

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta – katedra aplikované fyziky a techniky

Domácí experiment při výuce fyziky na ZŠ

Diplomová práce

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

Autor: Bc. Miroslav Ťoupal

Anotace

Domácí experiment při výuce fyziky na ZŠ

Diplomová práce pojednává o možnostech využití domácích pokusů v hodinách fyziky. Definiuje pojem domácí pokus a jeho zapojení do školní výuky. Práce obsahuje návody na domácí pokusy a související pracovní listy. Vytvořené materiály byly použity k ověření úloh a je možné je používat k výuce fyziky na základní škole. Ověření efektivity proběhlo pomocí didaktický sond, které jsou přiloženy a blíže rozebrány.

Klíčová slova: domácí experiment, pracovní listy, fyzikální úlohy

Abstract

Home experiment by physic education at basic school

The diploma thesis focuses on possible usage of home made experiment applications within physics lessons. The term home made experiment is clearly defined in this thesis as well as its corresponding involvement in educational process. Instructions and worksheets related to home made experiments are included. Below created materials were applied to verify the tasks and can be used in physics lessons at elementary school. The efficiency verification was performed by the attached and particularly analyzed didactic probes.

Key words: home made experiment, worksheet, physical task

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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích 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 dne

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu práce panu PaedDr. Jiřímu Tesařovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování mé práce.

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Pedagogicko-psychologické aspekty výuky	8
2.1. Výukové cíle	8
2.2. Didaktické zásady	9
2.3. Organizační formy výuky	10
2.4. Proces vnímání a myšlení.....	12
3. Fyzikální a školní experiment	13
3.1. Experiment ve fyzice.....	13
3.2. Experiment při vyučování fyziky.....	14
4. Klasifikace pokusů v hodině fyziky	15
5. Demonstrační pokus	15
5.1. Typy demonstračních pokusů	16
5.2. Metodika provádění demonstračních pokusů.....	17
5.3. Příprava k provádění pokusů.....	17
5.4. Frontální pokus.....	19
5.5. Laboratorní úlohy.....	20
5.6. Domácí pokusy.....	20
6. Domácí pokusy – didaktické zpracování.....	21
6.1. Skupenství látek	22
6.2. Zjišťování informací o automobilu	24
6.3. Tření u jízdního kola	26
6.4. Tryskový balónek.....	27
6.5. Houpačka ze svíčky.....	28
6.6. Hustota plynů	30
6.7. Rozpínání plynů	32
6.8. Nasátí vody do sklenice	35
6.9. Deformace plechovky	37
6.10. Udržení vody v nádobě	39
6.11. Výroba barometru	41

6.12. Měření tlaku vzduchu.....	43
6.13. Výroba srážkoměru	44
6.14. Měření atmosférických srážek	47
6.15. Celodenní příjem energie pro člověka	48
6.16. Tepelný izolant.....	49
6.17. Šíření tepla v různých kovech	51
6.18. Proudění vzduchu.....	53
6.19. Vztlková síla plynu.....	55
6.20. Přeříznutí ledu drátem	57
6.21. Vypařování kapalin	59
7. Pracovní listy	61
7.1. Práce s pracovním listem	61
7.2. Pracovní listy k domácím pokusům	61
8. Ověření efektivity pracovních listů	79
8.1. Didaktická sonda v Základní škole Vodňanská 287 v Prachaticích.....	80
8.2. Didaktická sonda v Základní škole Hradecká Telč.....	83
8.3. Didaktická sonda v Základní škole Lišov	87
8.4. Analýza didaktických sond	90
9. Závěr	96
Seznam použité literatury	97
Seznam příloh	99

1. Úvod

Fyzika a experiment jsou velice úzce spjaty, ve školní fyzice je tomu také tak. Experiment, který provádí žák sám, je pro něj více přínosný, než pokus demonstrační. Žák si osvojuje jemnou motoriku, může lépe porozumět dané problematice.

Pokud se jedná o domácí pokus, může si kdykoliv daný pokus zopakovat a tím si upevnit své vědomosti. Dnes je na mnoha školách pokus nahrazován videem nebo JAVA appletem, ale žáci jsou přesyceni technikou a raději vidí experiment „na vlastní oči“. Mnoho žáků si přeje při demonstračním pokusu pomáhat, i když to někdy z bezpečnostních důvodů není možné.

V této diplomové práci jsou vytvořeny návody na domácí pokusy, které jsou bezpečné a žák je dokáže uskutečnit sám nebo za asistence rodičů nebo staršího sourozence. Pokusy jsou voleny tak, aby nezatěžovaly finanční situaci domácností. Na většinu pokusů je potřeba odpadní materiál, jako je např. PET lahev, papír, skleněná lahev. Pokud se jedná o koupi potřeb na pokus, jde o korunové položky.

Dalším cílem této práce bylo ověření, zda domácí experimenty pomáhají žákům pochopit danou problematiku. K tomuto účelu byly vytvořeny pracovní listy, které byly použity na základních školách a výsledky jsou rozebrány v příslušné kapitole.

Návody na experimenty a pracovní listy mohou být inspirací pro učitele nebo studenty, kteří hledají inspiraci pro výuku.

2. Pedagogicko-psychologické aspekty výuky

Vyučování je proces psychologický a pedagogický. Výchovně vzdělávací proces je plný a mnohostranný proces formování osobnosti jedince. Aby byl funkční a dosahoval požadovaných výsledků, musí respektovat cíle, metody, zásady pedagogické práce. Nesmí opomenout charakterové vlastnosti, individuální dispozice, sociální zázemí jedince a pracovat s ním přiměřeně k jeho schopnostem a dovednostem. Vyučovací proces neovlivňují jen vnitřní, ale i vnější podmínky. Patří mezi ně např. přírodní a společenské okolnosti, ve kterých vyučování probíhá, vybavení a vzhled třídy, vyvětrání, osvětlení a teplota ve třídě, způsob podání látky a v neposlední řadě sociální klima třídy.

Ještě před započítím samotného vyučovacího procesu by si měl učitel umět stanovit cíle, kterých by chtěl při vyučování dosáhnout, metody, které by měl dodržovat a zásady, kterými by se měl řídit.

2.1. Výukové cíle

Výukový cíl chápeme jako představu o kvalitativních i kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky [1]. Učitel by měl být schopen analyzovat učivo a respektovat výsledky pedagogicko – psychologické diagnostiky třídy a jednotlivých žáků, aby mohl výukové cíle správně stanovit. Žák by neměl být jen pasivním objektem výuky, ale měl by být i jejím aktivním subjektem, má tedy právo do vyučovacího procesu zasahovat a být spolutvůrcem výukových cílů.

Výukové cíle dělíme na tři základní skupiny:

- Kognitivní (vzdělávací, poznávací) – týkají se poznatků a rozumových operací. Skládají se z hierarchicky uspořádaných kategorií:
 - znalost, zapamatování
 - porozumění
 - aplikace
 - analýza
 - syntéza
 - hodnotící posouzení

- Afektivní (postojové) – závisí na postupném zvnitřňování hodnot, promýšlení a konkretizaci učiva a dodržování individuálních potřeb žáka. Afektivní cíle pracují s pěti kategoriemi:
 - přijímání, vnímavost
 - reagování
 - oceňování hodnoty
 - integrování hodnot
 - integrace hodnot v charakteru
- psychomotorické (výcvikové) – aby žák zvládl přibývajících požadavky, musí postupně dosáhnout pěti psychomotorických dovedností:
 - imitace
 - manipulace
 - zpřesňování
 - koordinace
 - automatizace

2.2. Didaktické zásady

Didaktické zásady jsou obecné požadavky, které v souladu se základními zákonitostmi výuky a s výchovnými a vzdělávacími cíli výuky určují její charakter. Vztahují se na všechny stránky výuky, tj. na učitelovu vyučovací činnost, na formy výuky, metody výuky a na materiální didaktické prostředky, dále na poznávací činnost žáka, učivo atd.[1]

Všechny didaktické zásady mají svou stránku subjektivní a objektivní. Zásady bývají ovlivněné různými teoriemi vzdělání a také filozofickými koncepcemi. Během svého vývoje mohou ztrácet svůj význam (např. zásada shody s přírodou u Komenského), u jiných se mění smysl a obsah, vznikají také zásady nové.

Mezi didaktické zásady patří:[1]

- Zásada komplexního rozvoje osobnosti žáka – učitel si musí uvědomit, jaké možnosti učivo dává pro rozvoj osobnosti žáka v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické. Práce by měla být vždy komplexní, přestože učitel nemůže přesně tvrdit, že právě vzdělává nebo vychovává.

