má nebo nemá danou charakteristiku. Příkladem budiž přitahování a odpuzování elektricky nabitých těles. Mnohé kvalitativní pokusy je možné provést s jednoduchými nebo i improvizovanými pomůckami.

Účelem kvantitativních pokusů je zjišťování zákonitostí a jejich vyjadřování ve formě zákonů. Experimentální činnost, kterou při těchto pokusech provádíme, je měření. Od naměřených hodnot požadujeme, aby dávaly přesvědčivé výsledky. Tomuto požadavku je třeba přizpůsobit volbu přesnosti používaných měřicích přístrojů, metod měření a zabezpečení podmínek, při kterých má jev proběhnout.

Požadavek přesnosti při demonstračních pokusech má však jisté meze, které jsou dány např. požadavkem viditelnosti stupnice měřicího přístroje ze zadní řady lavic ve třídě. Jsou-li stupnice malé, nebo jinak nezřetelné, je možné k přečtení hodnot pozvat některého žáka ze zadních lavic. Samozřejmě kontrolujeme správnost jeho odečítání ze stupnice. Získané výsledky pak zaokrouhlujeme, případně diskutujeme možné nepřesnosti měření. Tím předejdeme nedůvěře žáků k vyvozeným výsledkům.

Zpracováno dle [3] kapitoly 5.1 Experiment ve fyzikální vědě a výuce fyziky a 5.2 Klasifikace pokusů ve školské fyzice.

3.2 Didaktické funkce pokusů

Podle didaktické funkce lze pokusy rozdělit do těchto skupin:

- a) Objevitelské
- b) Ověřovací
- c) Motivující učivo
- d) Ilustrační
- e) Uvádějící fyzikální problém

- f) Aplikační
- g) Historické
- h) Opakující a prohlubující
- i) Kontrolní

Mezi těmito skupinami jsou i přechodné typy. Může se také stát, že tentýž pokus může mít v jednom případě heuristickou funkci, ve druhém případě funkci ověřující. Stejný pokus také může být uveden v jedné vyučovací hodině dvakrát, na začátku jako motivující, při vlastním výkladu jako aplikační.

3.2.1 Pokusy objevitelské

Tento typ pokusů má ve výuce fyziky významné postavení. Žáci sami „objevují“ pro ně neznámé fyzikální poznatky. Aktivně se zapojují do vyučovacího procesu inductivním vyvozováním nového poznatku. Současně napodobují činnost experimentálního fyzika. U tohoto pokusu je třeba zachovávat určitá pravidla, která jsou podrobně rozebrána v další kapitole.

3.2.2 Pokusy ověřovací

Je-li, především na střední škole, nový fyzikální zákon nebo vztah odvozen deduktivně, případně sdělen jako výsledek poznání ve fyzikální vědě, má být jeho platnost prokázána vhodným ověřovacím pokusem. Deduktivně se na středních školách často postupuje i tehdy, když byl odvozovaný vztah již inductivně získán na škole základní. I v tomto případě má být jeho platnost ověřena vhodným pokusem. Mezi ověřovací pokusy můžeme také zařadit pokusy, jimiž žáci ověřují správnost svého řešení předložené úlohy.

3.2.3 Pokusy motivační

Motivační pokusy jsou zařazovány většinou před výklad nového poznatku. Pokus má v tomto případě motivující charakter. Podobný význam má uvádění vhodných příkladů ze zkušenosti a běžného života žáků. Hlavním cílem motivačního pokusu je upoutání pozornosti, roznícení zájmu o daný jev, snaha pochopit princip, případně

názorné připomenutí jevu z běžného života. Motivační pokus bývá zpravidla jednoduchý, většinou nevyžaduje přesné vyhodnocení výsledků pozorování, jen ukazuje, jak jev probíhá. Pokus bývá často doprovázen světelnými či zvukovými efekty, nečekaným koncem, nebo bývá uskutečněn s netradičními pomůckami. I pokusy, které zdánlivě s fyzikou nesouvisí, mohou mít motivační funkci. Tyto pokusy si žáci lépe zapamatují a s tím i příslušné fyzikální poznatky. Je také možné zadat jednoduchý motivační pokus za domácí úkol. Ušetří tím čas a pro žáky je tato činnost zajímavá. Zadaný úkol musí být pro žáky dobře srozumitelný a doma snadno uskutečnitelný. Na druhou stranu musí počítat učitel s tím, že ne všichni žáci pokus doma provedou. Na počátku hodiny je nutné pokus připomenout, případně ho může některý žák provést znovu i s vysvětlením.

3.2.4 Ilustrační pokusy

Do této skupiny patří většina demonstračních kvalitativních pokusů, jejich cílem je seznámit žáky s tím, jak zkoumaný jev vypadá. Mnoho ilustračních pokusů může mít i heuristickou funkci. Kvantitativní ilustrační pokusy mají mnohé podobné s pokusy ověřovacími. Liší ale od nich povahou poznatku i časovým zařazením do výuky. Při těchto pokusech neodvozuje zákony, ale předvádíme vlastnosti daného jevu pro zvýšení názornosti.

3.2.5 Pokusy uvádějící fyzikální problém

Pokusy navozující problémovou situaci mohou být vhodnými motivačními prostředky před výkladem, součástí opakování a prohlubování učiva nebo při kontrole vědomostí žáků. Při výuce fyziky se také někdy využívá pro navození problémové situace popisu reálného pokusu. Je-li to možné, je provedení pokusu vhodnější.

3.2.6 Aplikační pokusy

Součástí výuky fyziky je aplikace teoretických poznatků do praxe. Někdy je třeba objasnit příliš abstraktní poznatky na konkrétním využití fyzikálního jevu v technické praxi nebo běžném životě. Aplikační pokusy mají ve výuce fyziky rozmanitou funkci. Může jít například o poznatek, který je sám o sobě předmětem

výkladu – hydraulický lis, transformátor, nebo jde o ilustraci principu technického zařízení – bimetalový pásek. Z hlediska technických aplikací se často používají pro demonstrační účely jednoduché modely technických zařízení nebo jejich hlavních částí.

3.2.7 Pokusy historické

K těmto pokusům patří jednak ty, které mají historickou hodnotu např. objev fyzikálního zákona a také ty, které znamenaly výrazný pokrok pro rozvoj fyzikálního myšlení a fyziky jako vědy vůbec. Ve výuce fyziky může být většina historických pokusů pouze popsána a přiměřeně vysvětlena včetně jejich významu pro další rozvoj fyzikálního poznávání. Řadu historických pokusů lze ve škole provést. Plní funkci objevitelskou a ověřovací.

3.2.8 Pokusy opakující a prohlubující učivo

K opakování a prohlubování učiva slouží pokusy, které žáci provádějí jako laboratorní úlohy. Máme-li na mysli demonstrační pokusy, pak se používá pokusů, které byly provedeny při výkladu nové látky. Učitel by nikdy neměl považovat jednou předvedený pokus za odbytou věc. Opakováním zajistíme, že pokus nebude jen zážitkem, ale také důležitým zdrojem poznání. Vhodné je, opakující pokus připravit jako pokus obměněný s původním demonstračním pokusem. Tím je vytvořena možnost zjistit, že žák danému fyzikálnímu jevu skutečně rozumí. Různorodé pokusy k témuž fyzikálnímu jevu musí být dobře promyšleny a učitel musí vždy zvážit, jaký bude výsledný dojem a přínos pro žáka. Dojem rozhodně nesmí vyvolat v žákově mysli zmatek. Často mají uvedenou didaktickou funkci pokusy zadávané jako domácí úkoly.

3.2.9 Kontrolní pokusy

Experimentální zkouška patří mezi metody zjišťování stavu vědomostí, dovedností a návyků žáků. Žák má prokázat, zda rozumí smyslu pokusu, zda pokus umí naplánovat, sestavit, provést, vyhodnotit. Také má prokázat jeho manuální zručnost. Částečnou informaci o plnění těchto cílů získá učitel pozorováním žáků

při pokusech, laboratorních úlohách a kontrolou zápisů z pokusů a protokolů o laboratorní práci.

Zpracováno dle [3] kapitola 5.3 Didaktická funkce pokusů

3.3 Porovnání didaktických požadavků na školní a domácí pokus

Aby při provádění demonstračního pokusu mohlo být dosaženo očekávaného cíle, musí být zachovány určité didaktické požadavky. Těmito požadavky jsou:

1. Pokus má být připraven a proveden tak, aby byl jednoduchý, názorný, přesvědčivý a pochopitelný. V opačném případě je třeba pokus znovu pečlivěji připravit a provést. Složitější pokusy je možné rozdělit na dílčí části. Přitom je třeba ale zabezpečit, aby měli žáci celkový přehled o celém průběhu pokusu. Také pokusy, kdy je potřeba pozorovat několik jevů současně, je vhodné provádět opakovaně po etapách. Žáci pak pozorují v každé etapě jednotlivé jevy. Poté se provede celý pokus najednou. Přesvědčivost pokusu zvýší reprodukovatelnost výsledků, obzvláště, je-li možné do reprodukce výsledků zapojit samotné žáky. Pro přesvědčivost pokusu je také důležitá obměna podmínek pokusu. Tuto obměnu mohou navrhnout sami žáci. Přesvědčivost pokusu je také dobré zajistit ne příliš složitými přístroji s patřičným vysvětlením jejich funkce. Složité sestavy pokusu bývají příčinou nepochopení předváděnému jevu s jeho následným vysvětlením. Velkou didaktickou hodnotu z tohoto hlediska mají pokusy s jednoduchými pomůckami.
I domácí pokusy musí být jednoduché, názorné, přesvědčivé a pochopitelné. Ne úplně vhodné jsou složitější pokusy nejen s ohledem na domácí podmínky s improvizovanými pomůckami a nepřítomností vyučujícího při vlastním provádění pokusu. Výhodou je, že každý z žáků pokus provádí sám a může jej opakovat, kolikrát potřebuje, aby pochopil jeho princip. Na druhou stranu se může stát, že princip bude pochopen nesprávně.
2. Žák má být na pokus přiměřeně motivován a měl by se pokusu aktivně zúčastnit. Cílem pokusů není jen, aby žák probíhající proces viděl, případně jej sám provedl, ale aby chápal pokus jako jednu z metod získávání

fyzikálních poznatků. Tento hlavní motiv experimentální výuky fyziky je doplňován různými vedlejšími motivy např. možnost podílet se na přípravě pokusu, předvídat výsledky, získat dovednosti při zacházení s měřicími přístroji a ostatními pomůckami, projevit svou zvědavost, zažít pocit radosti z objevování a poznávání apod. pokus se nesmí nikdy stát samoúčelným, musí být zaměřen ke konkrétnímu cíli, musí aktivizovat žákovu myšlenku, formovat jeho osobnost. Kladný postoj žáků k pokusům vyplývá většinou z toho, že pokusy jsou zajímavější a méně obtížné než pouhé předávání teoretických poznatků. Žáci také vítají efektní pokusy (zahoření, deformace apod.). Tímto postojem se ale může stát, že pokus bude degradován na zábavnou a obveselující podívanou, při které není potřeba přemýšlet. To samozřejmě neznamená, že nemohou být prováděny pokusy efektní, překvapivé, obveselující a další. Musí, ale vždy sledovat a splnit nějaký výchovně-vzdělávací cíl. Jako negativní motivy u žáků působí při pokusech strach před domněle nebezpečným pokusem nebo strach ze zesměšnění při experimentování před třídou. To zabraňuje některým žákům aktivně spolupracovat při pokusech. Zde musí učitel povzbuzováním pomáhat zábrany překonávat.

Velkou úlohu pro vytvoření zájmu o pokus hraje jednoduchost pokusu. Čím je pokus jednodušší, tím větší zájem u žáků vyvolá. Poutavost a zajímavost pokusu podporuje jeho srozumitelnost. Naopak zdlouhavé pokusy, nebo pokusy u nichž nemají žáci konkrétní úkol spojený s pozorováním a vyhodnocením, u žáků upadají. Poutavost pokusu také podporují dobře funkční pomůcky, přehledně uspořádané na demonstračním stole.

Vhodnou motivací v hodině podnítíme zvědavost a vlastní realizace domácího pokusu nebude brána jen jako příprava do školy, ale jako možnost něco nového objevit, porozumět novému jevu a vlastnoručně sestavit fungující sestavu nebo pozorovat a zaznamenat probíhající jev. U domácích pokusů je výhodou, že každý žák pokus sám provádí a tedy se pokusu přímo účastní. Ke správnému provedení a pochopení zkoumaného jevu pomáhají pracovní listy. Odpadá také případné zesměšnění nebo nervozita při experimentování

před třídou. Ovšem u domácích pokusů není záruka, že všichni žáci pokus provedou, případně že jej provedou správně.

3. Každý pokus má být doprovázen náčrtkem, schématem nebo nákresem. Náčrt ukazující uspořádání sestavy pro pokus provádí učitel na tabuli, nebo z předem připraveného obrazu. Učitel také rozhoduje o tom, které náčrty si žáci přepíší do sešitů. U složitějších, je možné dát žákům namnožené náčrty, které si vlepí do sešitů.

3.4 Technika přípravy pokusu

Učitel fyziky musí být velmi dobře připraven na k provádění demonstračních pokusů jak po stránce odborné, tak po stránce didaktické. Učitel také vyhledává nové náměty studiem odborných knih a časopisů, účastí na seminářích a konferencích. Vymýšlí také nové pokusy, případně varianty k pokusům stávajícím.

Mimo toho je důležitá také technická připravenost a pohotovost. Musí mít také přehled o stavu přístrojů a pomůcek, případně včas odstraňovat závady. Každý pokus si má učitel předem připravit a vyzkoušet, i když jej již prováděl v minulosti několikrát. Pokus má být připraven den před jeho využitím v hodině. Před vlastní hodinou je dobré se namátkově přesvědčit o tom, že je vše v pořádku.

Je vhodné vést si kartotéku pokusů, do níž si učitel zaznamená důležitá fakta o přípravě pokusu. Ve své další učitelské praxi, mnohonásobně ocení ušetřený čas v technické i didaktické přípravě pokusů.

Příprava domácích pokusů se liší především použitými pomůckami a prostředím, ve kterém se pokusy provádí. Ne všichni žáci mají doma potřebné vybavení k pokusům. Některé pomůcky je možné mít k dispozici v kabinetu fyziky pro vypůjčení, případně zadávat některé domácí pokusy jako dobrovolné, právě s ohledem na limitující počet pomůcek. I domácí pokusy samozřejmě musí být učitelem ověřeny, případně upraveny, aby odpovídaly jeho představě případně podmínkám. Učitel také musí zvážit cenu použitého a spotřebovaného materiálu. Finanční hodnota musí být zanedbatelná.

3.5 Zásady a pravidla bezpečnosti práce při provádění pokusů

Při provádění jakýkoliv pokusů je nutné dodržovat zásady a pravidla bezpečnosti práce, aby nedošlo k ohrožení zdraví žáků ani učitele fyziky. Základní podmínky bezpečnosti práce při pokusech z fyziky jsou:

- Dobrá znalost učebních pomůcek a technických prostředků.
- Dobrá úroveň požadovaných návyků při zacházení s pomůckami.
- Znalost předpisů a pokynů pro bezpečnost práce. U učitelů složené předepsané zkoušky.
- Pečlivá příprava každého pokusu, jeho promyšlené a neunáhlené provádění.
- Dohled nebo pomoc rodičů při domácích pokusech

Nebezpečí ohrožení zdraví při pokusech z fyziky hrozí zejména při práci s hořlavinami, elektrickým proudem. U domácích pokusů je proto nutný dohled rodičů.

Při pokusech se zdroji viditelného světla musíme dbát na ochranu zraku. Zvláště nebezpečné je pozorování Slunce. Slunce nikdy nepozorujeme přímo, ale promítáme sluneční kotouč na stínítko. Při používání zdroje laserového paprsku je třeba dbát na zákaz přímého pohledu do otvoru, odkud vychází světlo. V místnosti nesmí být lesklé předměty, které by se mohly stát druhotnými zdroji světla.

Pokus je účinným prostředkem poznávání přírody, ale nesmí ohrožovat naše zdraví. Při pokusech je třeba pracovat rozvážně, přesně dodržovat zásady a pravidla bezpečnosti práce. Učitel je pro žáky v dodržování bezpečnosti příkladem. Poučuje žáky o zásadách a pravidlech bezpečnosti, vede je k jejich osvojení a uvědomělému dodržování.

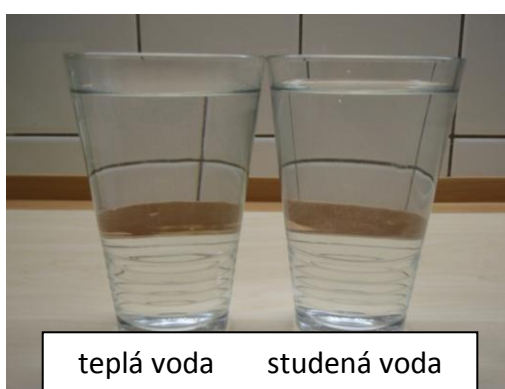
Osvojení si pravidel bezpečnosti práce při fyzikálních pokusech a vytváření odpovídajících návyků je součástí všeobecného vzdělání a příspěvkem výuky fyziky k pracovní výchově žáka.

Zpracováno dle [3] kapitola 5.7 Zásady bezpečnosti práce při provádění pokusů a [9]

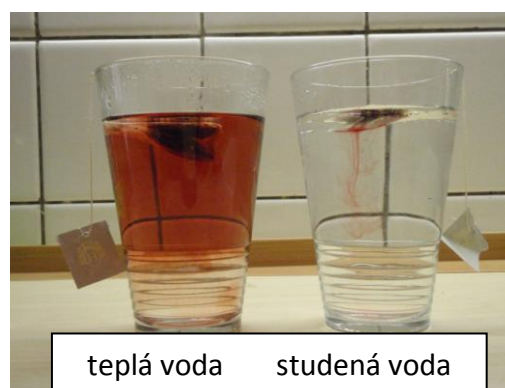
4 Didaktické rozbory a pracovní listy

4.1 Brownův pohyb a difúze

Brownův pohyb je neustálý, neuspořádaný pohyb částic v kapalinách a plynech. Difúze je rozptylování a pronikání částic jedné látky do látky druhé. Úkolem v tomto pokusu je pozorování zmíněných jevů. Žáci zjistí, že Brownův pohyb závisí na teplotě látky a děje se samovolně bez jejich zásahu (obr. 1, 2). Barvení vody sáčkem čaje je velmi jednoduchým a dobře pozorovatelným pokusem. U difúze žáci pozorují postupné pronikání částic barviva mezi molekuly vody v průběhu tří dnů.



obr. 1- před zahájením pokusu



obr. 2 - po 3 minutách

V druhé variantě mají žáci za úkol na základě série fotografií (obr. 3 – 6) určit probíhající proces, rozhodnout, proč v jedné probíhá rychleji a své domněnky prakticky ověřit.



obr. 3 – před zahájením pokusu



obr. 4 – po 1 minutě



obr. 5 – po 3 minutách



obr. 6 – po 10 minutách

V levé sklenici je horká voda, proto v ní Brownův pohyb probíhá rychleji, než ve sklenici pravé, kde je voda studená.

Tento pokus je vhodné zařadit do kapitoly vlastnosti látek.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip Brownova pohybu.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Všichni rodiče, kteří odpověděli, se zajímali o domácí pokus dítěte.

DOMÁCÍ POKUS

Barvení vody ve skleničkách

.....
datum

.....
hodnocení

.....
jméno a příjmení

Úkol: Pozorujte dění ve skleničkách a rozhodněte, jaký fyzikální jev v nich probíhá a co způsobuje rozdíl v průběhu pokusu. Posléze své domněnky ověřte.

Na začátku pokusu:



Po 1 minutě:



Po 3 minutách:



Po 10 minutách:



V levé skleničce se voda barví rychleji, protože:

Proces, který ve skleničkách probíhá, nazýváme:

Popište váš postup ověření a výsledek, přiložte fotografie z průběhu ověřování:

4.2 Papírová pánvička

Tento pokus je založen na odvádění tepla z papíru při vypařování vody. Papírová krabice, která plní funkci pánvičky, přes pravděpodobné očekávání žáků neshoří, přičemž vajíčko se usmaží. Při vypařování kapalin dochází k ochlazení nádob, ve které je kapalina. Protože nádoba není uzavřena, voda obsažená v bílku i žloutku vajíčka může dosáhnout maximální teploty 100 °C. Papír tak nemůže dosáhnout své zápalné teploty (233 °C) a neshoří.



obr. 7 - Vajíčko před zahříváním



obr. 8 - Průběh pokusu

Při zahřívání musíme dát pozor, aby na částech papírové krabice, které jsou nad přímým plamenem, bylo neustále vajíčko. Když by vajíčko nebylo v částech nad přímým plamenem, papíru by nebylo odebráno teplo a papír by se vznítil.

Tento pokus je vhodné zařadit do kapitoly teplo a vnitřní energie, změna skupenství, případně do kapitoly vlastnosti látek.



obr. 9 a 10 - Usmažené vajíčko po skončení pokusu

Z dotazníků vyplývá, že tento pokus nečiní žákům problémy. Někteří, ale potřebují nejen dohled kvůli bezpečnosti, ale i pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pokus ukazuje ochlazování papíru při vypařování vody z vajíčka.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Zařazují ho mezi obtížnější, ale většina jen držela bezpečnostní dozor. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Všechny rodiče, kteří odpověděli, se o pokus zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Papírová pánvička

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Usmažení „volského oka“ v papírové pánvičce.

Pomůcky: kancelářský papír A4, vajíčko, 2 **dřevěné** kolíčky na prádlo, outdoorový vaříč.

Postup: Složte papírovou krabičku. Případný návod na:
<http://www.moje-rodina.cz/tvoriva-dilna/papirova-krabicka-na-darek>
Do protilehlých rohů připevněte dřevěné kolíčky na prádlo.
Outdoorový plynový vaříč zapalte a zmenšete na minimum velikost plamene.
Dno krabičky potřete stolním olejem a rozbijte do ní vajíčko.
Papírovou pánvičku je třeba držet na několik centimetrů nad plamenem.

Pozor, nutný je dozor rodičů!

Dobrou chuť!

Jak je možné, že se vajíčko usmaží a papírová pánvička neshoří?

4.3 Kopec vody

Na hladině kapalin působí povrchové napětí. Molekuly kapaliny při hladině mají odlišné vlastnosti než molekuly uvnitř objemu. To způsobuje, že hladina vody má určitou pevnost. Díky této pevnosti se na hladině udrží např. malá mince, ač je vyrobena z hliníku a její hustota je tedy asi třikrát větší než hustota vody. Také například vodoměrky díky povrchovému napětí vody se mohou pohybovat po hladině rybníků. Povrchové napětí vzniká snahou hladiny kapalin zaujmout co nejmenší povrch. Molekuly kapalin na sebe vzájemně působí přitažlivými silami. Molekuly na hladině jsou vtlačovány pod hladinu. Díky současnému působení sil odpudivých, ale nejsou molekuly z hladiny směrem dovnitř objemu urychlovány a zůstávají na hladině. Každá kapalina má odlišné povrchové napětí, hodnoty pro jednotlivé kapaliny lze vyhledat ve fyzikálních tabulkách. Velikost povrchového napětí je nepřímo závislé na teplotě kapaliny. Stejně tak, když do sklenice až po okraj plné vody opatrně vhadzujeme malé předměty, v našem případě kancelářské sponky, zabrání do určité meze povrchové napětí hladiny vody jejím vylití, ale naopak se začne hladina vody vybulovat, až vytvoří kopec vody.



obr. 11 - Díky povrchovému napětí vody, tvoří hladina malý kopec.

Tento pokus je vhodné zařadit kapitoly vlastnosti látek, kapalin.

Z dotazníků vyplývá, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nikdo z žáků nepotřeboval pomoc rodičů. Zadání i zobrazení povrchového napětí dostatečně srozumitelné.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, jednoduchý a pomáhající k porozumění učiva. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Je jednoduchý. O pokus se sice velká většina rodičů zajímala, ale pomáhat nemusel nikdo.

DOMÁCÍ POKUS

Kopec vody

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: „Výroba“ kopce vody.

Pomůcky: Sklenice s vodou, kancelářské sponky, fotoaparát.

Postup: Naplňte sklenici vodou až po okraj.
Postupně opatrně přidávejte do sklenice kancelářské sponky.
Průběžně fotografujte kopec vody.

Co způsobilo, že voda je do kopce?

4.4 Rozměry lidského těla

Důležitou součástí výuky fyziky je měření fyzikálních veličin. Nejjednodušší pro žáky bývá měření délky. Lidské tělo má několik zajímavých proporcí s ohledem k měření délky. Výška postavy je stejná jako šířka rozpažení rukou. Délka chodidla je stejná jako délka předloktí na vnitřní straně. Přesnost měření samozřejmě velmi ovlivňuje výsledek, stejně jako tělesný vývin těla. Žáci, jejichž tělesný vývin ještě nebyl zcela ukončen, mohou mít naměřené hodnoty rozdílné, ale neměli by se lišit o více než 3 centimetry. Pokus podněcuje zájem o propojení fyziky a běžného života.



obr. 12 rozměry lidského těla

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Měření fyzikálních veličin, délka.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný a je vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátu času. Většina rodičů se o pokus zajímala.

DOMÁCÍ POKUS

Rozměry lidského těla

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Změřit a porovnat různé rozměry lidského těla.

Pomůcky: svinovací metr.

Postup: Změřte výšku svého těla a zapište.
 Změřte délku chodidla.
 Změřte délku předloktí od zápěstí k loketnímu kloubu.
 Změřte délku rozpažených paží.

Naměřené hodnoty:

výška postavy: cm rozpažené paže: cm

délka chodidla: cm předloktí: cm

Z naměřených hodnot vyplývá:

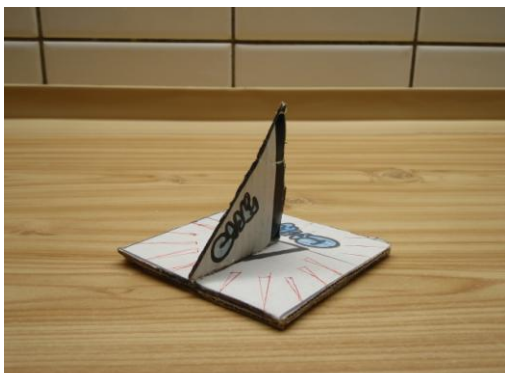
4.5 Sluneční hodiny

Sluneční hodiny jsou jedny z nejstarších používaných hodin na světě. Principem je zdánlivý pohyb Slunce po obloze během dne. Stín, který vrhá šikmo umístěná tyč, se pohybuje po stupnici a je možné tak odečíst denní čas. Úhel šikmé tyče, který svírá s vodorovnou rovinou, závisí na zeměpisné šířce, ve které chceme hodiny používat. Problém se slunečními hodinami také způsobuje letní čas. Protože je od slunečního (zimního) času posunut o jednu hodinu nazpět. Problém lze vyřešit přesouvateľnými označení jednotlivých hodin. V našem případě nezbude, než v době letního času, přičíst jednu hodinu k ukazované hodnotě.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Měření fyzikálních veličin, čas.

Postavit sluneční hodiny bylo obtížné pro většinu žáků. Přesto pokus hodnotí jako vhodný pro přípravu na výuku. Většinu žáků také pomáhali s realizací rodiče. Je hůře srozumitelný (většina dětí není zvyklá pracovat dle obrázkového návodu).

Rodiče jej nehodnotí jako obtížný, ale ani jako lehký. Většina při stavbě pomáhala. Z dotazníků dále vyplývá, že je pokus vhodný pro přípravu na výuku a pomáhá porozumět učivu. Všichni rodiče se o pokus zajímali.



obr. 13 – sluneční hodiny

DOMÁCÍ POKUS

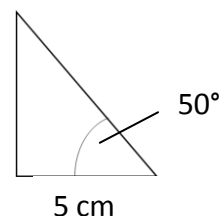
Sluneční hodiny

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

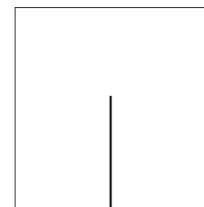
Úkol: Výroba jednoduchých slunečních hodin.

Pomůcky: Kartonový papír, kancelářský papír A4, nůžky, pravítko, úhloměr, psací potřeby, kompas.

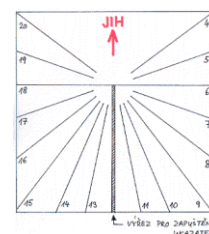
Postup: Z kartónového papíru vystříhnete 2 čtverce o rozměrech 8 x 8 cm.
Z kartónu vystříhnete pravoúhlý trojúhelník.



Ve středu jedné strany narýsujte kolmici dlouhou 5 cm.



Z koncového bodu narýsujte „paprsky“ svírající mezi sebou úhel 15°.



V kolmici vyřízněte drážku.

Oba čtverce slepte k sobě a do drážky zapusťte trojúhelník tak, aby pravý úhel byl u středu čtverce.

Po nasměrování dle zeměpisných stran, začnou hodiny ukazovat čas.

Otázky: Na jakém principu ukazují sluneční hodiny čas?
Proč v létě ukazují hodiny špatně?

4.6 Výpočet plochy bytu

Plocha (Obsah) sice není v rámci RVP učivem fyziky, ale lze ji velmi dobře spojit s měřením délky. Problémem při měření rozměrů jednotlivých místností může být nejen nábytek, ale také tvar místnosti, které nejsou čtvercové nebo obdélníkové. Proto je nutné před vlastním výpočtem rozdělit plochu jednotlivých místností na obdélníky a čtverce a jejich plochy poté sečíst. Pokus tedy spojuje několik dovedností. Měření délky, logického myšlení a kombinace a samotného výpočtu plochy.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Měření fyzikálních veličin, měření délky.

Tento pokus vyšel v dotazníkovém šetření pro žáky jako poměrně obtížný. Nicméně jej považují za vhodný pro přípravu na výuku a srozumitelný. Většině žáků pomáhali s realizací rodiče.

Rodiče tento pokus na rozdíl od žáků nehodnotí jako obtížný, i když s ním většina musela pomáhat. Pokus je vhodný pro přípravu na výuku a zadání je srozumitelné. Nikdo z rodičů jej nepovažuje za ztrátu času a všichni se o něj zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Výpočet plochy bytu

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Vypočítejte podlahovou plochu vašeho bytu.