- Zásada vědeckosti – učitel by měl neustále udržovat kontakt s vědeckými disciplínami, které jsou základem jeho vyučovacích předmětů, protože musí aktualizovat rychle zastarávající poznatky a využívat nové vzdělávací možnosti. Měl by umět informace předávat, provázet žáky při jejich vyhledávání, zpracování a využívání, rozvíjet myšlení a porozumění.
- Zásada individuálního přístupu k žákům – je důležité, aby učitel dobře poznal individuální zvláštnosti žáků, aby každý z nich dostal možnost získat nové informace, zažít pocit radosti z úspěchu při učení. Získávání informací o individuálních dispozicích žáků není ale vždy jednoduché.
- Zásada spojení teorie s praxí – praktické zkušenosti a představy žáků by měl učitel poznat, jeho úkolem je správné poznatky upevňovat a rozvíjet, nesprávné opravovat. Učitel musí žáky přesvědčit o smysluplnosti výuky, vést je ke vnímání rozvíjejících podnětů okolí školy, učit je hledat v praxi potřebné informace a ty uplatňovat.
- Zásada uvědomělosti a aktivity – uvědoměle osvojené poznatky jsou velmi důležité, žák dovede problém vysvětlit, jinak formulovat a v praxi aplikovat. Učitel vhodně zvolenými cíli podněcuje aktivitu žáků, díky níž se pak rozvíjí celá osobnost žáka, nejen myšlenková, ale i citová a volní stránka osobnosti.
- Zásada názornosti – byla vždy zdůrazňována významnými pedagogy. Nejde jen o zrakové vnímání, zapojeny by měly být i ostatní smysly. Názorný je i výklad, ve kterém učitel využije pojmy, které žáci dobře znají.
- Zásada soustavnosti a přiměřenosti – poznatky v logickém uspořádání jsou srozumitelnější, lépe se pamatují, v praxi se užívají jako celek. Proto musí být učivo uspořádáno tak, aby odpovídalo věku žáků, aby poznatky logicky vyplývaly jeden z druhého.

2.3. Organizační formy výuky

Organizační forma výuky je uspořádání vyučovacího procesu, tedy vytvoření prostředí a způsob organizace činnosti učitele i žáků při vyučování. Každá z rozmanitých vyučovacích forem však vytváří i svébytný svět vztahů mezi žákem, vyučujícím, obsahem vzdělávání i vzdělávacími prostředky. [1]

Pro uspořádání výuky jsou důležitá dvě hlediska. S kým a jak pracujeme – zda jde o individuální či hromadnou formu, nebo zda je výuka skupinová, do jaké míry se vyžaduje spolupráce žáků. Kde výuka probíhá – zda v tradiční učebně či specializované

učebně, v přirozeném prostředí (terénní pokusy) nebo v domácím prostředí (domácí úkoly).

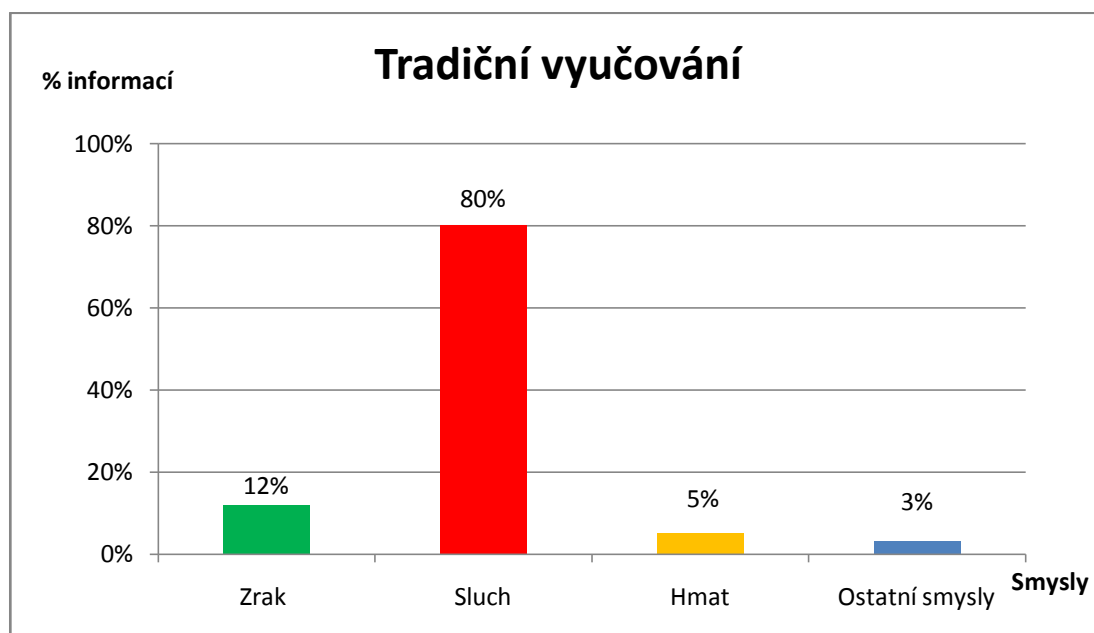
Mezi organizační formy výuky patří:[1]

- Individuální výuka – nejstarší organizační forma výuky, jedná se o kontakt jednoho učitele a jednoho žáka. Učitel stanovuje učivo, řídí činnost žáka, proces učení je velmi intenzivní, protože se učitel může žákovi neustále věnovat.
- Hromadná a frontální výuka – využívá se od přelomu 16. a 17. století dodnes, je nejrozšířenější. Požadavek učit všechny všemu stanovil už J. A. Komenský. Hromadná výuka se charakterizuje jako třída či skupina žáků stejného věku, kteří jsou vyučováni v navazujících vyučovacích jednotkách a předmětech. V takto vytvořeném systému žáci plní úkoly, probírají stejnou látku, postupují stejným způsobem. Učitel řídí učební činnost všech žáků najednou – jde o frontální výuku.
- Projektová výuka – učební látka je zcela jinak uspořádaná než v obvyklém systému. Žáci s pomocí vyučujícího řeší určitý úkol komplexního charakteru (projekt). Ten vychází z praktických potřeb, nebo je s praxí úzce spojen. Úkol by měl být zajímavý a významný, aby se žáci s jeho řešením identifikovali, přijali ho za svůj a se zájmem ho řešili. Žáci spolupracují, řeší problémy, rozvíjí se jejich tvořivost, projekt je vede k odpovědnosti, toleranci, podporuje vnitřní kázeň.
- Diferencovaná výuka – žáci se diferencují především podle úrovně intelektových schopností, nadání, zájmů. Vznikají třídy pro talentované děti, nebo naopak třídy pro děti s určitým postižením, kde je umožněn individuální rozvoj každého jedince.
- Skupinová a kooperativní výuka – pro zefektivnění práce se mohou třídy rozdělovat do menších skupin z různých hledisek (druh činnosti, obtížnost činnosti, pracovní tempo, dovednost spolupracovat apod.). Při práci ve skupině se zlepšuje průběh učení, žáci mohou dosáhnout lepších výsledků. Skupinovou výuku je vhodné zařadit ve fázi procvičování a upevňování poznatků a dovedností.

2.4. Proces vnímání a myšlení

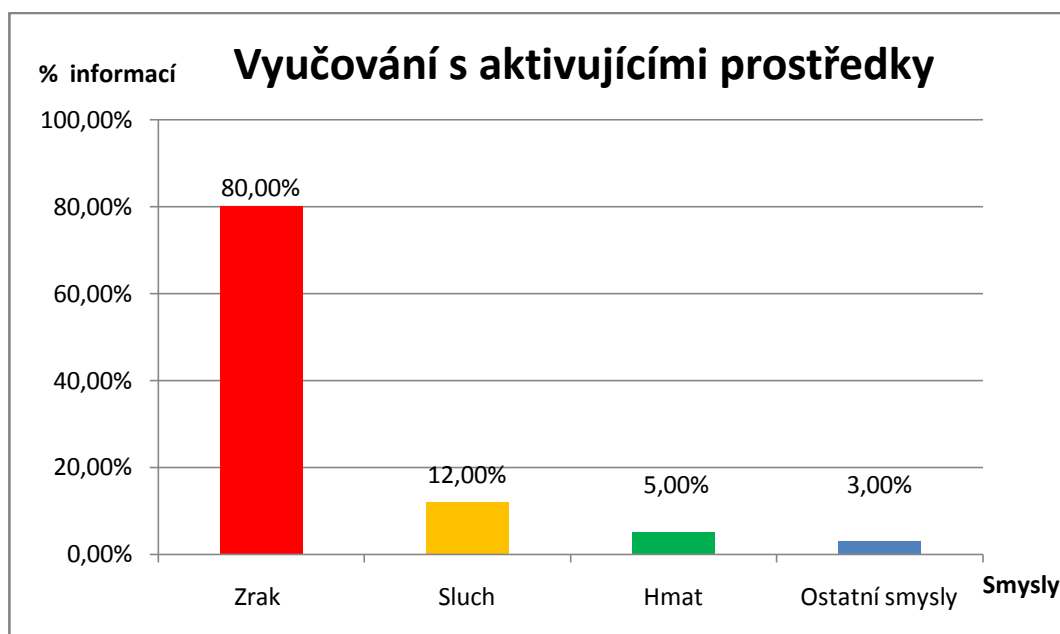
Pokud učitel zvážil všechny didaktické zásady, správně promyslel a definoval cíle, kterých chce při práci se žáky dosáhnout, může očekávat, že jeho vzdělávací proces bude úspěšný. Důležitou roli pak pro žáky má nejen učitelův výklad, pomůcky, prostředí, ve kterém výuka probíhá, ale také jejich vlastní vnímání, myšlení a představivost.