Pomůcky: Vhodné měřidlo délky, použité:, kalkulačka

Postup: Narýsujte půdorys bytu v měřítku 1:50 (samostatná příloha).
Změřte rozměry místností.
Vypočítejte plochu.

Naměřené hodnoty:

Obývací pokoj: Dětský pokoj:

Kuchyně: Koupelna:

Ložnice: WC:

.....::

Závěr: celková plocha bytu:

Převed'te na 2 další jednotky plochy:

.....

Vypočítejte, jak velká část bytu připadá na každou osobu.

Počet osob:

Část bytu připadající na každou osobu:

Popište problémy při zpracování laboratorní práce, a co ovlivnilo přesnost výsledku.

4.7 Měření teploty

Měření teploty venkovního vzduchu patří mezi nejméně náročná měření. V době digitálních meteorologických stanic stačí pouze v určenou hodinu zaznamenat hodnotu teploty. Obtížnější je měření kapalinovým teploměrem. Nejen že je potřeba správně odečíst hodnotu, ale teploměr musí být také umístěn na vhodném místě. Teplota vzduchu se měří ve stínu. Součástí pokusu je také tvorba grafu. I zde je možné použít dvě metody. Méně náročné je využít tabulkového kalkulátoru v počítači. Při tvorbě grafu ručně na milimetrový papír je nejdůležitější pečlivost a přesnost rýsování. Cílem tohoto pokusu je nejen vlastní měření, ale i vytrvalost při dlouhodobějším úkolu.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Měření fyzikálních veličin, měření teploty.



obr. 14 venkovní kapalinový teploměr

Také měření teploty bylo žáky v dotazníku hodnoceno jako obtížné. (Po následné diskuzi ne pro obtížnost samotného měření, ale pro jeho dlouhodobost a potřeby měřit ve stejné hodiny po celý týden). I tento pokus byl hodnocen jako vhodný pro přípravu na vyučování a zadání je srozumitelné.

Rodiče hodnotí pokus jako neobtížný, srozumitelný a vhodný pro přípravu na výuku, se kterým nemuseli pomáhat. Někteří rodiče jej považovali za ztrátu času, ale všichni se o něj zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Měření teploty vzduchu

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: V průběhu týdne měřte ve stejnou hodinu teplotu venkovního vzduchu 2x denně (ráno, večer). Údaje zpracujte do tabulky a vytvořte graf závislosti teploty na čase.

Pomůcky: Venkovní teploměr, milimetrový papír.

Postup: Zvolte si dva pravidelné časy, ve kterých budete měřit teplotu venkovního vzduchu.
Údaje zapisujte do tabulky.
Sestrojte graf závislosti teploty vzduchu na čase. Obě křivky sestrojte do jednoho grafu. Možno použít tabulkový kalkulátor v PC (MS excel). Graf přiložte na samostatné příloze.

Naměřené hodnoty:

čas měření t_1 : čas měření t_2 :

	t_1 [°C]	t_2 [°C]
pondělí		
Úterý		
středa		
čtvrtek		
Pátek		
sobota		
neděle		

Závěr: popište, co se dá vyčíst z grafu a co mohlo ovlivnit přesnost měření.

4.8 Vliv posunu těžiště na stabilitu

Pokud chceme tělo udržet v rovnováze, musí být jeho těžiště svisle nad chodidly. Pokud se těžiště vychýlí, ztrácíme rovnováhu. Proto se například při nesení batohu, který těžiště těla posune směrem dozadu, automaticky mírně předkloníme, abychom těžiště těla srovnali nad chodidla. Při běžné chůzi mozek ztrátu rovnováhy vyřeší např. úkrokem té nohy, na kterou stranu začneme přepadávat. V tomto pokusu zabraňuje automatickému vyrovnávání rovnováhy stěna, o kterou se opíráme. Není možné posunout těžiště do opačného směru, než přepadáváme a rovnováha nemůže být obnovena. Důležité je, abychom se po celou dobu pokusu dotýkali zády, případně ramenem a patami stěny.

Pokus je vhodné zařadit do kapitoly Působení síly na těleso, těžiště.

Z dotazníků vyplývá, že tento pokus nečiní žákům problémy. Někteří žáci potřebovali pomoc rodičů. Zadání i prožití změny těžiště těla je dobře pochopitelné.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, jednoduchý a pomáhající k porozumění učiva. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Je jednoduchý. Pokus většinu rodičů zajímal, pomáhat musela jen nepatrná část z nich.



obr. 15 – těžiště nad chodidly



obr. 16 – vychýlení těžiště



obr. 17 – těžiště nad chodidly



obr. 18 – vychýlení těžiště

DOMÁCÍ POKUS

Těžiště lidského těla

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zjistit vliv posunu těžiště na lidské tělo.

Pomůcky: stěna bytu.

Postup: Stoupněte si bokem ke stěně tak, abyste pravým ramenem a pravou
 nohou dotýkali stěny.
 Pokuste se zvednout levou nohu.

 Stoupněte si ke stěně bytu tak, abyste se zády a patami dotýkali stěny.
 Bez pokrčení kolen se snažte dotknout se rukama podlahy.

Z jakého důvodu se vám ani jeden pokus nepodaří?

Načrtněte obě situace a zakreslete polohu těžiště v momentu, kdy jste přepadli.

4.9 Reaktivní balónek

Vypuštěný nafouknutý balónek se pohybuje na základě 3. Newtonova zákona opačným směrem, než z něj unikající vzduch. Sílu unikajícího vzduchu označujeme jako akci, pohyb balónku jako reakci. Obě síly jsou stejně veliké, ale opačného směru, vznikají a zanikají zároveň. Aby se balónek pohyboval přímým směrem, připevníme jej pomocí brčka na rybářský vlasec nebo tenký provázek. Tím je zajištěna také bezpečnost, že balónek nevletí do prostoru, kam nemá. Po vypuštění

nafouknutého balónku je velmi dobře pozorovatelný 3. Newtonův zákon v praxi. Na stejném principu pracují raketové a letecké motory.



obr. 19 - reaktivní balónek před vypuštěním



obr. 20 - vypuštěný reaktivní balónek

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Působení síly, Newtonovy zákony.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Většina nepotřebovala pomoc rodičů. Zadáání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip 3. Newtonova zákona.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu, a je proto vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a většina při realizaci nemusela pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Všichni rodiče se o pokus zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

„Raketa“ z balónku

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Ověření zákona akce a reakce.

Pomůcky: Nafukovací balónek, brčko, provázek (rybářský vlasec), izolepa, nůžky.

Postup: Izolepou připevněte k balónku brčko.
Brčkem protáhněte provázek.
Konce provázku připevněte např. k okenní kličce,
druhý konec držte v ruce tak, aby byl provázek napnutý.
Nafoukněte balónek a pust'te jej.

Zjištěný jev:

Náčrtek jevu:

Příčiny jevu:

4.10 Porovnání rychlostí

Člověk se považuje za pána tvorstva. Nicméně v nejrůznějších schopnostech zaostává. Nejlépe měřitelná je pro nás rychlost pohybu. Pohyb je přirozená lidská činnost. Lidstvo si pomáhá i různými technickými prostředky, přesto to na nejrychlejší zvířata na zemi ani zdaleka nestačí. Cílem tohoto pokusu je nejen procvičení výpočtu vlastní rychlosti pohybu při různých druzích sportu, ale porovnání s nejrychlejšími zástupci zvířat na Zemi.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Pohyb tělesa, výpočet rychlosti.

Porovnání rychlostí bylo hodnoceno jako jeden z nejméně obtížných domácích pokusů ze strany žáků, se kterým nepotřebovali pomoc. Považují jej za vhodný pro přípravu na výuku a zadání bylo srozumitelné.

Také rodiče jej považují za jednoduchý, srozumitelný a vhodný pro přípravu na vyučování. Nemuseli s ním pomáhat a i když jej nehodnotí jako ztrátu času, někteří se o něj nezajímali.

4.11 Měření rychlosti

Pohyb je relativní. Pohyb jakéhokoliv tělesa je nutno porovnávat s tělesem jiným. Nejvyšší povolená rychlost v obci je po zaokrouhlení 13,89 m/s. Rychlost je to poměrně vysoká, proto je důležité přesné měření času průjezdů. I proto byla zvolena metoda 10 ti měření s následným vypočítáním rychlosti průměrné.

V dotazníku vyšel tento pokus jako lehký pro většinu žáků. Zadání hodnotili jako srozumitelné a pokus vhodný pro přípravu na výuku. Většině žáků nemuseli rodiče pomáhat.

Rodiče tento pokus hodnotí jako obtížnější než žáci. Shoda, ale panovala ve srozumitelnosti zadání a vhodnosti pro přípravu na výuku. Nikdo z rodičů jej nepovažoval za ztrátu času, ale ne všichni se o pokus zajímali.



obr. 21 a 22 pohyb automobilu

DOMÁCÍ POKUS

Měření rychlosti

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Změřte průměrnou rychlost automobilů ve vaší ulici.

Pomůcky: Stopky, pásmo

Postup: Vyznačte ve vaší ulici měřený úsek, dlouhý minimálně 40 metrů.
Stopkami změřte čas průjezdu jednotlivých automobilů.
Změřte alespoň 10 automobilů.
Vypočítejte průměrnou rychlost.
Vyznačte, které automobily nedodržely povolenou rychlost.

Naměřené a vypočítané hodnoty:

Délka měřeného úseku:

A ₁	čas průjezdu:	rychlost:
A ₂	čas průjezdu:	rychlost:
A ₃	čas průjezdu:	rychlost:
A ₄	čas průjezdu:	rychlost:
A ₅	čas průjezdu:	rychlost:
A ₆	čas průjezdu:	rychlost:
A ₇	čas průjezdu:	rychlost:
A ₈	čas průjezdu:	rychlost:
A ₉	čas průjezdu:	rychlost:
A ₁₀	čas průjezdu:	rychlost:

Průměrná rychlost v měřeném úseku:

4.12 Rychlost zvuku

Zvuk se šíří v částicově pružném prostředí. V každém prostředí se zvuk šíří odlišnou rychlostí. Ve vakuu se zvuk nešíří, protože vakuum neobsahuje žádné částice. Rychlost zvuku ve vzduchu také závisí na teplotě vzduchu. Čím je teplota vzduchu vyšší, tím rychleji se zvuk šíří. Proto také výsledek závisí na ročním období, kdy pokus provádíme. Při tomto pokusu velmi záleží na přesnosti měření času. I odchylka v řádu desetin sekundy, přinese poměrně odlišný výsledek. Proto je vhodné provést měření šestkrát a posléze vypočítat průměrnou hodnotu rychlosti zvuku.

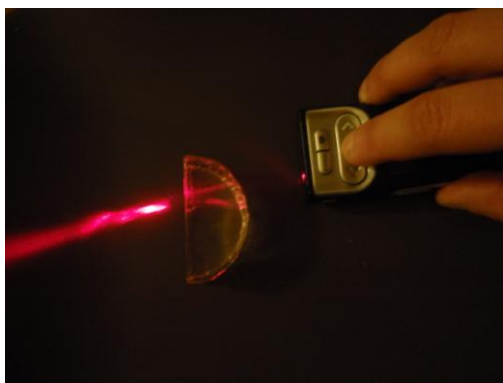
Pokus je vhodné zařadit v kapitole Periodické děje a vlnění, rychlost zvuku.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že realizace tohoto pokusu činila žákům problémy. Nevyužili, ale pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné, vlastní měření a výpočet rychlosti zvuku pomáhá při přípravě na výuku.

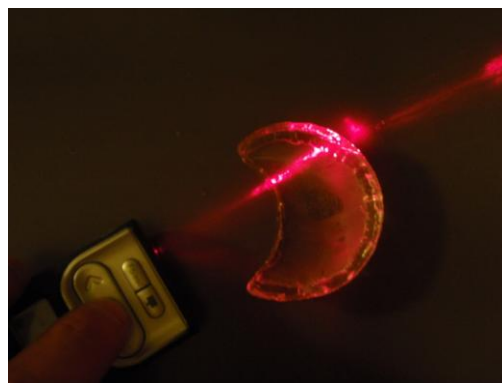
Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu, a je proto vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a většina s ním nepomáhala. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Všichni rodiče se o pokus dítěte nezajímali.

4.13 Želatinová optika

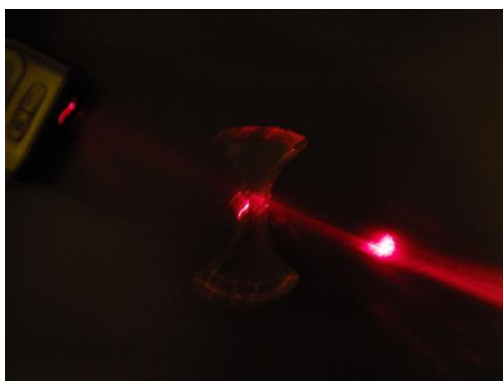
Na rozhraní dvou opticky rozdílných prostředí dochází vlivem změny rychlosti světla k jeho lomu. Při průchodu světla z opticky řidšího prostředí do prostředí opticky hustšího (vzduch – želatina) světlo se láme ke kolmici. Rychlost světla se v tomto případě zpomalí. Při průchodu v opačném směru (želatina – vzduch) se světlo láme od kolmice a jeho rychlost vzroste. Na rozhraní vzduch – želatina je tedy možné pozorovat lom světla stejně jako u skleněných nebo plastových optických čoček, s tou výhodou, že je možné si vyrobit jakýkoliv tvar optické čočky, případně jiných optických těles. Například model optického vlákna nebo optického hranolu. Tímto pokusem žáci mohou pozorovat lom světla při průchodu mezi dvěma optickými prostředími s tím, že je možné jednoduše měnit úhel vstupujícího paprsku a tvar optických předmětů.



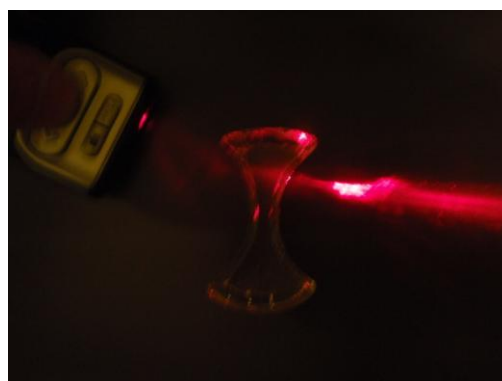
obr. 23 - spojka



obr. 24 - spojka



obr. 25 - rozptylka



obr. 26 - rozptylka

Pokus je vhodné zařadit do kapitoly Elektromagnetické vlnění, světlo, lom světla.

Tento pokus činil některým žákům problémy. Většina potřebovala pomoc rodičů. Zadání, i výsledky jsou dobře srozumitelné.

Mezi obtížnější řadí tento pokus také rodiče. Většina z nich také pomáhala. Jinak jej hodnotí jako srozumitelný, vhodný k porozumění učiva a přípravě na výuku. U tohoto pokusu nebyli rodiče, kteří by se o pokus nezajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Želatinová optika

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba optických čoček pomocí želatiny.

Pomůcky: Sáček želatiny v prášku, nůž, laserové ukazovátko.

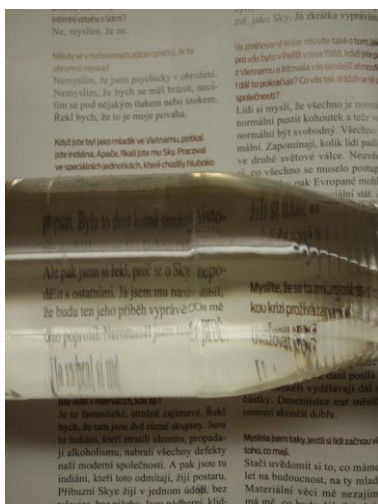
Postup: Připravte želatinu dle návodu na sáčku,
pouze dejte jen 2/3 doporučeného množství vody.
Zatuhlou želatinu vykopte.
Nožem vykrojte různé druhy optických čoček.
Sledujte průchod paprsku laserového ukazovátko čočkami.

Čím je způsoben lom světla?

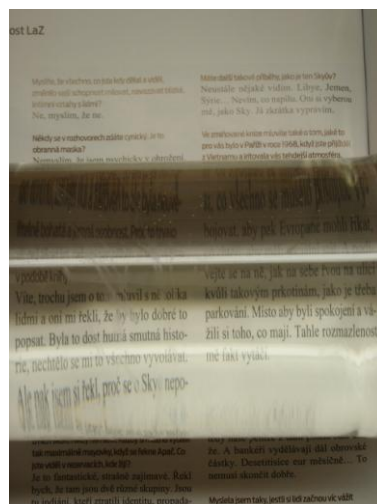
Načrtněte vámi pozorovaný jev.

4.14 Lupa z PET lahví

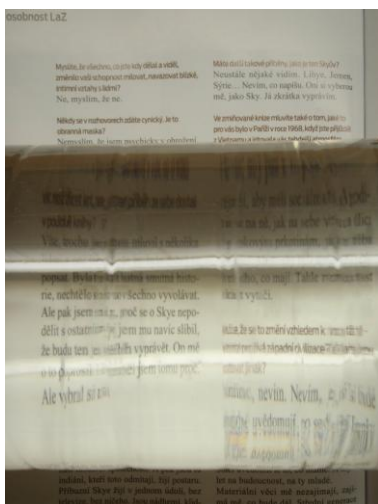
Lupa je spojná optická čočka. Na optických čočkách se láme světlo. Proto zobrazované předměty vidíme zvětšené či zmenšené, zpřimené či obrácené, skutečné či neskutečné. Jako lupa může fungovat každá spojka, musí být, ale dodržena podmínka umístění tělesa blíže ke spojce než je ohnisko spojky. Poté vidíme obraz vzpřímený, zvětšený a zdánlivý. PET láhev může fungovat jako lupa, když je naplněná vodou. Ve vodě je rychlost světla menší než ve vzduchu a tím dochází k lámání paprsků světla. Jestliže pozorovaný předmět umístíme blízko PET láhvi, vidíme předmět zvětšený. Na takoveto improvizované lupě se objevuje kulová a optická vada. Kulová vada se projevuje hlavně u velmi tlustých čoček. Její příčinou je odlišná ohnisková vzdálenost pro různě vzdálené paprsky od optické osy. Vada optická vzniká na základě různého indexu lomu pro různé barvy. Projevuje se jako barevná kontura rozmázlých, ostrých, kontrastních hran.



obr. 27 - zvětšení 0,5 l láhve



obr. 28 - zvětšení 1 l láhve



obr. 29 - zvětšení 2 l láhve



obr. 30 - PET láhve použité jako lupy

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Elektromagnetické jevy, optika, lom světla.

Tento pokus nečinil žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip spojky jako lupy.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Všichni rodiče se zajímali o pokus a nepovažují jej za ztrátu času.

DOMÁCÍ POKUS

Lupa z PET láhví

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba improvizované lupy.

Pomůcky: 3 Číré PET láhve různých průměrů, voda, noviny.

Postup: Z PET láhví odstraňte všechny etikety.
PET láhve naplňte vodou až po víčko.
Položte PET láhev na noviny a odhadněte kolikrát je text zvětšený.
Opakujte s ostatními lahve.
Narýsujte princip lupy.

Zjištěné hodnoty:

PET láhev č. 1 náčrtek tvaru láhve:

objem:

odhadnuté zvětšení:

PET láhev č. 2 náčrtek tvaru láhve:

objem:

odhadnuté zvětšení:

PET láhev č. 3 náčrtek tvaru láhve:

objem:

odhadnuté zvětšení:

Princip lupy:

4.15 Vodotrysk

Hydrostatický tlak v kapalinách je způsoben vlastní hmotností kapalin. Jeho velikost závisí na hustotě kapaliny, hloubce pod hladinou a na gravitační síle Země, případně jiného tělesa, kdybychom pokus neuskutečňovali na povrchu Země. Na hustotě kapaliny a hloubce velikost hydrostatického tlaku závisí přímo úměrně. Cílem tohoto pokusu je zjistit závislost velikosti hydrostatického tlaku na hloubce pod hladinou. Propíchnutím igelitového sáčku v různé hloubce pod hladinou způsobí, že voda začne z otvorů vystřikovat s různou intenzitou. Z nejspodnějšího otvoru bude vystřikovat s největší intenzitou, z nejvyššího otvoru s intenzitou nejmenší. Je tak velmi dobře pozorovatelná přímá závislost velikosti hydrostatického tlaku na hloubce pod hladinou.



obr. 31 - závislost velikosti hydrostatického tlaku na hloubce.

Pokus je vhodné zařadit do kapitoly Tlaková síla a tlak, hydrostatický tlak.

S ohledem na bezpečnost není možné v domácích podmínkách ověřit závislost hydrostatického tlaku na hustotě kapaliny.

Ve druhé variantě jde o pochopení principu fungování spojených nádob. Spojenými nádobami můžeme nazvat jakékoliv dvě nebo více nádob, které jsou u dna propojené tak, že mezi nimi může kapalina volně přetékat. Základní vlastností spojených nádob je, že hladina kapaliny je ve vodorovném směru ve všech spojených nádobách ve stejné výšce. V našem případě vyústění hadice (vodotrysku) je pod hladinou

kapaliny v PET láhvi. Protože takovýto vodotrysk funguje na principu spojených nádob, hladiny kapaliny v jednotlivých nádobách mají tendenci dosáhnout stejné roviny. Voda z hadičky otočené směrem vzhůru vystřikuje pod hydrostatickým tlakem způsobeným rozdílem hladiny kapaliny v PET láhvi a koncem hadičky. Čím větší je rozdíl hladin, tím větší hydrostatický tlak působí. Jakmile se hladina vody v PET láhvi dostane pod úroveň konce hadičky, voda vystřikovat přestane. Na principu spojených nádob mimo vodotrysku fungují např. zdymadla, odtokové sifony umyvadel.

Pokus je vhodné zařadit do kapitoly Vlastnosti kapalin a plynů, spojené nádoby.

Obě varianty pokusu jsou většinou hodnocené jako jednoduché, takže tento pokus nečiní žákům větší problémy. Rodiče při něm pomáhali zřídka. Zadáání i princip vodotrysku a závislosti velikosti hydrostatického tlaku je srozumitelné.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, velká většina za jednoduchý. Obě varianty pomáhají k porozumění učiva. Jsou vhodnou metodou přípravy na výuku. O pokus se zajímali všichni rodiče, ale pomáhat musela jen malá část z nich.

DOMÁCÍ POKUS

Vodotrysk

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zjistit závislost velikosti hydrostatického tlaku.

Pomůcky: Větší igelitový sáček, gumička, umyvadlo.

Postup: Sáček naplňte vodou a uzavřete gumičkou.
Držte sáček nad umyvadlem ve vzduchu a propíchněte jej špendlíkem
na několika místech nad sebou.
Jedno propíchnutí udělejte nad hladinou vody.

Pokus lze také uskutečnit venku.

Co způsobuje, že voda vystřikuje?

Proč z každého otvoru vystřikuje jiným tlakem?

Načrtněte pozorovanou situaci.

DOMÁCÍ POKUS

Vodotrysk

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba malého vodotrysku.

Pomůcky: PET láhev, gumová hadička, plastelína,
vrták o stejném průměru jako hadička.

Postup: Do víčka PET láhve vyvrtejte (s pomocí rodičů!) otvor.
Prostrčte jím gumovou hadičku a utěsněte plastelínou.
Do PET láhve nalijte vodu a zašroubujte víčko.
PET Láhev otočte dnem vzhůru tak, aby hladina byla nad koncem
hadičky otočené koncem vzhůru.

Na čem závisí, jak vysoko voda vystřikuje?

Na jakém principu vodotrysk funguje?

4.16 Hydrostatický tlak

Hydrostatický tlak v kapalinách působí všemi směry. Na každou stěnu potopeného tělesa působí hydrostatický tlak kolmo. Cílem tohoto pokusu je ověřit, že hydrostatický tlak působí všemi směry a také že jeho velikost závisí na hloubce pod hladinou. Po ponoření ruky v igelitovém sáčku žáci nejen vnímají hydrostatický tlak na pokožku, ale také vidí, že se sáček na ruku přitiskl ze všech stran, a ani různé otáčení ruky pod vodou nemá na přitisknutí žádný vliv. Hydrostatický tlak tedy působí všemi směry. Ve druhé části pokusu, žáci na vlastním těle vnímají přímou závislost hydrostatického tlaku na hloubce. Už při ponoření do hloubky 1,5 metru je na ušních bubínkách patrné zvýšení hydrostatického tlaku.



obr. 32 - bez působení hydro. tlaku



obr. 33 - hydrostatický tlak

Obě části pokusu je vhodné zařadit do kapitoly Tlaková síla a tlak, hydrostatický tlak.

Z dotazníků vyplývá, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nikdo z žáků nepotřeboval pomoc rodičů. Zadání, směrové působení i závislost hydrostatického tlaku na hloubce pod hladinou je srozumitelné.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, jednoduchý a pomáhající k porozumění učiva. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Je jednoduchý. U tohoto pokusu se našli rodiče, kteří se o pokus nezajímali. Ale bylo jich velmi málo.

DOMÁCÍ POKUS

Hydrostatický tlak

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zjistěte, jakým směrem působí a na čem závisí velikost hydrostatického tlaku

Pomůcky: Igelitový sáček, gumička, umyvadlo, bazén.

Postup: Ruku dejte do igelitového sáčku, na zápěstí upevněte gumičkou. Ruku ponořte pod vodu a zjistěte, kterým směrem působí hydrostatický tlak. V bazénu se ponořte pod vodu až na dno a vnímejte, jestli se mění tlak na ušní bubínky.

Zjištěné hodnoty:

Směr působení hydrostatického tlaku:

.....

Změny tlaku vody na ušní bubínky:

.....
.....
.....
.....

Závěr:

4.17 Zmačkání plechovky tlakem vzduchu

Na všechna tělesa na Zemi působí atmosférický tlak vzduchu. Lidé jej nevnímají, protože od narození na něj působí. Atmosférický tlak působí všemi směry a jeho velikost závisí nepřímo závisle na nadmořské výšce. Tímto pokusem je možné se přesvědčit o přítomnosti a působení atmosférického tlaku. Jestliže vodu v plechovce začneme ohřívat, vodní pára zaujme místo vzduchu nad hladinou vody v plechovce. Prudkým ochlazením plechovky, klesne tlak uvnitř, neboť vodní pára z kondenzuje na vodu a nad vodní hladinou je mnohem menší tlak vzduchu než je tlak atmosférický. Protože příroda se vždy snaží o rovnováhu a vyrovnání tlaků, jedinou možností, jak zvětšit tlak uvnitř plechovky, je zmenšit její objem tzn. plechovka se vnějším působením atmosférického tlaku zmačkne. Čím větší množství vodní páry je v plechovce a čím dynamičtější a větší je ochlazení, tím většího efektu zmačkání dosáhneme.



obr. 34 - plechovka při zahřívání vody



obr. 35 - plechovka po deformaci

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Tlaková síla a tlak, atmosférický tlak.

Z dotazníků vyplývá, že tento pokus nečiní většině žáků problémy. Všichni žáci potřebovali pomoc rodičů. Výsledek pokusu je dostačující k porozumění učiva a tedy i vhodnou metodou přípravy na výuku.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, jednoduchý a vhodný k porozumění učiva a přípravě na výuku. Je jednoduchý. Všichni rodiče pomáhali (hlavně kvůli bezpečnosti), tudíž se i všichni o pokus zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Zmačkání plechovky

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zmačkej plechovku od Coca-Coly bez doteku.

Pomůcky: prázdná plechovka od Coca-Coly, voda, kuchyňská chňapka, voda, studená voda, plastelína, sporák.

Postup: Prázdnou plechovku naplňte do čtvrtiny vodou.
Postavte ji na sporák a ohřívejte, dokud se voda začne vařit.
Otvor v plechovce rychle ucpěte plastelínou.
Plechovku dejte pod proud studené vody.

Co způsobilo zmačkání plechovky?

4.18 Vejce v láhvi

Je možné dostat vařené vajíčko dovnitř láhve, jejíž hrdlo má menší průměr, než vajíčko, aniž bychom se jej dotkli? Jestliže využijeme podtlaku vzduchu, tak bez problémů. Zahříváný vzduch zvětšuje svůj objem, ochlazovaný jej zmenšuje. Jestliže uvnitř láhve zapálíme proužek papíru, vzduch v láhvi se začne ohřívat a zvětšovat svůj objem. Když hrdlo láhve přiklopíme vajíčkem, teplý vzduch stoupá drobnými mezerami mezi vajíčkem a stěnou hrdla. Po uhasnutí papíru se vzduch začne ochlazovat a zmenšovat svůj objem. Díky přiklopenému vajíčku vzniká uvnitř láhve podtlak, kterým se vajíčko dostane dovnitř, aniž bychom se jej dotkli.

Pokus je vhodné zařadit do kapitoly Tlaková síla a tlak, podtlak.



obr. 36 – 39 – průběh pokusu

DOMÁCÍ POKUS

Vejde v láhvi

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Dostat do láhve vejce aniž bychom jej zatlačili rukou.

Pomůcky: Vejce uvařené natvrdo, skleněnou láhev s širokým hrdlem, zápalky, proužek papíru.

Postup: Uvařte vajíčko natvrdo a oloupejte jej.
(Mělo by mít o 1/4 větší průměr než hrdlo láhve).
Zapalte proužek papíru a vhod'te jej do láhve.
Položte vejce špičkou na hrdlo láhve.
Sledujte probíhající proces.

Co způsobilo vklouznutí vajíčka do láhve?

4.19 Práce a výkon

Velikost vykonané práce závisí na působící síle a délce dráhy, na které síla působí. Výkon je vykonaná práce za určitý čas. Při stoupaní do schodů závisí nejen na rychlosti výstupu, ale také na hmotnosti. Proto může překvapit, že žáci, kteří jsou pomalejší, ale mají větší hmotnost, mohou podat větší výkon, než žáci rychlí, ale lehčí.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Energie, mechanická energie.



obr. 40 – schody pro zjištění práce a výkonu

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit závislost vykonané práce a podaného výkonu.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu, a je proto vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátu času. Všichni rodiče se nezajímali o domácí pokus dítěte.