To, jak žáci vnímají, je z velké části závislé na tom, jak mozek zpracovává informace přijaté smyslovými orgány. Do lidského mozku dle výzkumů vstupuje 87% informací přijatých zrakem, 9% informací přijatých sluchem a 4% informací přijatých ostatními smysly. Při tradičním vyučování dostává žák nejvíce informací prostřednictvím sluchu. Výrazně nižší zastoupení mají zrakem přijaté podněty, informace z ostatních smyslových analyzátorů jsou téměř zanedbatelné. Tyto údaje jsou znázorněny v grafu č. 1.



Graf číslo 1 Tradiční vyučování [2]

Z grafu č. 1 je patrné, že v tradiční hodině je nejvíce aktivováno sluchové vnímání, což pro lidský mozek není zcela přirozené. Při použití vhodných aktivačních prvků se může zrakové vnímání stát preferovanějším. Pozornost se zvýší a množství informací zapamatovaných díky vizuálním obrazům vzroste. Vizuální obrazy a modely oživují výuku, vzbuzují zájem. Většina žáků si lépe zapamatuje vizuální informace, než verbální informace. Z grafu č. 2 je patrné, že upřednostňovaným smyslem při užívání aktivizujících pomůcek je zrak.



Graf číslo 2 Vyučování s aktivujícími prostředky [2]

3. Fyzikální a školní experiment

3.1. Experiment ve fyzice

Pozorování přírodních jevů je základem pro veškerou vědeckou práci, pro získávání poznatků, hledání jejich souvislostí a závislostí. Ve fyzice je ale velmi vzácné, že by byl některý zákon vyvozen z pouhého pozorování skutečného přírodního děje. Protože jsou tyto děje příliš složité, probíhají za nekontrolovatelných podmínek, je jejich rozbor často velmi obtížný, nebo nelze provést vůbec. Z tohoto důvodu se ve fyzikálních laboratořích navozují umělé děje a podmínky, které nazýváme fyzikální pokusy či experimenty. Uměle navozený děj je fyzikální pokus, při kterém jsou zajištěny všechny důležité podmínky pro jeho průběh. Podmínky při pokusech by měly být zachovány, aby se daly opakovat nebo obměňovat. [3]

Fyzikální pokusy můžeme rozdělit na dvě základní skupiny: heuristické a ověřovací.

- heuristický pokus – pochází z řeckého heureó = hledám. Účelem heuristického pokusu je najít zákonitost u jevu, u kterého zatím není známa.
- ověřovací pokus – fyzik provádí experimenty proto, aby hledal nejen nové zákonitosti, přesvědčoval se o platnosti zákonů, které již byly objeveny deduktivně.

Podle Janáse [6] chápeme fyzikální experiment jako dvojproces, ve kterém se spojuje fyzikální proces s procesem myšlení a poznání.

Fyzikální experiment je:

- zdrojem získávání nových poznatků o přírodě a jejich zařazení do systému fyziky.
- kritérium pravidelnosti vytvořené hypotézy či teorie.
- prostředkem spojení vědeckých poznatků s technikou, výrobou a životem.

3.2. Experiment při vyučování fyziky

Experiment má ve vyučování fyziky nepostradatelné místo. Žák dosud nemá odborné a vědecké znalosti, proto se mu snažíme nový poznatek vyložit, vysvětlit nové jevy a zákony. Z tohoto pohledu je v hodině fyziky pokus důležitý. Žákovi se tento pokus jeví jako heuristický.

Platnost fyzikálních zákonů ve vyučování ověřujeme pokusy v různých situacích. Především tyto pokusy uplatňujeme u látky, která je pro žáka těžko představitelná nebo můžeme použít modelové děje, filmy, fyzikální JAVA applety, různá schémata. Tyto prostředky používáme např. při výuce magnetického pole, elektrického proudu v kovech, šíření tepla prouděním.

Podle Janáse [4] jsou pokusy ve fyzice důležité, protože:

- jsou zdrojem poznatků o fyzikálních jevech a vlastnostech, ale také metodami získávání poznatků.
- značně ulehčují osvojení si učiva tím, že zvyšují zájem žáků o fyziku a pomáhají utvářet konkrétní představy o fyzikálních pojmech.
- mají mít ve vyučování obdobnou funkci jako ve vědě – získávání nových poznatků. Rozdíl je však v tom, že poznatky jsou nové jen pro žáka.
- přispívají k aktivaci žáků, zejména když pokus provádí sami.
- napomáhají rozvoji fyzikálního myšlení, pozorovacích schopností a technických dovedností žáků.

4. Klasifikace pokusů v hodině fyziky

Zpracováno podle [4]

- 1) Podle provedení
 - Reálné – provedené před žáky
 - Myšlenkové – modelové situace jevů smyslům nepřístupných
- 2) Podle zaměření
 - Demonstrační
 - Laboratorní
 - Frontální žákovské, skupinové žákovské, domácí pokusy žákovské
- 3) Podle logické povahy
 - Kvalitativní – jen ukázán jev, neměří se veličiny
 - Kvantitativní – vyhodnocujeme naměřené veličiny

5. Demonstrační pokus

Pokus provádí učitel sám nebo za mírné asistence jednoho žáka. Demonstrační pokus se dá zařadit při výkladu učiva, při opakování nebo prohloubení probíraného učiva, pro kontrolu, jestli žák pochopil dané téma. Pokus je důležitou součástí hodiny fyziky. Usnadňuje pochopení dané situace, která je pro žáka těžko představitelná. Žák si lépe zapamatuje danou problematiku, protože ji má podloženou vlastním prožitkem. Výhoda demonstračního pokusu je, že žák se zaměří jen na jeden daný jev. Pokus je předveden ve správném algoritmu a je tak názorným návodem pro příští sestavení žákem např. v laboratorním cvičení. Výhodou demonstračního pokusu je to, že pro provedení pokusu stačí pouze jedna stavebnice, zařízení a model, se kterými pracuje učitel. Je-li pokus pro žáka nebezpečný, i přesto ho může učitel ve třídě zdárně provést. Nevýhodou je, že o pokus mohou mít zájem jen někteří žáci. Pokud na pokus všichni žáci dobře nevidí, upadá jejich zájem. Žákům může chybět styk s danými pomůckami. [3]

5.1. Typy demonstračních pokusů

Zpracováno podle [3]

- 1) Heuristický pokus - žák musí být plně soustředěn na danou problematiku. Žák se stává objevitelem pro něj neznámých jevů a zákonitostí. Tento typ se nejvíce přibližuje experimentální činnosti fyzika.
- 2) Ověřovací pokus - žák si ověří platnost zákona, který již dříve objevil deduktivní cestou, nebo zjišťuje meze tohoto zákona.
- 3) Motivující pokus – zařazuje se na začátek probíraného tématu a hlavním cílem je motivovat žáky k seznámení s nově probíraným tématem. Daný pokus ukazuje nějaký zajímavý jev. Nejvíce motivující je výbuch, deformace, hlasitý zvukový efekt. Je-li v pokusu objasněn zákon, zopakujeme ho při probírání látky a nebudeme se jen odkazovat na pokus.
- 4) Ilustrační pokus – ukazuje žákům, jak daný jev vypadá. Mnoho ilustračních pokusů může mít ověřovací či heuristickou funkci.
- 5) Pokus uvádějící fyzikální problém – jednou z klíčových kompetencí RVP je kompetence k řešení problémů. Tyto pokusy zvyšují motivaci žáků díky navození problému. Problémové úlohy ve fyzice mohou mít různou formu. Mohou být prezentovány pokusem nebo slovním zadáním.
- 6) Pokusy demonstrující aplikace nových poznatků – zhotovují se jednoduché modely a zařízení pro demonstrační účely. Tyto pokusy mají rozsáhlé zastoupení. Může jít o poznatek, nebo se jedná o názorný příklad technického zařízení.
- 7) Historický pokus – jde o pokusy, které měly za následek velký krok fyziky dopředu. U těchto pokusů nesmí učitel zapomenout na výklad o tom, jak daný pokus pozměnil vývoj fyziky nebo nahlížení lidí na daný jev.
- 8) Pokusy k opakování a prohloubení učiva – jako opakovací používáme ty pokusy, které jsme předvedli u výkladu nové látky, ale důležité je, aby byly pozměněny.