4.20 Elektrický článek

Elektrické napětí vzniká mezi různě elektricky nabitými tělesy. V elektrickém článku vzniká díky chemické reakci mezi elektrodami z různých materiálů a elektrolytem. Elektrody v tomto pokusu tvoří mince o hodnotě 10 Kč a 50 haléřů. Desetikorunová mince je ocelová, galvanicky pokovená mědí, padesátihaléř je hliníkový s příměsí 1% hořčíku. Roztokem je slaná voda napuštěná do papíru. Chemickou reakcí vzniká napětí o přibližné hodnotě 0,5 V. Baterii elektrických článků vyrobíme zapojením několika, minimálně dvou, elektrických článků za sebe. Napětí baterie se rovná součtu napětí na jednotlivých člancích. Při napětí přibližně 1,5 V by se mělo podařit rozsvítit LED diodu.



obr. 41 - elektrický článek



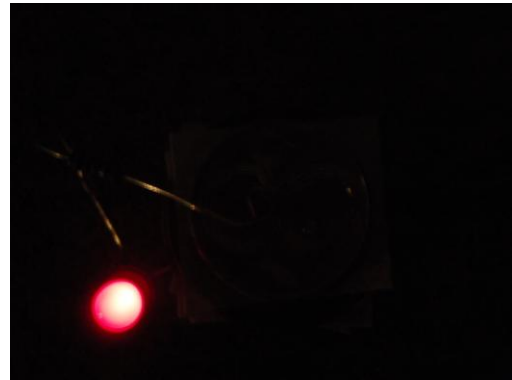
obr. 42 - hodnota napětí el. článku



obr. 43 - baterie 3 elektrických článků



obr. 44 - hodnota napětí baterie el. článků



obr. 45 a 46 - rozsvícená LED dioda baterií 3 elektrických článků

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a je vhodný k pochopení učiva.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, pomáhající porozumět učivu a vhodný pro přípravu na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a většina nemusela s realizací pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Všichni rodiče, kteří odpověděli, se zajímali o domácí pokus dítěte.

DOMÁCÍ POKUS

Elektrický článek a baterie

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

- Úkol: Sestavit el. článek a baterii, pokusit se rozsvítit LED diodu.
- Pomůcky: mince 10 Kč a 50 haléřů, papír, nůžky, solný roztok, LED dioda, voltmetr. (halěře, LED dioda a voltmetr jsou k dispozici v kabinetu fyziky)
- Postup: Papír rozstříhejte na čtverečky o rozměrech cca 2 x 2 cm.
Čtverce nechte nasát solným roztokem.
Mezi 10 Kč a 50 haléřovou minci vložte čtvereček se solným roztokem.
Změřte velikost elektrického napětí mezi elektrodami.
Stejným způsobem vyrobte co největší počet el. článků a spojte je do baterie.
Změřte velikost elektrického napětí.
K baterii připojte LED diodu. (rozsvítit by se měla od cca 1, 5 V).

Schéma zapojení:

Naměřené hodnoty: el. článek: U: V baterie: U: V

LED diodu se rozsvítit podařilo / nepodařilo. (nehodící se škrtněte)

4.21 Spotřeba elektrické energie

O velikosti spotřeby elektrické energie v domácnosti a tím i o její ceně nemají děti většinou žádné poněti. Přitom šetřením elektrické energie nejenom ušetří peníze rodičů, ale také životní prostředí, protože většina elektrické energie v České republice je stále vyráběna spalováním fosilních paliv. Sledováním denní spotřeby elektrické energie a spočítáním její ceny si děti udělají obrázek o nákladech v domácnosti. Šetřit v domácnosti lze několika jednoduchými způsoby. Výměnou tradičních žárovek za úsporné, zapínání elektrických spotřebičů pouze na nezbytně dlouhou dobu, svícením pouze v jedné místnosti atd.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Elektromagnetické jevy, Příkon, elektrická práce.



obr. 47 - elektroměr

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus činil některým žákům problémy. Nepotřebovali pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit možnosti šetření elektrické energie v rámci domácnosti.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu, a je vhodný pro přípravu na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho realizaci za ztrátou času. Všichni rodiče se o pokus zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Zjišťování denní spotřeby elektrické energie

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zjistěte denní spotřebu ele. energie ve vaší domácnosti a spočítejte její cenu.

Postup: Zapište si stav elektroměru na začátku měření.
Každý den v týdnu ve stejný čas zapište hodnotu na elektroměru.
Poznamenejte si, kdy byla zapnutá např. pračka a další velké spotřebiče.
Sestrojte graf spotřeby jednotlivých dní v týdnu a vypočítejte průměrnou denní spotřebu elektrické energie ve vaší domácnosti.
Vypočítejte, kolik peněz zaplatíte.
Navrhněte možnosti úspor.

Naměřené a vypočítané hodnoty:

den v týdnu	stav elektroměru	spotřeba	poznámky

Týdenní spotřeba el. energie:
cena:

Průměrná denní spotřeba:
cena:

Roční spotřeba:
cena:

Závěr:

4.22 Elektroskop

Jednou ze základních vlastností elektricky nabitých částic je jejich vzájemné silové působení. Stejně nabité částice se odpuzují, opačně nabité se přitahují. Elektrický stav těles zjišťujeme elektroskopem. Elektroskop je nádoba s dvěma tenkými proužky (plíšky) elektricky dobře vodivého materiálu. Přiblížením nabitého tělesa, v našem případě pravítka se elektrický náboj přenesse na proužky z hliníku. Ty se vlivem odpuzování stejného náboje oddálí od sebe. Žáci tak mohou pozorovat vzájemné odpuzování stejného elektrického náboje.



obr. 48 - nenabitý elektroskop



obr. 49 - nabitý elektroskop

Pokus je vhodné zařadit v kapitole elektromagnetické jevy, elektrický náboj.

Tento pokus žáci hodnotí jako obtížnější, ale srozumitelný, pomáhající vysvětlit princip silového působení elektrických nábojů. Většina žáků využila pomoci rodičů.

Z pohledu rodičů je tento pokus srozumitelný a vhodný pro přípravu na výuku. Také pomáhá pochopit učivo. Zařazují jej mezi obtížnější, ale nikdo jej nepovažuje ztrátu času a všichni se o něj zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Elektroskop

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba improvizovaného elektroskopu.

Pomůcky: PET láhev, alobal, silnější drát, korková zátka, nůžky, izolepa, plastové pravítko, fotoaparát

Postup: Drátem propíchneme korkovou zátku.
Na konec drátu přilepíme dva proužky z alobalu (cca 0,5 x 8 cm).
Zátkou uzavřeme PET láhev tak, aby alobal, byl uvnitř.
Na vyčnívající konec drátu připevníme kouli, vyrobenou z alobalu.

Plastovým pravítkem několikrát převedeme po oblečení (vhodný je huňatý svetr), poté jej přiblížíme k alobalové kouli a pozorujeme, co se děje.

Různé stavy elektroskopu vyfot'te a přiložte k protokolu.

Zjištěný jev:

Příčiny jevu:

4.23 Kompas z jehly

Okolo Země je nejen pole gravitační, které na nás působí přitažlivou silou, ale také pole magnetické. Toho využíváme mimo jiné v kompasu pro určování světových stran. Kompas využívá vlastnosti dvou magnetů, které se k sobě natáčí opačnými póly. Severní pól stříelky kompasu je přitahován k jižnímu magnetickému pólu Země a jižní pól stříelky kompasu k severnímu magnetickému pólu Země. Jestliže na stříelku kompasu, což je vlastně lehký magnet otočný v těžišti, nepůsobí jiné magnetické pole, je vždy natočena severo – jižním směrem. Ocelová jehla sama o sobě není magnetem. Je jí potřeba zmagnetovat. Jehla je z magneticky tvrdého materiálu, takže po několikerém přejetí jedním pólem magnetu po jehle, se jehla sama stává slabým magnetem. Poté už reaguje na působení magnetického pole Země a natočí se severo – jižním směrem.



obr. 50 - kompas z jehly ukazující severo – jižním směrem. Porovnání s busolou

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Elektromagnetické jevy, magnetické pole Země.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip působení magnetického pole Země.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, názorný. Je vhodnou metodou přípravy na výuku a pomáhá porozumět učivu magnetického pole Země. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátu času, i když se ne všichni rodiče, kteří odpověděli, zajímali o pokus.

DOMÁCÍ POKUS

Kompas z jehly

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba improvizovaného kompasu.

Pomůcky: Jehla, tyčový magnet, korková zátka, plastelína, miska s vodou.

Postup: Z korkové zátky odstříhnete nebo odříznete plátek cca 0,5 cm široký.
Zmagnetujte jehlu – táhněte tyčovým magnetem po jehle jedním směrem a vraťte v co největší vzdálenosti.
Zmagnetovanou jehlu položte na plátek z korku a připevněte malým kouskem plastelíny.
Korkový plátek položte na vodu.

Poznámka: tyčový magnet je k dispozici v kabinetu fyziky.

POZOR! V okolí misky nesmí být žádné magnety a železo!

Jehla se natočí ve směru:

4.24 Obrazce vytvořené zvukem

Zvuk je mechanické podélné vlnění částic pružného prostředí. Papír, který je napnutý přes plechovku, vlivem tlaku částic vzduchu začne vibrovat. Protože nevibruje celá plocha papíru se stejnou intenzitou, zrníčka písku vytvoří různé obrazce. Jejich tvar závisí na výšce a barvě tónu. Výška tónu závisí na jeho frekvenci, čím vyšší frekvence, tím vyšší tón, barva na složení vyšších harmonických, což jsou celé násobky základní frekvence tónu. Jinými slovy barva tónu závisí na druhu hudebního nástroje. Různou barvu tónu je možné slyšet při zahrání stejného tónu na různé hudební nástroje. Stejného efektu bychom dosáhli zrnky písku na membráně reproduktoru.

Tento pokus je vhodné zařadit do kapitoly Vlnění, zvuk.



obr. 51 – rozsypaný písek před pokusem



obr. 52 – vytvořený obrazec

Tento pokus je podle hodnocení žáků nejobtížnější. Většinou činil problémy a to i s pomocí rodičů. Dokonce se i vyskytly pokusy nezdařené. Zadání je srozumitelné, těm kterým se pokus zdařil, jej hodnotí jako názorný a vhodný pro přípravu na vyučování.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný a pomáhající k porozumění učiva, i přesto jej hodnotí jako obtížný. Pro některé byl ztrátou času – pro ty, jimž se nezdařilo pokus realizovat. Nicméně většina rodičů jej hodnotí jako vhodný pro přípravu na výuku.

DOMÁCÍ POKUS

Obrazce vytvořené zvukem

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

- Úkol: Vytvořit pomocí zvuku obrazce z písku.
- Pomůcky: Prázdna plechovka, pauzovací papír, gumička, trychtýř, plastelína, písek, flétna nebo jiný hudební nástroj, fotoaparát.
- Postup: Do plechovky vyřízněte pomocí rodičů otvor, aby se do něj vešel trychtýř.
Trychtýř v otvoru upevněte plastelínou.
Přes horní okraj upevněte papír a zajistěte gumičkou.
Rozházejte trochu písku po papíru.
Zahraje u trychtýře dlouhý tón.
Vyfotografujte obrazce.
Opakujte pro různé tóny.

Co způsobilo obrazce z písku?

4.25 Zvonkohra

Zvuk je mechanické podélné vlnění částic. Výška tónu u dechových nástrojů závisí na výšce vzduchového sloupce, který se rozkmitá. Čím vyšší je kmitající sloupec vzduchu, tím hlubší tón nástroj vydává. Pro stejnou barvu tónů je důležité mít stejné sklenice. V tomto pokusu dechové nástroje zastupují láhve naplněné různým objemem vody. Čím více vody ve sklenici máme. Správným množstvím vody ve sklenici je možné ji naladit na hudební tóny. Po vzájemném vyladění několika sklenic je možné zahrát jednoduchou písničku.

Pokus je vhodný zařadit v kapitole Mechanické vlnění, zvuk, vlastnosti hudebních tónů.

obr. 53 zvonkohra z láhví

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadáání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip závislosti výšky tónu na délce ozvučnice.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Hodnotí jej jako lehký, se kterým nemuseli pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Někteří rodiče se o pokus nezajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Zvonkohra

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba jednoduché zvonkohry.

Pomůcky: 4 stejné lahve.

Postup: Lahve naplňte různým množstvím vody.
Foukáním do hrdla začnou znít tóny.
Přilítím nebo odlitím části vody v jednotlivých sklenicích vyladíte zvonkohru.
Zkuste zahrát jednoduchou písničku Ovčáci, čtveráci.

Jak vzniká ve sklenicích zvuk?

Jak se ovládá výška tónu v jednotlivých lahvích?

4.26 Provázkový telefon

Zvuk se přenáší vlivem podélného vlnění částic v pružném prostředí. V tomto případě jako pružné prostředí máme provázek (rybářský vlasec), který zvuk přenáší. Aby provázek mohl zvuk přenášet, musí být napjatý. Jestliže mluvíme do jednoho kelímku, zvukové vlny rozechvějí jeho dno, chvění se přeneso do napnutého provázku a na druhém konci se rozechvěje dno druhého kelímku, který funguje jako reproduktor. Tímto způsobem lze přenášet zvuk na vzdálenost několika desítek metrů.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Mechanické vlnění, zvuk.

Pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá k pochopení šíření zvuku.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu. Je vhodnou metodou přípravy na výuku. Považují jej za lehký a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času. Někteří rodiče se o tento pokus nezajímali.



obr. 54 – provázkový telefon

DOMÁCÍ POKUS

Provázkový telefon

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Výroba provázkového telefonu.

Pomůcky: Kamarád, 2 prázdné kelímky od jogurtu, provázek, jehla, nůžky.

Postup: Jehlou propíchněte dno kelímků.
Prostrčte otvorem provázek a udělejte na něm několik uzlů,
aby provázek nemohl vyklouznout.
Jeden kelímek slouží jako mikrofon, druhý jako reproduktor.

Aby telefon fungoval, musí být provázek napnutý

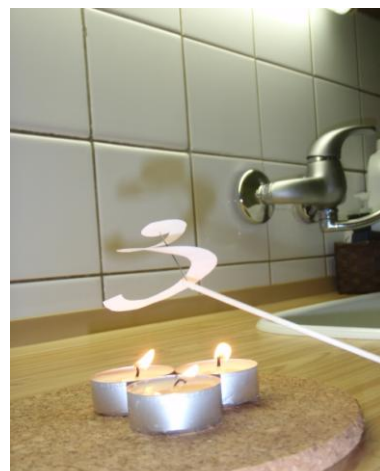
Zjistěte maximální délku provázku, při které si rozumíte.

Maximální délka provázku je:

Jakým způsobem se zvuk přenáší?

4.27 Proudění vzduchu

Teplý vzduch stoupá vzhůru, vlivem Archimédova zákona v plynech. Teplý vzduch stoupá vzhůru díky menší hustotě oproti studenému vzduchu. O co je větší teplotní rozdíl mezi studeným a teplým vzduchem, tím k rychlejšímu proudění dochází. Proud teplého vzduchu stoupajícího nahoru roztočí papírovou spirálu. Na stejném principu fungují horkovzdušné balóny. Ohřátý vzduch uvnitř stoupá vzhůru.



obr. 55 a 56 - otáčející se papírová spirála nad stoupajícím teplým vzduchem



obr. 57 a 58 - horkovzdušný balón z mikrotenového sáčku

Pokus je vhodné zařadit do kapitol Archimédův zákon v plynech, šíření tepla prouděním.

Dotazníkem bylo zjištěno, že tento pokus činí problémy malému počtu žáků. Někteří potřebovali pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip proudění vzduchu a Archimédova zákona v plynech.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, pomáhající porozumět učivu. Je proto vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné, i když někteří museli pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátou času a všichni rodiče se o domácí pokus zajímali.

DOMÁCÍ POKUS

Proudění vzduchu

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

- Úkol: Chování papírové spirály prouděním vzduchu, stavba horkovzdušného balónu
- Pomůcky: Papírová spirála, špendlík, špejle, fén, 3 svíčky, velký mikrotenový sáček, sešívačka.
- Postup: Z druhého listu vystříhnete spirálu.
Na špejli připevníte špendlík špičkou nahoru a na hrot dejte spirálu.
Zapalte svíčky, sestavené do trojúhelníku, a pozorujte, co se děje se spirálou.
- Mikrotenový sáček sešívačkou sepnete, abychom měli pouze malý otvor.
Dnem vzhůru ho umístíte nad fén.
Po několika minutách vypustíte balón a pozorujte jeho pohyb.

Zjištěné jevy a jejich zdůvodnění:

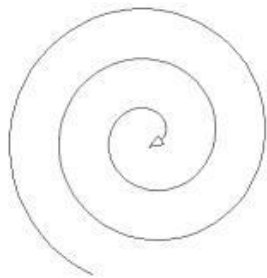
Spirála:

.....
.....
.....
.....

Balón:

.....
.....
.....

Závěr:



4.28 Změna skupenství

Přeměna ledu na vodu, tedy tání, berou žáci jako proces, na kterém nemůže být nic překvapivého nebo zajímavého. O to větší překvapení pro ně bývá chvilková stagnace teploty. Led se nejdříve ohřeje na teplotu 0 °C, poté se přemění na vodu o stejné teplotě – to je vlastní proces tání a teprve dalším dodáním energie voda začne zvyšovat svou teplotu. Změřením teplot v průběhu tání ledu a sestrojením grafické závislosti teploty ledu/vody v závislosti na čase je vidět, že tání není přeměna okamžitá.

Pokus je vhodné zařadit v kapitole Vnitřní energie, změna skupenství.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento pokus nečiní žákům problémy. Nepotřebují ani pomoc rodičů. Zadání je srozumitelné a pomáhá pochopit princip tání ledu.

Rodiče považují tento pokus za srozumitelný, který pomáhá porozumět učivu, který je vhodnou metodou přípravy na výuku. Nezařazují ho mezi obtížné a nemuseli s ním pomáhat. Nepovažují jeho provedení za ztrátu času. Všichni rodiče se o domácí pokus nezajímali.



obr. 59 a 60 – teplota při změně skupenství z ledu na vodu

Náměty na domácí pokusy byly inspirovány v publikacích [5], [6], [7]. Případně jsou vlastní tvorbou.

DOMÁCÍ POKUS

Změna skupenství

.....
datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Sestrojte grafickou závislost tání ledové tříště

Pomůcky: sklenička s ledovou tříští, teploměr, hodinky

Postup: Do skleničky nasype ledovou tříšť vyrobenou v mrazničce.
Ponořte teploměr a po ustálení teploty запиšte její hodnotu.
Měření opakujte každé 3 minuty až do úplného roztání ledu.
Sestrojte graf závislosti teploty na čase.
(Přiložte na samostatné příloze).

Naměřené a vypočítané hodnoty:

čas [min]	teplota [°C]	čas [min]	teplota [°C]	čas [min]	teplota [°C]
0		30		60	
3		33		63	
6		36		66	
9		39		69	
12		42		72	
15		45		75	
18		48		78	
21		51		81	
24		54		84	
27		57		87	

Závěr:

5 Dotazníkové šetření

V dotazníkovém šetření se diplomová práce nezajímá pouze o postoje žáků, ale také rodičů. Jedním z cílů domácích pokusů ve fyzice je zájem, či přímo zapojení rodičů, případně jiných členů rodiny o průběh výuky fyziky. V některých případech je nutný dohled rodičů kvůli zachování bezpečnosti při provádění pokusu. U některých pokusů je nutná výpomoc druhé osoby. To je ideální možnost, aby se rodiče dozvěděli více o průběhu výuky fyziky a pomoci svému dítěti s přípravou na vyučování. V dlouhodobé perspektivě si jistě většina rodičů uvědomí, že domácí pokusy přispívají ke komplexnímu rozvoji žáků jak z hlediska poznatkového, osobnostního, tak i k aktivnímu způsobu života. To je způsob výuky, který prostřednictvím klíčových kompetencí a mezipředmětových vztahů, naplňuje RVP základního vzdělávání.

Dotazník formou Likertovy škály, která umožňuje nejen zjistit postoj k dané otázce, ale také jeho přibližnou sílu. Výhodou Likertovy škály je skutečnost, že respondent hodnotí objekt vždy pouze z jednoho aspektu, a rovněž, že posuzuje celou baterii aspektů podle jednotného souboru hodnotících kategorií.

Dotazník k domácím pokusům:

Prosím, zaškrtněte nejvhodnější odpověď.

žáci

Domácí pokusy	Zcela souhlasím	Spíše souhlasím	Nevím	Spíše nesouhlasím	Zcela nesouhlasím
Mají srozumitelné zadání					
Pomáhají porozumět učivu					
Jsou obtížné					
Jsou součástí přípravy na výuku					
Musí mi pomáhat rodiče					

Dotazník k domácím pokusům:

Prosím, zaškrtněte nejvhodnější odpověď.

rodiče

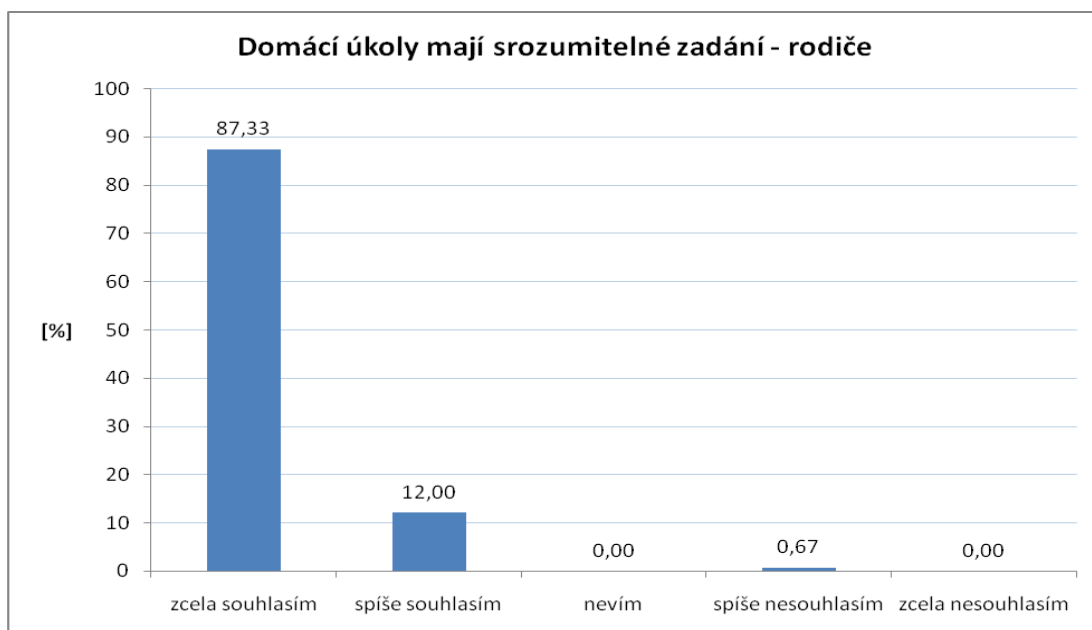
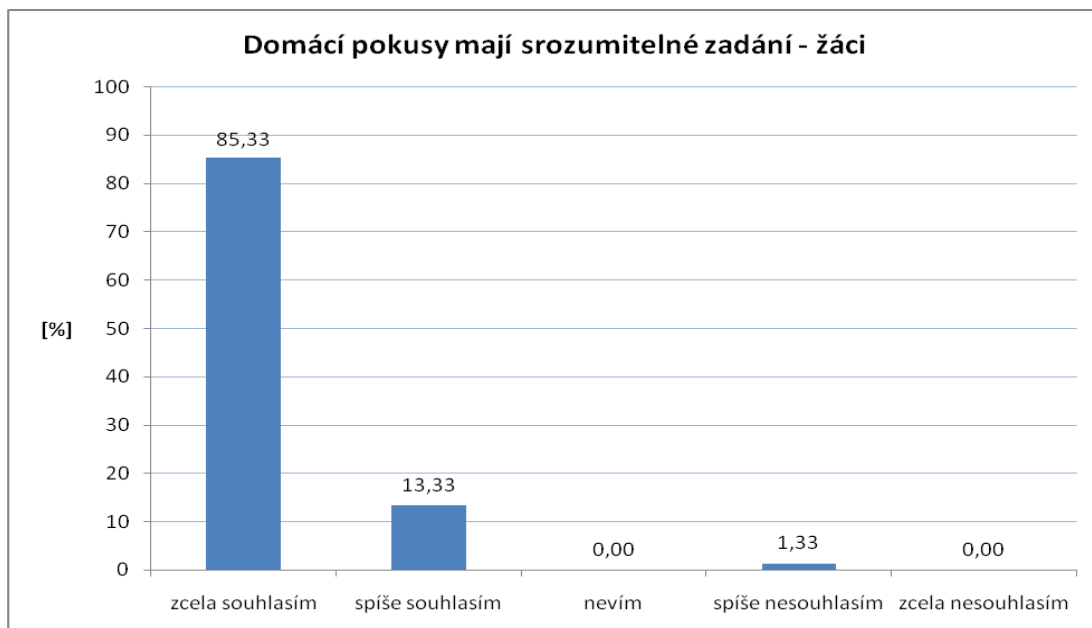
Domácí pokusy	Zcela souhlasím	Spíše souhlasím	Nevím	Spíše nesouhlasím	Zcela nesouhlasím
Mají srozumitelné zadání					
Pomáhají porozumět učivu					
Jsou obtížné					
Jsou součástí přípravy na výuku					
Musím s nimi pomáhat					
Jsou ztráta času					
Nezajímají mě					

5.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

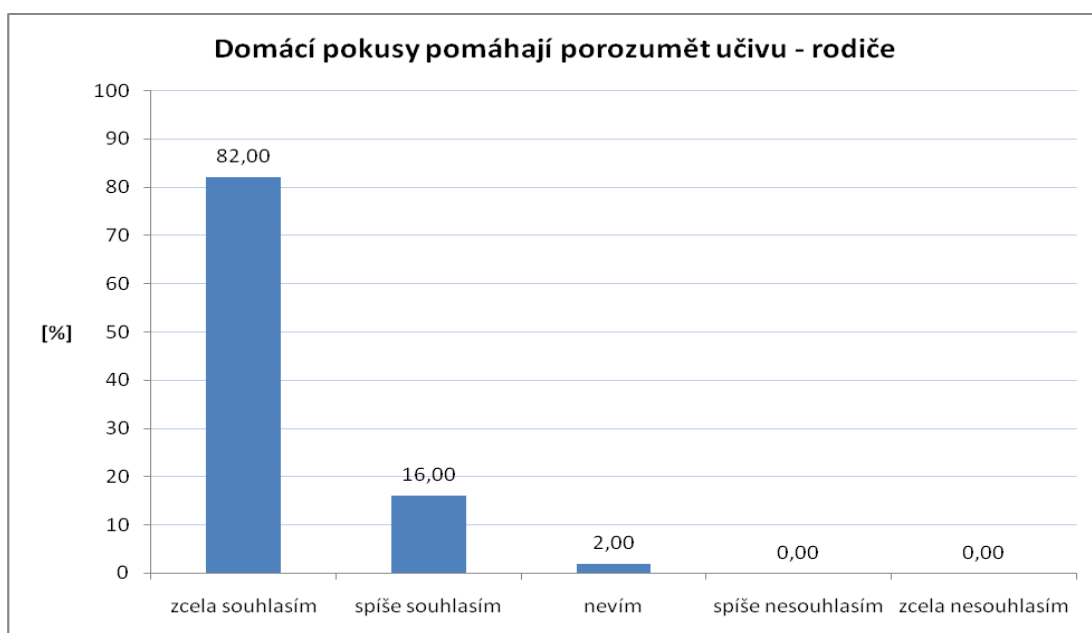
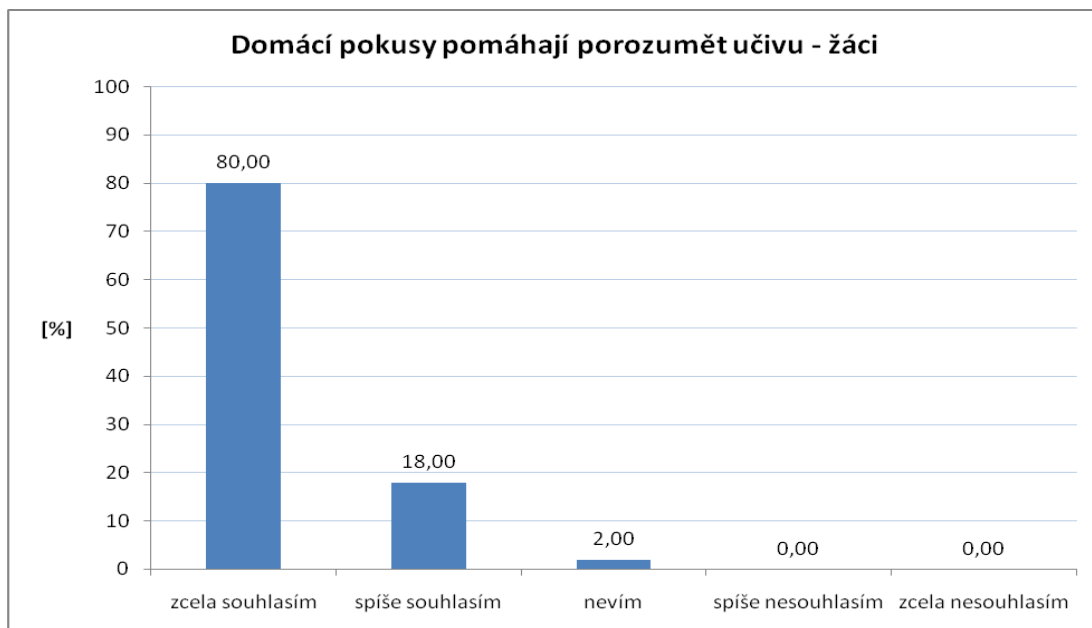
Ke každému pracovnímu listu bylo zadáno 5 dotazníků. Zajímá nás pohled žáků a především rodičů. Následující tabulka a grafy vyjadřují postoje na jednotlivé otázky k domácím pokusům z fyziky.