5.2. Metodika provádění demonstračních pokusů

Protože jsou demonstrační pokusy důležité, je třeba přesně určit didaktické požadavky pokusů. Tyto požadavky musí mít didakticko – psychologickou povahu a také musí být zachovány technické podmínky pokusu.[3]

Hlavní body požadavků:

- 1) Pokus musí být prezentován v hodině, ve které má spojitost s danou látkou. Učitel nesmí střídat pokusy a poté je provádět všechny naráz.
- 2) Jednoduchost pokusů hraje velikou roli, je-li pokus složitý, žák se přestává soustředit a nejeví zájem se aktivně účastnit. Pokud je pokus složitý, musí se rozdělit do několika jednoduchých kroků. Srozumitelnou demonstrací si u žáků udržujeme zájem. Pokus by měl být připravený a odzkoušený předem, aby učitel nepřipravoval pokus až o hodinu. Zájem žáků opět opadá, je-li pokus příliš dlouhý. Pokus je vhodné sestavovat před žáky, pokud je jednoduchý a samotné sestavování je pro žáky přínosné a dovede je k lepšímu pochopení jevu.
- 3) Hodina by neměla být přesycena pokusy ke stejnému jevu. Pro žáky může být taková hodina matoucí.
- 4) Demontrace by měla být doprovázena nákresem na tabuli. U složitějších případů je to dokonce povinností.
- 5) Rozhodnout se, zda výsledek demonstrace žáci budou vědět před provedením nebo až po provedení pokusu. Toto záleží na povaze demonstrace.

5.3. Příprava k provádění pokusů

Příprava učitele k pokusům

K provádění demonstračních pokusů musí být učitel připraven. Měl by vědět, kdy je vhodné pokus zařadit do výuky a poskytnout k němu dostatečný výklad. K seznámení s pomůckami na pracovišti by si měl najít dostatek času. Pokud si není zcela jist, jak pokus provést a popsat, měl by si informace dohledat. U každé pomůcky by měl být návod, pokud tomu tak není, měl by učitel být schopen si tyto informace vyhledat například na internetu, v odborné literatuře nebo pokud je to možné, s jiným kolegou ve

škole. Aby pokus proběhl správně a bez komplikací, měl by učitel dodržovat tyto zásady:

1. Ověření pokusu v kabinetu s vlastním výkladem. Toto platí i pro pokusy, které učitel již prováděl.
2. Vědět, v jakém stavu jsou pomůcky a případné opravy provádět v co nejkratší době.
3. Informace o pokusu, o jeho provedení, úskalí pokusu, různé tipy by měly být zaznamenány, aby učiteli usnadňovaly příští použití pokusu.

Provedení pokusů

Učitel by měl volit přímou demonstraci a neměl by upřednostňovat promítání JAVA appletů, pouštění videí. Tyto možnosti je možné použít, když škola nevlastní pomůcky k provádění daného pokusu. Žáci jsou mnohem více vtáhnuti do problematiky, když vidí pokus „na vlastní oči“.

Pokus musí být dobře viditelný pro všechny žáky. Toho můžeme docílit, pokud dodržíme tyto zásady:[3]

1. Na začátku pokusu se žáci seznámí s danými přístroji.
2. Učitel stojí nejlépe za stolem. Je možné stát i ze strany, ale musí se přesvědčit, že všichni žáci dobře vidí.
3. Na stole jsou potřebné pomůcky jen pro jeden pokus. Ostatní pokusy a pomůcky by mohly odvádět pozornost.
4. Přístroje musí být vždy na stole uspořádány tak, aby na všechny bylo dobře vidět. Můžeme si pomoci různým vyvýšením pomůcek.
5. Je-li jev vidět jen z určitého úhlu, musíme ho natočit tak, aby jev viděli všichni žáci.

5.4. Frontální pokus

Frontálního pokusu se účastní všichni žáci. Vhodné je pracovat ve skupinách. Učitel vždy rozdělí žáky do skupin, podle zkušenosti určí velikost skupiny. V mnoha případech se volí skupina po dvou žácích. Dělení také záleží na počtu pomůcek. Pomůcky volíme jednoduché. Učitel musí zajistit, aby všechny skupiny měly vždy funkční pomůcky. Je také vhodné mít určitý počet pomůcek v zásobě.

Výhoda frontálního pokusu je přímá práce žáků s pomůckami. Tato činnost je velmi motivující. Žák se zdokonaluje v motorických i duševních činnostech. Dochází k návyku pracovat s jednoduchými pomůckami. Příznivě se rozvíjí i žákova zručnost. Při pokusu si žák objasňuje získané poznatky, s kterými se seznámil již dříve.

Na začátku pokusu vždy žáky seznámíme s danou úlohou. Učitel musí mít na paměti bezpečnost žáků a na případné problémy upozornit, aby žáci v daném okamžiku úlohy dbali zvýšené opatrnosti. Učitel přijímá novou roli, stává se spíše rádcem a pomáhá skupině, která si o radu řekne. Vhodným řešením je obcházení pracovišť, vizuální kontrola správnosti průběhu pokusu. Pokud neprobíhá správně, učitel upozorní na problém, ale nepodává řešení.

Důležité je zvolit si na začátku pokusu cíle, co chceme žáky naučit a čeho chceme dosáhnout samotným pokusem. Dobrá organizace při hodině a dobře stanovené cíle nám zaručí dobrý výsledek. Frontální pokus se dá zařadit do určité části hodiny podle záměru učitele:

1. Začátek hodiny a to jako pokus motivační
2. Při probírání nové látky – definice pravidla, zákona nebo poučky
3. Při procvičování - pro získání hodnot veličin pro řešení úloh
4. Při opakování - při opakování velkého tematického celku

5.5. Laboratorní úlohy

Jedná se o složitější měření, kterému je věnována celá hodina. Žáci pracují ve skupině a jsou tak i hodnoceni.

Jde o propojení manuální zručnosti s přemýšlením žáků, upevnění si dovedností a vědomostí. Laboratorní úlohy je vedou k samostatnosti při řešení úloh. Žáci se učí diskutovat o daném problému. Úlohy jsou připraveny učitelem, vhodné je připravit tabulky na zapsání naměřených údajů. Žáci by se měli soustředit hlavně na měření a na fyzikální podstatu.

Naměřené výsledky se mohou prezentovat, porovnávat a dále zpracovávat. Dochází k rozvoji mezipředmětových vztahů. Žáci se učí prezentovat naměřené hodnoty.

5.6. Domácí pokusy

Jedním z hlavních důvodů zařazení domácího pokusu do hodiny fyziky je sepětí školy s běžným životem. Žáci postupně pochopí, že s fyzikou se setkávají dennodenně ve svém okolí.

Další důvod je zapojení rodičů do dění školy. Při provádění domácích pokusů velmi často nastává, že žák potřebuje asistenci nebo pomoc rodiče a pokud přemýšlí v dlouhodobé perspektivě, jistě si uvědomí, že tato činnost jejich děti velmi dobře připravuje jak z hlediska poznatkového, tak i z hlediska osobnostního, k aktivnímu způsobu života.[5]

Dalším z důvodů zařazení domácího pokusu může být nedostatečně vybavený kabinet pomůckami, málo času na provedení pokusu ve škole, nekázeň žáků.

Při domácím pokusu je důležité:

1. Správné zvolení úlohy - musí být jednoduchá a pro žáka pochopitelná.
2. Nenáročnost na peníze – v úloze se nesmí objevovat drahé potřeby, mělo by jít o věci, které má každý doma. Vhodné je využívat odpadní materiál, jako jsou PET lahve, rulička od toaletního papíru, prázdná sklenice, noviny, starý papír, kelímky od jogurtů. Pokud je nutné koupit nějakou věc, mělo by se jednat o co nejlevnější, například balónek, sůl, ocet, kypřicí prášek, gumičky, igelitové sáčky, plastelína, hřebík, drátek, svíčka.

3. Správně připravená příprava – žáci dostanou vytištěné návody, jak postupovat, popsaná největší úskalí pokusu, jestli je u pokusu nutný dozor rodiče, seznam potřeb, aby si je žák dokázal obstarat.
4. Rozeslání přípravy – učitel zajistí, aby přípravu na domácí pokus dostali všichni. Jedna z možností je umístění na internet, ale pro žáky, kteří nemají doma počítač nebo internet, nastává problém. Možné je vytisknout přípravu pro každého žáka nebo jen pro ty, kteří nemají možnost si ji stáhnout. Při tisku musíme uvažovat, zda se musí tisknout barevně, nebo stačí černobíle.
5. Upozornění na bezpečnost – učitel upozorní na bezpečnost při zadávání domácího úkolu. Bezpečnost je zdůrazněna i v návodu pro žáky. Zvýšené opatrnosti musíme dbát:
 - při práci s ohněm nebo se sporákem
 - při práci s elektrickým zařízením
 - při pozorování slunce nebo světelných zdrojů



U prvních dvou bodů je dohled jednoho z rodičů nutný. U třetího bodu by měl žák znát bezpečnostní zásady a měl by je dodržovat.


6. Při domácích pokusech nesmí dojít k poškození používaných předmětů ani dalšího vybavení domácnosti.

6. Domácí pokusy – didaktické zpracování

Domácí pokusy jsou zpracovány formou návodu. Vždy je popsán postup, který je doplněn o fotografii, která ulehčí pochopení, jak na pokus. V některých případech jsou fotografie pouze ilustrativní, je možné žáky upozornit na to, že fotografie pouze doplňují zadanou úlohu. Pokud v návodu není fotografie, je popsán postup dostačující k pochopení a vyřešení úlohy.

6.1. Skupenství látek

Téma:	Skupenství látek
Očekávané výstupy (žák):	zná skupenství látek
Teoretický rozbor učiva:	Při fotografování si žáci ujasní rozeznávání různých skupenství látek. Některé fotografie se mohou prezentovat ve třídě a diskutovat o správnosti zařazení.
Seznam potřeb:	Fotoaparát
Postup:	
Vyfoťte doma tělesa z pevné látky.	
Vyfoťte doma tělesa z kapalné látky.	

<p>Vyfotografuj doma tělesa z plynné látky.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Vhodné je, aby žáci ke každé fotografii dopsali, o jakou látku se jedná. Například vyfotografuje stůl a napíše dřevo.</p>

6.2. Zjišťování informací o automobilu

Téma:	Zjišťování informací o automobilu	
Očekávané výstupy (žák):	dokáže vyhledat fyzikální veličiny související s automobilem orientuje se v neznámém dokumentu a dokáže filtrovat důležité informace	
Teoretický rozbor učiva:		
Fyzikální veličiny, které charakterizují různé parametry automobilu a jejich jednotky. Orientování žáka v technickém dokumentu. Žák si dokáže najít hledané informace.		
Seznam potřeb:	Velký technický průkaz, automobil	
Postup:		
Výkon automobilu	80 kW	
Hmotnost automobilu	1340 kg	
Typ motoru	Diesel	
Typ převodovky	Automatická	
Objem motoru	1 997 cm ³	

Foto technického průkazu

TECHNICKÝ POPIS VOZIDLA	
ZTP č.:	ES č.:
1. Druh vozidla:	OSOBNÍ AUTOMOBIL
2. KOMBI	
J. Kategorie vozidla (zkouška):	M1
D.1. Tovární značka:	CITROEN
D.2. Typ:	N2RHZN Varianta: 2.0 HDI BREAK Verze:
D.3. Obchodní označení:	XSARA
E. Identifikační číslo vozidla (VIN):	
3. Výrobce vozidla:	AUTOMOBILES CITROEN, NEUILLY-SUR-SEINE, FRANCIE
4. Výrobce:	AUTOMOBILES CITROEN, NEUILLY-SUR-SEINE, FRANCIE
5. Typ:	RHZ P3 Palivo: NM
P.2. Max. výkon [kW] / P.4 ot. [min]:	80,0/4 000 P1 Zdvh. objem [cm ³]: 1 997
V.9. Přespis EHK OSN č.:	1999/102A Směrnice EHS/ES č.:
V.6. Korigovaný součinitel absorpce [m ²]:	1,76 V.7 CO ₂ [g/km]:
6. Výrobce:	AUTOMOBILES CITROEN, NEUILLY-SUR-SEINE, FRANCIE
7. Druh (typ):	KOMBI, SAMONOSNÁ
8. Výrobní číslo (nástavky, kabiny):	
R. Barva:	BILÁ
S. Počet míst - celkem: 5	S.1 - k sezení: 5 S.2 - k stání: 0 9 - úložek: 0
10. Maximální zatížení střechy [kg]:	100 11 Objem odemy [m ³]:
12. Celková [mm] - délka: 4 369	13 - šířka: 1 705 14 - výška: 1 420
M. Rozvor [mm]:	2 540
15. Rozměry ložné plochy [mm] - délka:	16 - šířka:
G. Provozní hmotnost [kg]:	1 296
F.1. Největší technicky přípustná / F.2 povolená hmotnost [kg]:	1 784/1 784
N. Největší technicky přípustná/povolená hmotnost na nápravu [kg]: N.1; N.2; N.3; N.4	950/950; 860/860
17. Největší svislé statické zatížení spojovacího zařízení (závěs/obnos) [kg]:	Z 70
O.1. Největší technicky přípustná/povolená hmotnost přípojného vozidla [kg] - brzdného:	1 100/1 100
O.2. - nebrzděného:	645/645
18. Největší technicky přípustná / F.3 povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]:	2 884/2 884
19. Spojovací zařízení - druh a typ:	
L. Počet náprav - z toho poháněných:	2 -1 PŘEDNÍ
Kola a pneumatiky na nápravě (1-2-3-4-...): rozměry/montáž (zdvouřevně = [2]):	DISKOVÁ.
20. 1.	6.00 X 15 E=18; 195/55 R 15 85 H
21. 2.	6.00 X 15 E=18; 195/55 R 15 85 H
22. 3.	
23. 4.	
T. Největší rychlost [km.h ⁻¹]:	191
24. Brzdy (ANO/NE) - provozní:	ANO - ABS: ANO - parkovací: ANO - odlehčovací: NE
U. Vnější hluk vozidla [dB (A)]: U.1 - stojícího / U.2 ot. [min]:	82,0/3 000 U.3 - za jízdy: 70,2
25. Spotřeba paliva - metoda:	1999/100 26 - při rychlosti [km.h ⁻¹]:
27. [l/100 km]:	8,2/4,6/5,9
Q. Poměr výkon/hmotnost [kW/kg]:	28 Retardér: NE
29. Řazení převodovky (MAN/AUT):	MAN 30. Hydrospon: NE

Didaktické poznámky

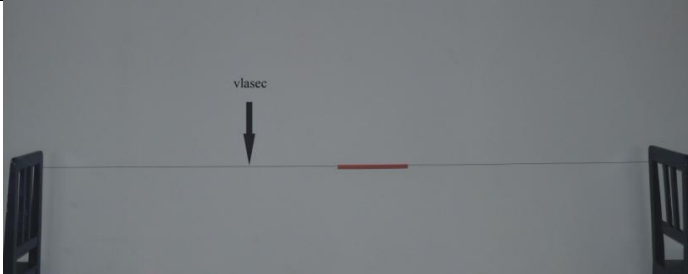
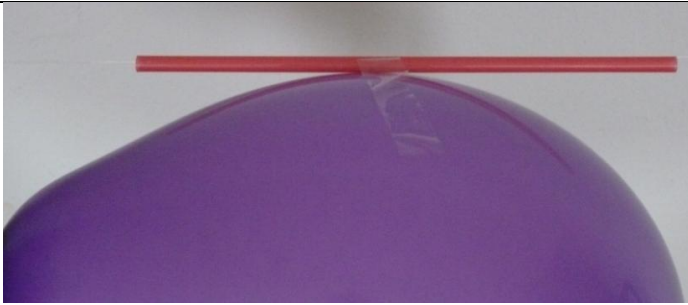
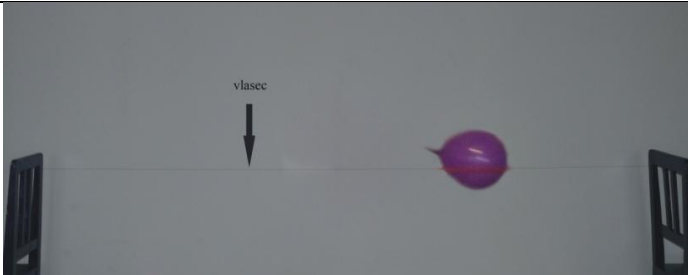
Hodnoty dosažené do tabulky jsou pouze ilustrativní.

Možné je hledat informace přímo na automobilu nebo ve velkém technickém průkazu. Úloha se dá obměnit na kolo.




6.3. Tření u jízdního kola

Téma:	Tření u jízdního kola	
Očekávané výstupy (žák):	chápe pojem tření ví, kde se tření využívá a kde je nežádoucí	
Teoretický rozbor učiva:	<p>Jestliže se pohybuje jedno těleso po druhém, vzniká odpor proti pohybu, který se nazývá tření. Síla, která vyvolává odpor proti pohybu, se nazývá třecí síla. Někdy tuto sílu využíváme a někdy je tato síla nežádoucí.</p>	
Seznam potřeb:	Bicykl, fotoaparát	
Postup:		
Vyfotografuj ta místa, kde je tření na kole nežádoucí.		
Vyfotografuj ta místa, kde je tření na kole žádoucí.		
Didaktické poznámky	Úloha se může rozšířit na automobil.	

6.4. Tryskový balónek

Téma:	Tryskový balónek
Očekávané výstupy (žák):	chápe princip reaktivního motoru umí popsat zákon akce a reakce
Teoretický rozbor učiva:	
<p>Reaktivní motory využívají sílu reakce při úniku plynů tryskou. Využívá se zde třetího pohybového zákona. Zákon akce a reakce - silové působení těles je vždy vzájemné. Působí-li jedno těleso silou na druhé těleso, pak také druhé těleso působí silou na první těleso. V pokusu budeme využívat úniku vzduchu z konce balónku.</p>	
Seznam potřeb:	Dvě židle, balónek, vlasec, izolepa, brčko
Postup:	
Na vlasec navlékneme brčko. Provázek přivážeme mezi dvě židle, vhodné umístění židlí je na chodbě nebo v největší místnosti v domě.	
Nafouklý nezavázaný balónek přilepíme izolepou k brčku.	
Balónek pustíme.	
Didaktické poznámky	Dbáme na to, aby vlasec byl vodorovně a napnutý.