žáci	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	celkem
srozumitelné zadání	128,00	20,00	0,00	2,00	0,00	150 ks
	85,33	13,33	0,00	1,33	0,00	100 %
pomáhají porozumět učivu	120,00	27,00	3,00	0,00	0,00	150 ks
	80,00	18,00	2,00	0,00	0,00	100 %
jsou obtížné	6,00	17,00	0,00	30,00	96,00	149 ks
	4,03	11,41	0,00	20,13	64,43	100 %
součást přípravy na výuku	109,00	33,00	7,00	1,00	0,00	150 ks
	72,67	22,00	4,67	0,67	0,00	100 %
musí pomáhat rodiče	6,00	24,00	0,00	27,00	93,00	150 ks
	4,00	16,00	0,00	18,00	62,00	100 %
rodiče						
srozumitelné zadání	131,00	18,00	0,00	1,00	0,00	150 ks
	87,33	12,00	0,00	0,67	0,00	100 %
pomáhají porozumět učivu	123,00	24,00	3,00	0,00	0,00	150 ks
	82,00	16,00	2,00	0,00	0,00	100 %
jsou obtížné	1,00	15,00	2,00	37,00	95,00	150 ks
	0,67	10,00	1,33	24,67	63,33	100 %
součást přípravy na výuku	115,00	24,00	8,00	3,00	0,00	150 ks
	76,67	16,00	5,33	2,00	0,00	100 %
musím pomáhat	9,00	25,00	0,00	34,00	82,00	150 ks
	6,00	16,67	0,00	22,67	54,67	100 %
jsou ztráta času	2,00	5,00	6,00	31,00	104,00	148 ks
	1,35	3,38	4,05	20,95	70,27	100 %
nezajímají mě	8,00	13,00	0,00	35,00	94,00	150 ks
	5,33	8,67	0,00	23,33	62,67	100 %

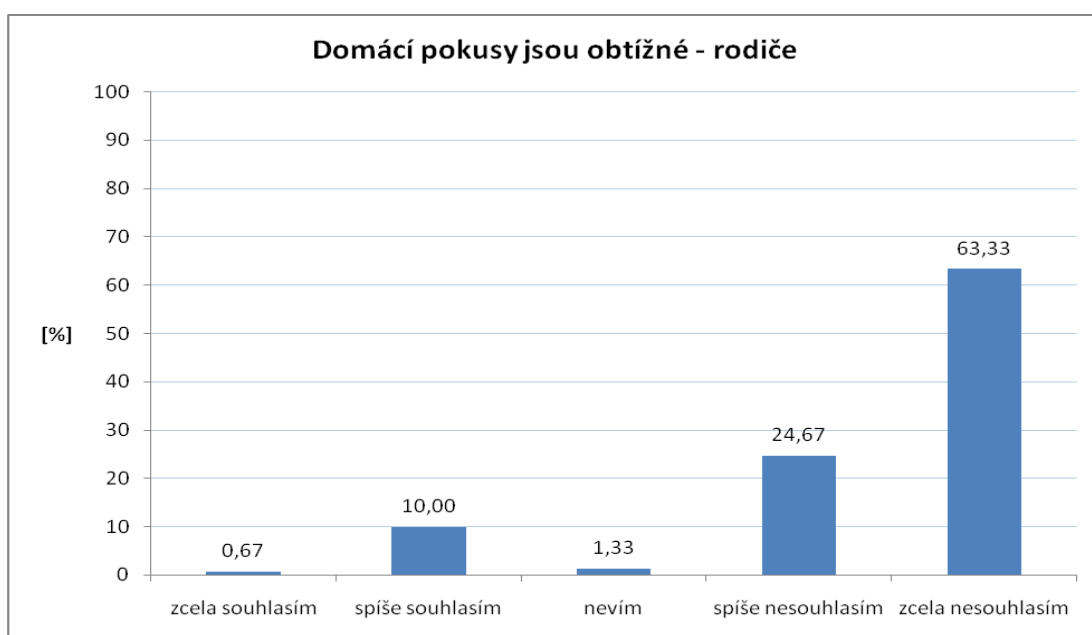
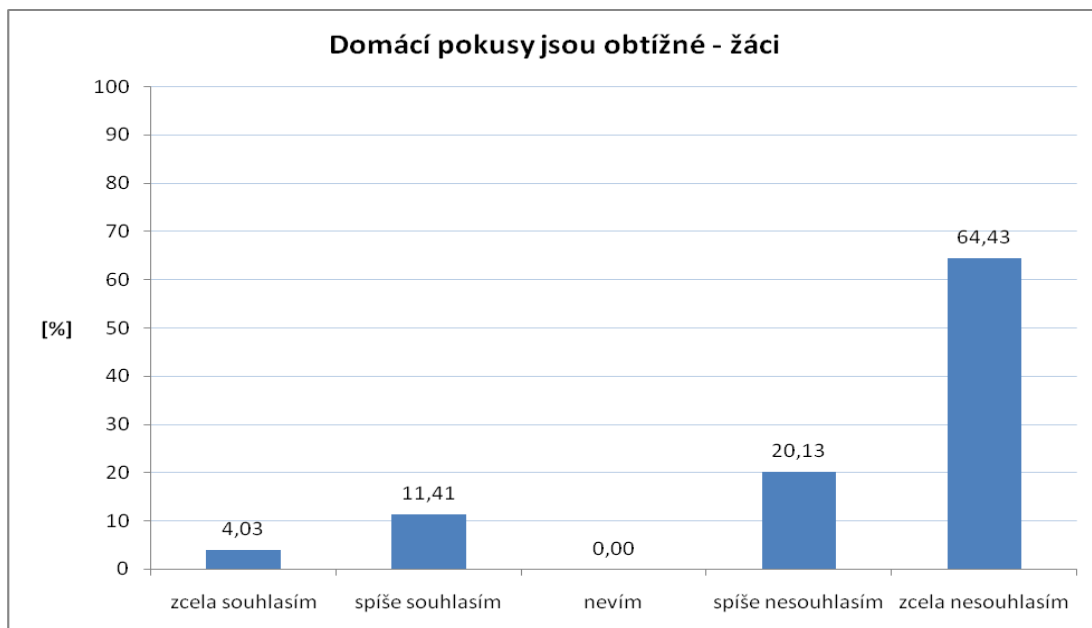
5.2 Grafická srovnání postojů žáků a rodičů



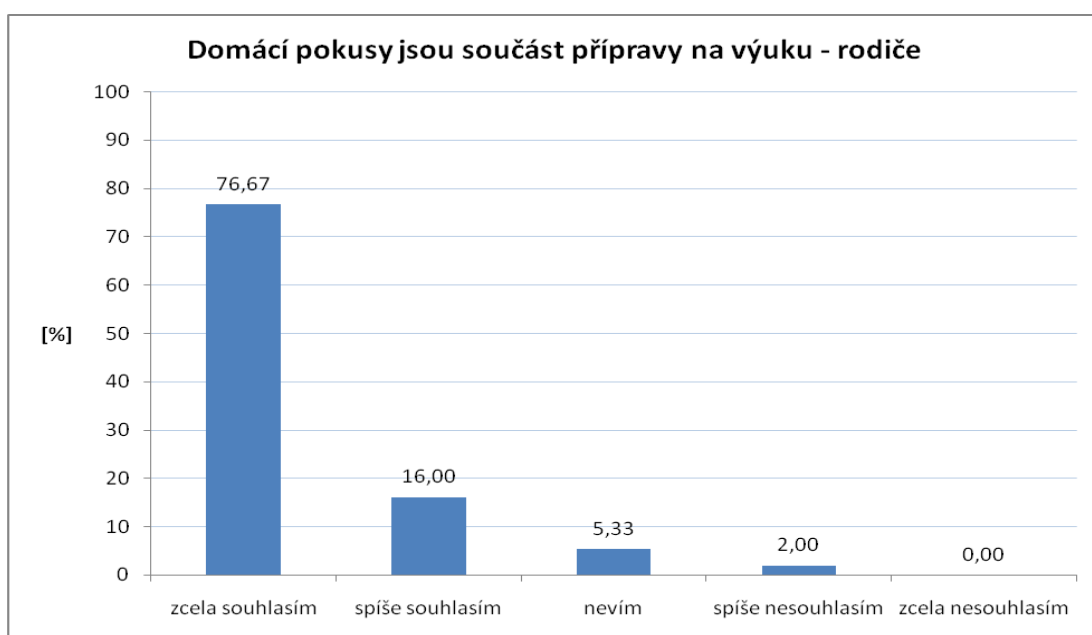
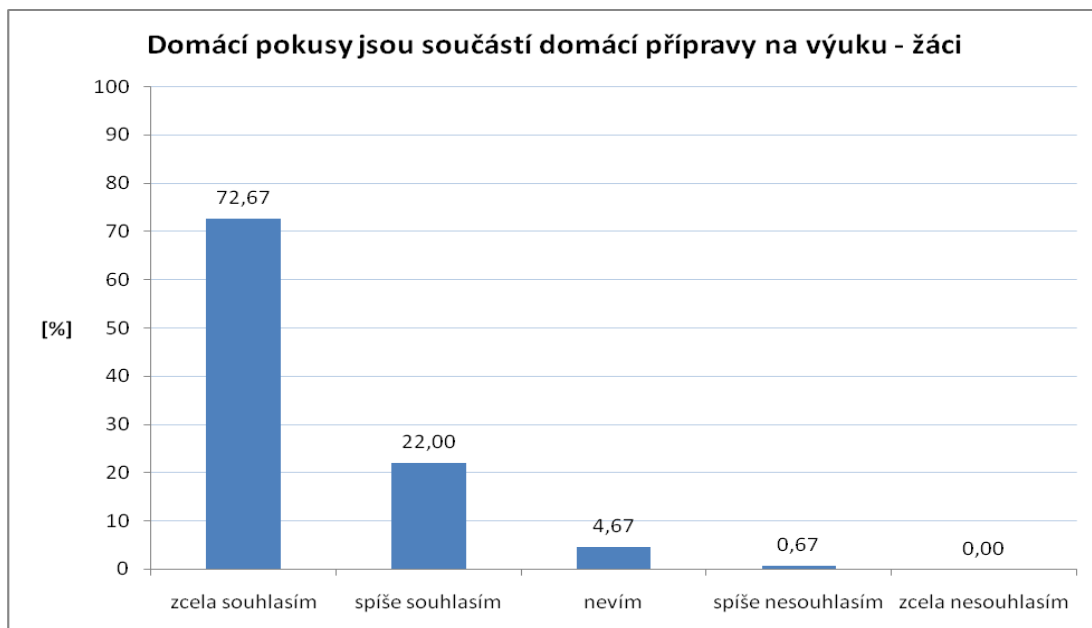
Z výsledků lze tvrdit, že zadání jednotlivých domácích pokusů je srozumitelné a to jak pro žáky, tak i pro rodiče.



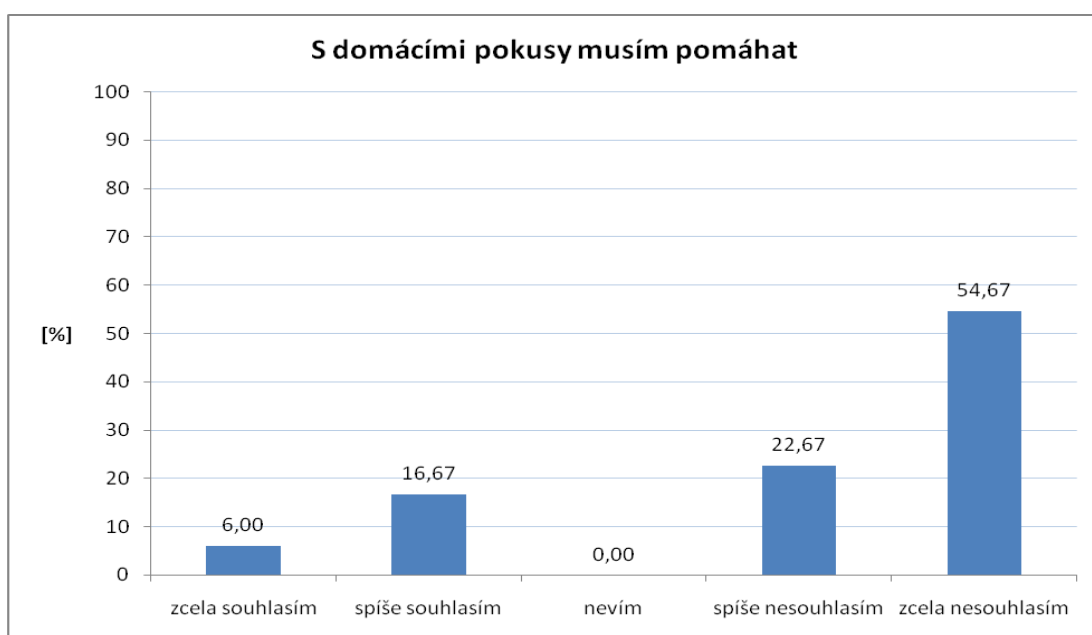
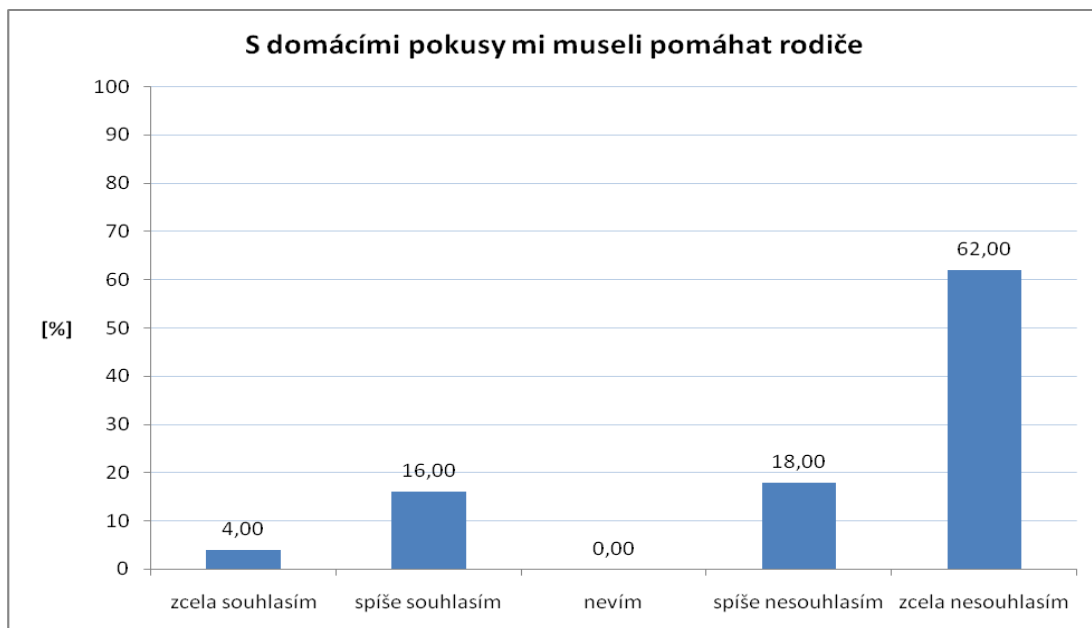
Jak žáci tak rodiče si myslí, že domácí pokusy pomáhají lépe porozumět danému učivu, z čehož lze usuzovat, že domácí pokusy vítají.