6.5. Houpačka ze svíčky

Téma:	Houpačka ze svíčky	
Očekávané výstupy (žák):	chápe pojem těžiště dokáže najít těžiště	
Teoretický rozbor učiva:	<p>Před zapálením leží těžiště svíčky v ose, kudy prochází jehla. Po zapálení knotu začne odkapávat vosk. Při odkápnutí se mění těžiště svíčky. Ve chvíli, kdy vosk kápne na papír, se svíčka díky přemístění těžiště zhoupne daným koncem směrem nahoru. Jakmile skápne vosk i na druhém konci svíčky, ta se vrací a děj se opakuje.</p>	
Seznam potřeb:	Svíčka o rovnoměrném průměru, jehla, dvě sklenice, zápalky, metr, noviny (papír), nůž	
Postup:		
U svíčky seřízíme konec, aby na obou koncích přesahoval knot.		
Metrem změříme, kde je střed svíčky.		
Středem svíčky prostrčíme dlouhou jehlu. Pro zjednodušení průniku svíčkou jehlu nahřejeme.		

Noviny nebo papír rozprostřeme na stůl. Na noviny nebo papír umístíme obě sklenice vzdálené asi pět centimetrů od sebe a mezi ně vložíme svíčku. Poté svíčku zapálíme na obou koncích.







Didaktické poznámky

Pokud nemáme dostatečně dlouhou jehlu, použijeme dvě jehly, každou z jedné strany. Nebo použijeme jehlu pletací, či na špíz.


Vypracování závěru

6.6. Hustota plynů

Téma:	Hustota plynů, podporuje oxid uhličitý hoření?
Očekávané výstupy (žák):	zná, který plyn podporuje hoření a který neví, že plyny mají rozdílné hustoty
Teoretický rozbor učiva:	
Oxid uhličitý je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. Reakcí jedlé sody a octa vzniká oxid uhličitý. Díky větší hustotě oxidu uhličitého může být ze sklenice „vylit“ přes ruličku do druhé sklenice. Kdyby měl oxid uhličitý menší hustotu, zhasnutí svíčky bychom nepozorovali.	
Seznam potřeb:	Čajová svíčka, dvě sklenice, sirky, rulička od toaletního papíru, ocet, jedlá soda
Postup:	
Do jedné sklenice vložíme zapálenou čajovou svíčku.	
Do druhé sklenice nalijeme jeden decilitr octa. Přidáme tři čajové lžičky jedlé sody.	

<p>Při smíchání octa a jedlé sody vzniká oxid uhličitý. Ke sklenici přiložíme ruličku od toaletního papíru.</p>	
<p>Vzniklý plyn přeléváme do sklenice se svíčkou pomocí ruličky od toaletního papíru.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Pozor na popálení od svíčky. Pokud svíčka nebude uhasínat, přidáme ocet a jedlou sodu a zamícháme, poté pokus opakujeme. Hustota vzduchu je $1,275 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$, hustota oxidu uhličitého je $1,951 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$</p>
<p>Vypracování závěru</p>	

6.7. Rozpínání plynů



Téma:	Rozpínání plynů	
Očekávané výstupy (žák):	chápe závislost roztažnosti plynů na teplotě	
Teoretický rozbor učiva:		
<p>Zahřátý plyn má menší hustotu, proto stoupá vzhůru. Teplo způsobuje, že se vzduch roztahuje a tím se „stává lehčím“, protože ve stejném objemu je méně molekul. Naopak při ochlazování se objem vzduchu zmenšuje a zabírá menší prostor, tj. snižuje se jeho tlak.</p>		
Seznam potřeb:	Balónek, plastová lahev, dvě hluboké nádoby, led, horká voda, rukavice	
Postup:		
Vyfouklý balónek nasadíme na prázdnou plastovou lahev.		


Lahev umístíme do nádoby, do které nalijeme horkou vodu, ne vroucí.




<p>Nyní vyjmeme opatrně lahev z mísy. Lahev vložíme do druhé nádoby s vodou a ledem.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Balónek před pokusem několikrát nafoukneme, aby se roztáhl. Pokus potom bude lépe pozorovatelný. Při vylévání horké vody dbáme zvýšené opatrnosti a pracujeme s ochrannými rukavicemi.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	



6.8. Nasátí vody do sklenice

Téma:	Nasátí vody do sklenice
Očekávané výstupy (žák):	chápe podstatu přetlaku a podtlaku
Teoretický rozbor učiva:	
Při hoření se vzduch v lahvi ohřívá a tím se i rozpíná. Když svíčka dohoří, vzduch začíná chladnout, tím se zmenšuje jeho objem a v lahvi vzniká podtlak. Uvolněný objem vyplní voda z misky tlačena atmosférickým tlakem.	
Seznam potřeb:	Hlubší táč, tenká svíčka, průhledná lahev, zápalky, voda, potravinářské barvivo
Postup:	
Doprostřed tácu nakapeme trošku vosku a přilepíme jím svíčku. Obarvenou vodu nalijeme na táč.	
Zapálenou svíčku přiklopíme lahví.	

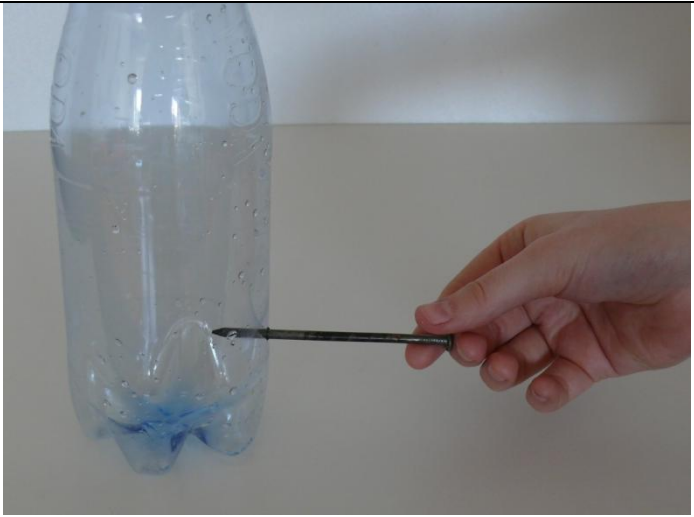
	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Barvy zde slouží jen k lepšímu pozorování pokusu. Jako barvivo se může použít hypermangan nebo potravinářské barvivo. Tento pokus se dá zefektivnit, když do lahve nakapeme líh. Výpary lihu vzplanou a ohřejí mnohem více vzduch. Nasátí je podstatně větší.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	



6.9. Deformace plechovky

Téma:	Deformace plechovky
Očekávané výstupy (žák):	žák rozumí pojmu podtlak chápe příčinu vzniku atmosférického tlaku
Teoretický rozbor učiva:	<p>Na začátku pokusu bude tlak v plechovce stejný, jako v okolním prostředí. Varem vzniká pára, která vytlačí skoro všechny vzduch z plechovky ven. Po zavření plechovky pára v plechovce kondenzuje a v plechovce dochází k silnému podtlaku. Objem páry a vzduchu v plechovce se značně zmenší. Kondenzací se začne vnitřní tlak zmenšovat, takže okolní atmosférický tlak začne deformovat plechovku.</p>
Seznam potřeb:	Plechovka, modurit, rukavice, svíčka, voda, sáček
Postup:	<p>Plechovku naplníme přibližně půl decilitrem vroucí vody.</p>
	


<p>Pracujeme v rukavicích nebo chňapkách na vaření. Plechovku uzavřeme moduritem, který jsme vložili do igelitového sáčku.</p>	
<p>Plechovku budeme pozorovat, jak chladne.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Je velmi důležité, aby plechovka byla dobře uzavřena. Při práci s plechovkou dbáme veliké opatrnosti a používáme ochranné rukavice.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	

6.10. Udržení vody v nádobě

Téma:	Udržení vody v nádobě
Očekávané výstupy (žák):	umí vysvětlit pojem hydrostatický tlak umí vysvětlit pojem atmosférický tlak
Teoretický rozbor učiva:	
Při otevřené láhvi voda vytéká z bočního otvoru díky hydrostatickému tlaku a také díky atmosférickému tlaku. Při uzavření víčka nemůže atmosférický tlak vytlačovat vodu z nádoby a zároveň nedovolí, aby voda vytékala z otvoru. Atmosférický tlak je větší než hydrostatický tlak, proto voda zůstává v lahvi.	
Seznam potřeb:	PET lahev, hřebík, nádoba na zachycení vody, hadr
Postup:	
Ve spodní části lahve uděláme hřebíkem otvor.	


<p>Prstem přidržíme otvor, naplníme lahev vodou úplně po okraj, a uzavřeme lahev víčkem.</p>	
<p>Otevřeme lahev.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>U pokusu dáváme pozor na rozlití vody okolo nádoby. Vždy budeme mít připravený hadr. Dbáme zvýšené opatrnosti, abychom neuklouzli po mokré podlaze.</p>

6.11. Výroba barometru

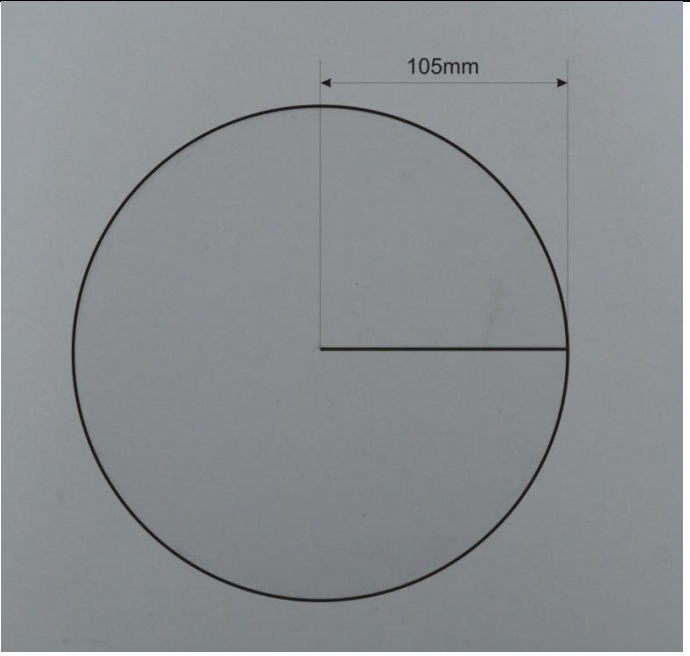
Téma:	Výroba barometru
Očekávané výstupy (žák):	chápe princip barometru osvojí si motoriku
Teoretický rozbor učiva:	K měření tlaku vzduchu používáme barometry. Změny tlaku vzduchu obvykle doprovází změnu počasí. Při vyšším tlaku bývá obvykle jasno, při nižším tlaku lze očekávat deštivé počasí.
Seznam potřeb:	Sklenice, balónek, gumička, špejle, špendlík, lepidlo, čtvrtka, pero, vosk
Postup:	Balónek před pokusem nafoukneme, aby se roztáhl, z balónku vystřihneme polovinu. Okraj sklenice natřeme voskem, přetáhneme balónkem a zajistíme gumičkou.
	

<p>Na povrch balónku přilepíme špejli podle fotografie. Na konec špejle přilepíme špendlík.</p>	
<p>Ze čtvrtky vyrobíme stupnici, na kterou bude ukazovat špejle. Stupnici vytvoříme po třech milimetrech. Stupnici umístíme tak, aby špejle ukazovala na nulu.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Balónek nesmí být natažený na sklenici příliš napnutě. Jinak by nereagoval na změnu tlaku rychle.</p>

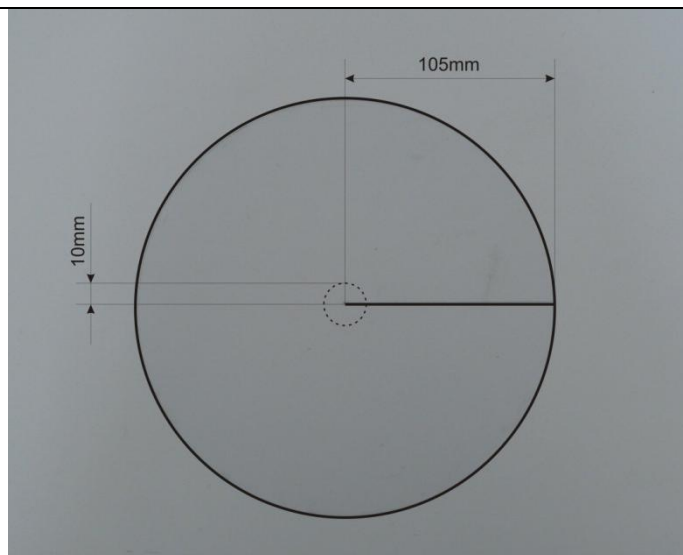
6.12. Měření tlaku vzduchu

Téma:	Měření tlaku vzduchu
Očekávané výstupy (žák):	umí zpracovávat naměřené informace
Teoretický rozbor učiva:	
<p>K měření tlaku vzduchu používáme barometry. Změny tlaku vzduchu obvykle doprovází změnu počasí. Při vyšším tlaku bývá obvykle jasno, při nižším tlaku lze očekávat deštivé počasí.</p>	
Seznam potřeb:	Barometr
Postup:	
<p>Každý den ve stejnou hodinu zapíšeme hodnotu z barometru.</p>	
Didaktické poznámky	<p>Tento domácí pokus je vhodné zpracovávat jako projekt. Jedná se o dlouhodobější měření. Ke zpracování naměřených informací je vhodné použít tabulkový procesor.</p>

6.13. Výroba srážkoměru

Téma:	Výroba srážkoměru
Očekávané výstupy (žák):	chápe pojem množství srážek osvojí si jemnou motoriku
Teoretický rozbor učiva:	K měření množství kapalných srážek používáme srážkoměr. Srážkoměr patří k nejstarším a nejjednodušším meteorologickým přístrojům.
Seznam potřeb:	PET lahev s širokým hrdlem, nůžky, lepidlo, dřevěná tyč, lihový fix, pravítko, vosk, modelína, psací podložka
Postup:	
Z psací podložky vystříháme kruh o poloměru 105 mm.	 A diagram showing a circle on a grey background. A horizontal line segment from the center of the circle to the right edge is labeled '105mm', indicating the radius. A vertical line segment from the center to the top edge is also shown, and a horizontal line segment from the center to the left edge is shown, forming a crosshair through the center.

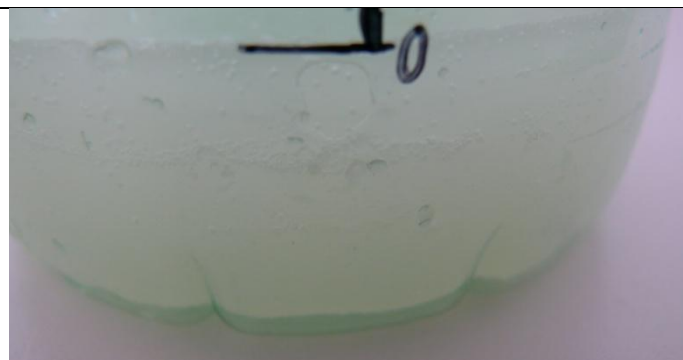
Kruh nastříháme v délce poloměru. Ve středu narýsujeme kružnici o poloměru 10 mm a vystříháme.



Kruh překryjeme, aby vznik trychtýř, jehož horní průměr bude mít přibližně 89 mm poloměr. Krajní překrývající body mají vzdálenost 116 mm.



Zvlněné dno lahve vyplníme voskem tak, aby bylo dno rovné. Na úrovni vosku uděláme rysku, která značí nulu.



Od nuly vytvoříme stupnici po čtyřech milimetrech. Na hrdlo upevníme vyrobený trychtýř. Trychtýř přilepíme lepidlem nebo modelínou.




Didaktické poznámky

Místo vosku se dá použít silikon nebo nějaký tmel. Místo stupnice je možné nalepit metr, ale musí být odolný vůči vodě a nula musí být na úrovni vosku.



6.14. Měření atmosférických srážek

Téma:	Měření atmosférických srážek
Očekávané výstupy (žák):	umí zpracovávat naměřené informace
Teoretický rozbor učiva:	
K měření množství kapalných srážek používáme srážkoměr. Srážkoměr patří k nejstarším a nejjednodušším meteorologickým přístrojům.	
Seznam potřeb:	Srážkoměr
Postup:	
Srážkoměr umístíme do výšky jednoho metru na volné prostranství. Pokud bude výš, nevadí to. Hodnoty budeme zaznamenávat v dohodnutém časovém úseku.	
Didaktické poznámky	Tento domácí pokus je vhodné zpracovávat jako projekt. Jedná se o dlouhodobější měření. Ke zpracování naměřených informací je vhodné použít tabulkový procesor.