V otázce obtížnosti již není taková shoda jako u předchozích otázek. Pro 4 % žáků byl některý z domácích pokusů obtížný. Byly to hlavně pokusy, které vyžadovaly manuální zručnost (sluneční hodiny), případně dlouhodobější pokusy (měření teploty vzduchu, měření spotřeby elektrické energie). Dlouhodobé pokusy, ale žáci označovali za obtížné hlavně z důvodu jejich požadavku na každodenní povinnost měření ve stejný čas.



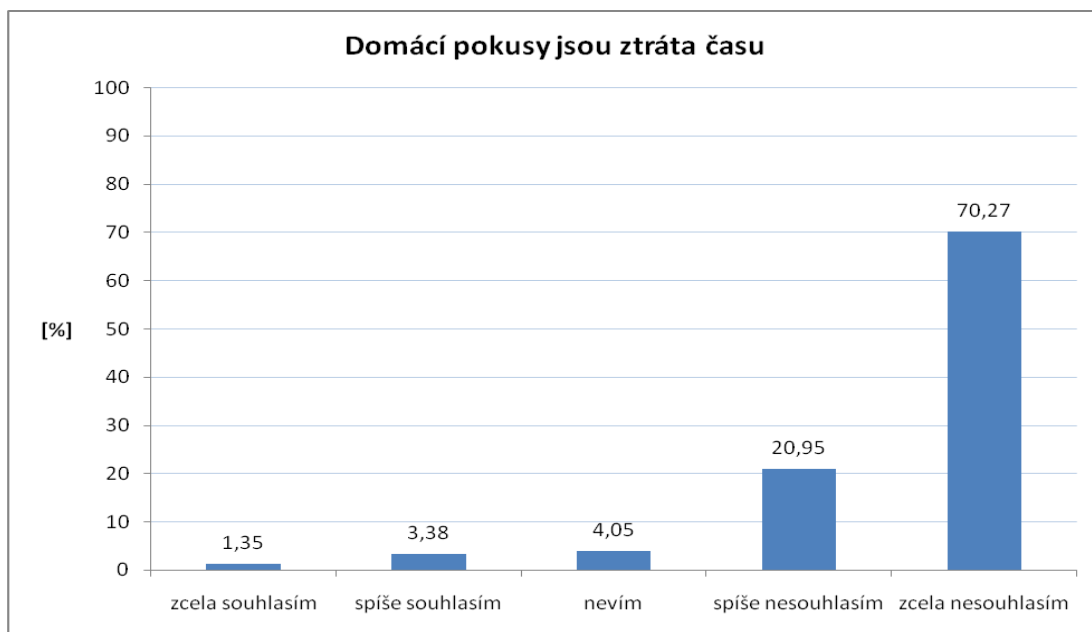
Zcela souhlasí s tím, že domácí pokusy jsou součástí přípravy na výuku větší procento rodičů. Nic méně v součtu s těmi, co s tímto výrokem spíše souhlasí, je více žáků. Na rozdíl od žáků, kde s tímto výrokem nesouhlasí jen nepatrné procento žáků, rodičů jsou 2 %. Pravděpodobně to bude tím, že si někteří rodiče neuvědomují důležitost ověřit fyzikální zákony prakticky. Pokusy mají sloužit k lepšímu pochopení principu fyzikálních zákonů. Poměrně velké procento 4,67 % žáků a 5,33 % rodičů na tuto otázku neumí jednoznačně odpovědět.



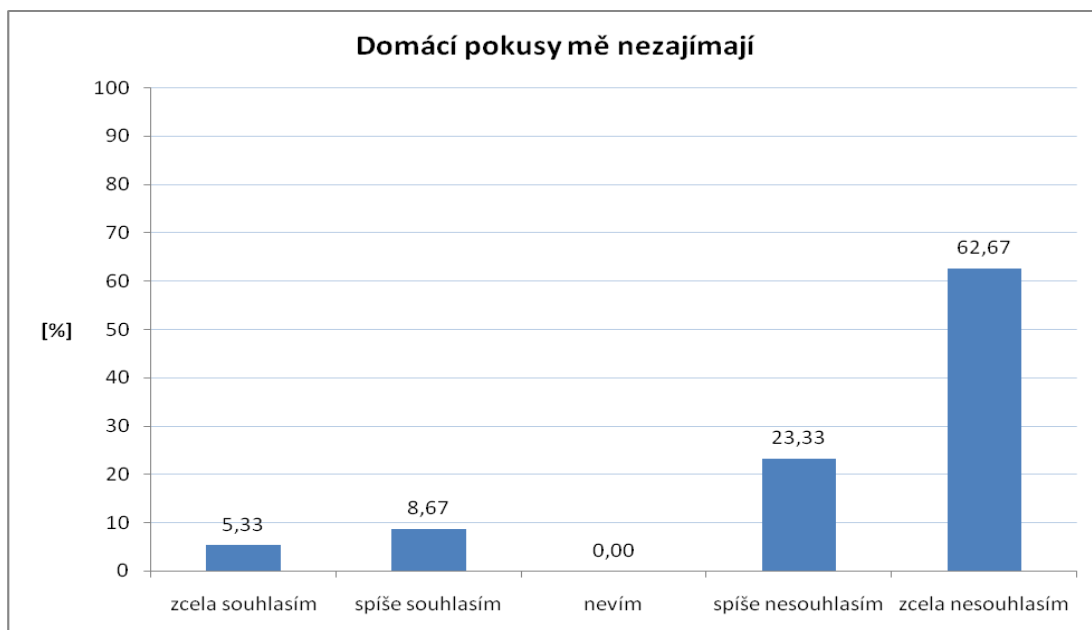
Zajímavá neshoda se objevuje u přiznání pomoci rodičů u domácích pokusů. Některé pokusy asistenci rodičů přímo vyžadovaly. A to kvůli bezpečnosti. Následnou diskusí s žáky bylo zjištěno, že někteří žáci nevnímají bezpečnostní dohled rodičů jako pomoc, ale rodiče to tak vnímají. Podílejí se určitým způsobem na realizaci pokusu. Některí žáci, ač byl dotazník anonymní, se styděli přiznat, že potřebovali pomoc. Pomoc rodičů potřebovali hlavně žáci s těmi pokusy, ve kterých se staví

nějaká pomůcka (sluneční hodiny, elektroskop, obrazce vytvořené zvukem, želatinová optika).

Na poslední dva výroky odpovídali pouze rodiče, abychom zjistili, jak se zajímají o domácí přípravu svých dětí na výuku.



Pro více než 80 % rodičů nejsou domácí pokusy ztrátou času, z čehož lze usuzovat, že velká většina rodičů chápe vhodnost propojení teoretické a praktické části výuky. Když si něco žáci sami zkusí, tak si výstupy mnohem lépe zapamatují, než když jen slyší holý fakt nebo zákon, případně vidí ve škole frontální pokus. Většina odpovědí zcela a spíše souhlasím, že domácí pokusy jsou ztrátou času, zaškrtnuli rodiče, kterým se pokus nepodařilo provést, nebo výsledky nebyly přesvědčivé (obrazce způsobené zvukem).



Celých 14 % rodičů se nezajímá výrazně o domácí přípravu svých dětí na výuku. To jistě není příznivá zpráva. Více než 5 % rodičů domácí příprava formou pokusů nezajímá vůbec. Dobrou zprávou je, že více než 62 % rodičů hodnotí domácí pokusy a tedy i přípravu na vyučování kladně, respektive se zajímají o to, jak se jejich dítě připravuje na vyučování, jsou ochotni mu poradit či pomoci s problémy.

6 Závěr

Tato diplomová práce měla několik cílů. Prvním cílem bylo vytvoření sady pracovních listů pro domácí pokusy z fyziky. Pokusy byly voleny tak, aby obsáhly co nejvíce okruhů z oblasti Člověk a příroda v Rámcových vzdělávacích programech. Pomůcky, které jsou potřebné pro tyto pokusy jsou součástí běžné výbavy domácnosti, případně např. měřicí přístroje jsou k dispozici pro vypůjčení v kabinetu fyziky. Případný spotřební materiál byl volen s ohledem na co nejmenší finanční náročnost, aby nebyli znevýhodněni žáci z rodin ve finanční tísní. Všechny pokusy nejsou stejně obtížné, některé vyžadují manuální zručnost, kterou současně rozvíjejí a tím i naplňují pracovní kompetence a kompetence k řešení problémů uvedené v RVP, jiné jsou dlouhodobější i když snadné, takže rozvíjejí vytvrvalost při zkoumání. U některých je nutný bezpečnostní dozor rodičů (papírová pánvička), další jsou voleny pro spolupráci dvou žáků, případně žáka a rodiče. Takové pokusy rozvíjejí kompetence komunikativní, personální i k učení. Celkově sada domácích pokusů postihuje všechny klíčové kompetence a průřezová témata s jinými předměty – matematikou, biologií, hudební výchovou či informatikou.

Dalším cílem bylo pomocí dotazníkového šetření zjistit postoje žáků a rodičů na tento druh domácí přípravy na výuku. Příjemným překvapením bylo 86 % rodičů, kteří se zajímali o domácí pokusy svých dětí. Sledovali průběh pokusů, aktivně či pasivně se podíleli na jejich realizaci.

Dotazníkovým šetřením bylo také zjištěno, že více než 5 % rodičů se vůbec o domácí pokusy nezajímalo a téměř 9 % rodičů se zajímalo jen povrchně. Většinou jsou to rodiče z horších sociálních podmínek. Mají často časově a fyzicky náročné zaměstnání a lze ze zkušeností tvrdit, že tito rodiče se často nezajímají o dění ve škole jako celku.

Domácí příprava je velmi důležitá a bez ní nelze dosáhnout dobrých výsledků. Přičemž nejde jen o výsledky studijní, ale také o přípravu na budoucí povolání a život vůbec.

Z výsledků dotazníkového šetření lze vyvodit závěr: domácí příprava na výuku fyziky na základní škole formou jednoduchých domácích pokusů je metodou vhodnou, žáci i rodiče ji považují za přínosnou.

7 Použitá literatura

- [1] SKALKOVÁ, J.: *Obecná didaktika*, Praha: Grada, 2007, ISBN 978-80-247-1821-7
- [2] MOJŽÍŠEK, L., *Výukové metody*, Praha: SPN, 1988
- [3] SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: *Didaktika fyziky pro základní a střední školy*, Praha: Karolinum, 2006, ISBN 80-246-1181-3
- [4] KAŠPAR, E., *Didaktika fyziky obecné otázky*, Praha: SPN, 1979
- [5] BLAKEYOVÁ, N.: *Hokusy pokusy*, Praha: Albatros, 2001, ISBN 80-00-010000-3
- [6] CHAJDA, R.: *Zábavné experimenty pro děti*, Brno: Cpress, 2010, ISBN 978-80-251-2926-5
- [7] SENCANSKI, T: *Malý vědec 2*, Brno: Cpress, 2009, ISBN 80-251-0998-4
- [8] MANDLÍKOVÁ, D, HOUFKOVÁ, J a kol.: *Přírodovědné úlohy pro druhý stupeň základního vzdělávání*, Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2011, ISBN 978-80-211-0610-9
- [9] TESAŘ, J: *Domácí experiment v inovované sadě učebnic fyziky*.
- [10] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání dostupný na:
http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf

<http://www.bucovice711.cz/wwwfyzika/> [cit. 7. 11. 2010]

<http://www.fyzikahrou.cz/> [cit. 16. 1. 2011]

<http://fyzmatik.pise.cz/> [cit. 16. 1. 2011]

<http://mojems.vet-stranek.cz/fyzikalni-pokusy/> [4. 2. 2011]

<http://fyzweb.cuni.cz/piskac/hracky/cindex.htm> [5. 2. 2011]

http://www.zlate-mince.cz/CRO_50_h.htm [10. 10. 2011]

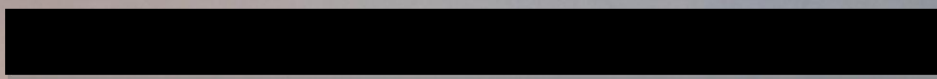
<http://www.moje-rodina.cz/tvoriva-dilna/papirova-krabicka-na-darek> [27. 10. 2011]

8 Seznam příloh

Příloha č. 1 Ukázky vypracovaných pracovních listů

DOMÁCÍ POKUS

Zjišťování denní spotřeby elektrické energie



datum hodnocení jméno a příjmení

Úkol: Zjistěte denní spotřebu ele. energie ve vaší domácnosti a spočítejte její cenu.

Postup: Zapište si stav elektroměru na začátku měření.
Každý den v týdnu ve stejný čas zapište hodnotu na elektroměru.
Poznamenejte si, kdy byla zapnutá např. pračka a další velké spotřebiče.
Sestrojte graf spotřeby jednotlivých dní v týdnu a vypočítejte průměrnou denní spotřebu elektrické energie ve vaší domácnosti.
Vypočítejte kolik peněz zaplatíte.
Navrhněte možnosti úspor.

Naměřené a vypočítané hodnoty:

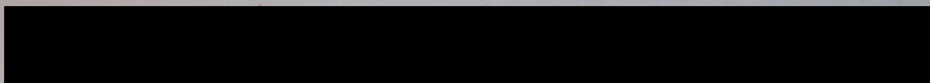
den v týdnu	stav elektroměru	spotřeba	poznámky
Pondělí	005592 kW	11 kW	
Úterý	005611 kW	19 kW	Pračka
Středa	005623 kW	12 kW	
Čtvrtek	005634 kW	11 kW	
Pátek	005647 kW	13 kW	
Sobota	005670 kW	23 kW	Pračka
Neděle	005683 kW	13 kW	

Týdenní spotřeba el. energie: 102,15 kW cena: 498,78 Kč
Průměrná denní spotřeba: 14,57 kW cena: 71,25 Kč
Roční spotřeba: 5318,05 kW cena: 26005,26 Kč

Závěr: Měřila jsem každý den v 18⁰⁰. Rodiče dosáhli mírné spotřeby výměnou žárovek na úsporné. Při koupi nových spotřebičů (lednice) kupují tří A+++ . Celá rodina dává pozor, aby světlo ani spotřebiče neběžely marně.

DOMÁCÍ POKUS

Těžiště lidského těla



datum

hodnocení

jméno a příjmení

Úkol: Zjistit vliv posunu těžiště na lidské tělo.

Pomůcky: stěna bytu.

Postup: Stoupněte si ke stěně bytu tak, abyste se zády a patami dotýkali stěny.
Bez pokrčení kolien se snažte dotknout se rukama podlahy.

Stoupněte si bokem ke stěně tak, abyste pravým ramenem a pravou nohou dotýkali stěny.

Pokuste se zvednout levou nohu.

Z jakého důvodu se vám ani jeden pokus nepodaří?

Pokud chceme změnit polohu těla
změní se i jeho těžiště a tím ztratíme stabilitu.
Načrtněte obě situace a zakreslete polohu těžiště v momentu, kdy jste přepadli.



DOMÁCÍ POKUS

Kopec vody

datum

hodnocení

jméno a příjmení

Úkol: „Výroba“ kopce vody.

Pomůcky: Sklenice s vodou, kancelářské sponky, fotoaparát.

Postup: Naplňte sklenici vodou až po okraj.
Postupně opatrně přidávejte do sklenice kancelářské sponky.
Průběžně fotografujte kopec vody.

Co způsobilo, že voda je do kopce?

naprochové napětí