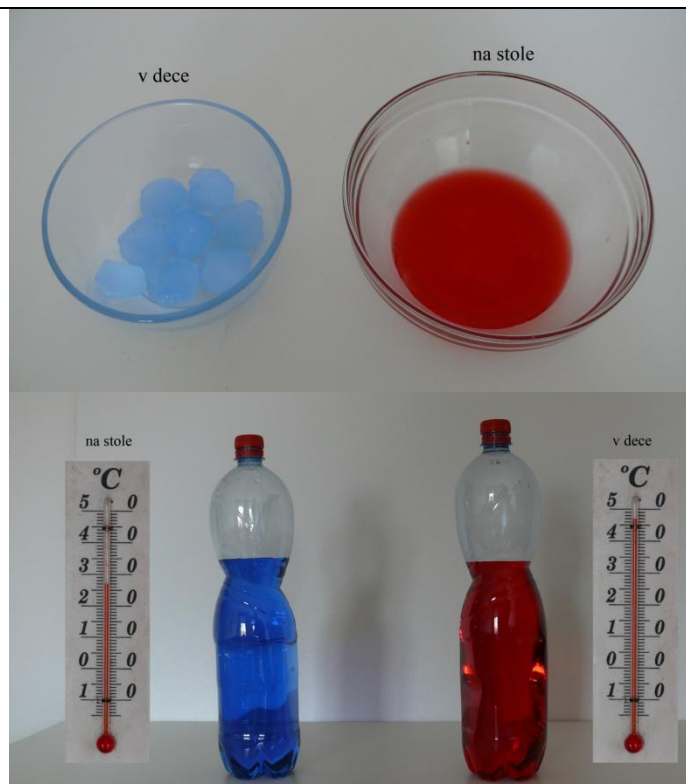
6.15. Celodenní příjem energie pro člověka

Téma:	Celodenní příjem energie pro člověka	
Očekávané výstupy (žák):	dokáže vyhledat informace o potravinách chápe pojem energie	
Teoretický rozbor učiva:	Tak jako vše kolem nás i potraviny, které konzumujeme, mají svou energii, kterou ovlivňují náš organismus. energii dodáváme našemu tělu potravou, která obsahuje bílkoviny, sacharidy a tuky.	
Seznam potřeb:	Seznam jídla za celý den	
Postup:		
Zjištění informace o produktu		
Informace prezentovat		
Didaktické poznámky	Možné porovnat s celou třídou nebo s učitelem. Informace je možno zjistit přímo z obalu výrobku, nebo dohledat na internetu.	

6.16. Tepelný izolant

Téma:	Tepelný izolant
Očekávané výstupy (žák):	dokáže vysvětlit, co je tepelný vodič a tepelný izolant
Teoretický rozbor učiva:	
<p>Protože různé látky mají různé částicové uspořádání, vedou teplo rozdílně. Proto každá látka vede teplo jinak. Tepelné vodiče vedou teplo velmi dobře. Tepelné izolanty vedou teplo špatně.</p>	
Seznam potřeb:	Dvě deky, led, horká voda, barvivo, sáček, PET lahev
Postup:	
Pod jednu deku vložíme led, který vložíme do sáčku. Stejně množství ledu umístíme na sůl v místnosti.	
Pod druhou deku vložíme horkou vodu v PET láhvi. Stejně množství horké vody umístíme na sůl v místnosti.	

Pozorujeme, který led roztaje dřív a která voda zchladne dřív.

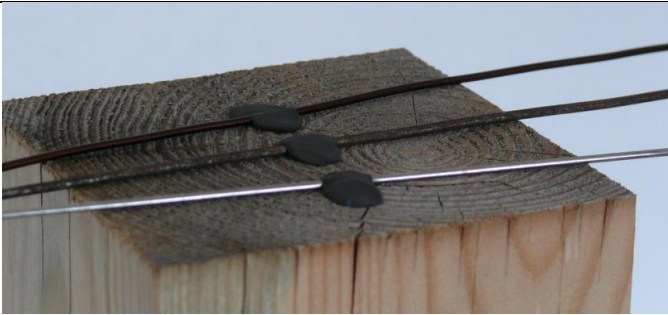
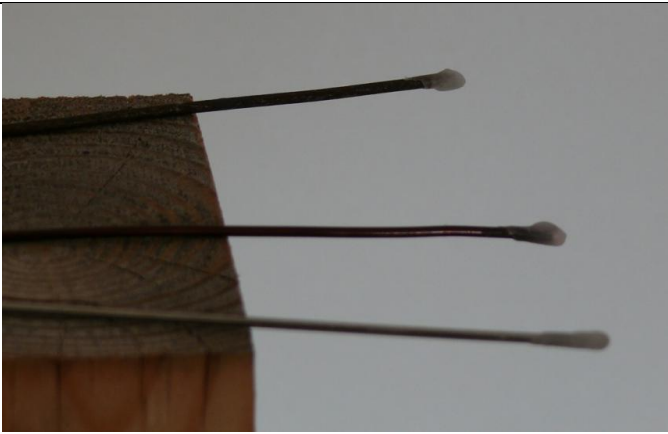



Didaktické poznámky

Vodu a led obarvíme kvůli jednodušší identifikaci. Místo peřiny lze použít spací pytel, deku, zimní bundu. Lze zkusit vložit led do letní bundy a do zimní bundy.

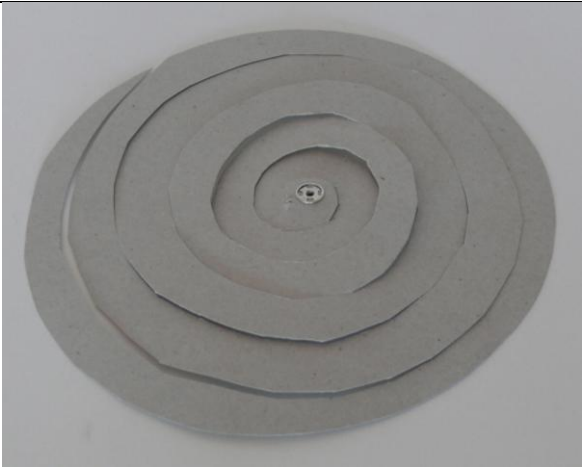
Vypracování závěru


6.17. Šíření tepla v různých kovech

Téma:	Šíření tepla v různých kovech	
Očekávané výstupy (žák):	chápe podstatu vedení tepla zná tepelné vodiče a izolanty	
Teoretický rozbor učiva:	Tepelná výměna vedením nastane v tělese tehdy, je-li teplota dvou jeho částí různá. Protože různé látky mají různé částicové uspořádání, vedou teplo rozdílně. Proto každá látka vede teplo jinak.	
Seznam potřeb:	Svíčka, nerezový drát, měděný drát, ocelový drát, špalíček dřeva, modelína	
Postup		
Na špalíček položíme dráty tak, aby se nedotýkaly. Připevníme je modelínou.		
Na jednu stranu drátu připevníme kuličky z vosku.		

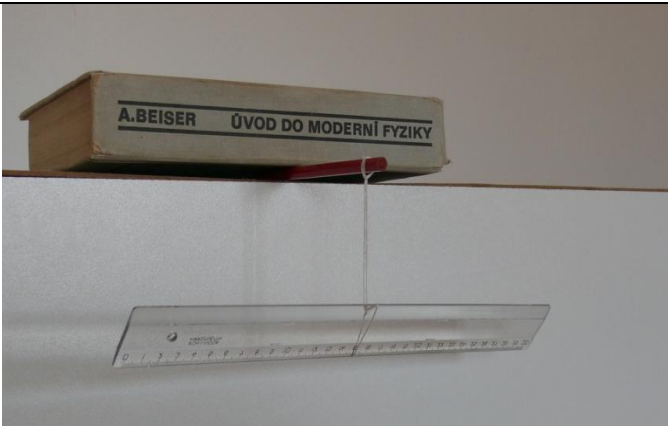
<p>Na druhé straně dráty spojíme a budeme je zahřívat svíčkou. Pozorujeme, z jakého drátu odpadne kulička vosku jako první.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Nutné je, aby dráty měly stejnou délku, vhodné je, aby měly stejný průměr.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	



6.18. Proudění vzduchu

Téma:	Proudění vzduchu	
Očekávané výstupy (žák):	Chápe podstatu tepelného proudění	
Teoretický rozbor učiva:	<p>Zahřátý plyn má menší hustotu, proto stoupá vzhůru. Teplo způsobuje, že se vzduch roztahuje a tím se „stává lehčím“, protože ve stejném objemu je méně molekul. Teplý vzduch, který stoupá vzhůru, působí na závity spirály a roztáčí ji. O co je větší teplotní rozdíl mezi studeným a teplým vzduchem, tím k rychlejšímu proudění dochází.</p>	
Seznam potřeb:	Tužka, svíčka, zápalky, papír, nůžky, špendlík, patentka, špejle	
Postup:		
<p>Ze čtvrtky vystříháme kruh o průměru 15 cm. Nakreslíme na kruh spirálu.</p> <p>Vystříháme nůžkami. Do středu připevníme malou patentku.</p>		


<p>Do čajové svíčky pícháme špejli. Na vrchol špejle umístíme špendlík bez hlavičky. Na špendlík umístíme papírovou spirálu.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>U tohoto pokusu musí dávat žáci pozor, protože pracují s ohněm. Spirála musí být v dostatečné vzdálenosti od svíčky, aby nevzplanula.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	

6.19. Vztlková síla plynu

Téma:	Vztlková síla plynu
Očekávané výstupy (žák):	chápe Archimédův zákon pro plyny rozumí principu proudění vzduchu
Teoretický rozbor učiva:	
<p>Zahřátý plyn má menší hustotu, proto stoupá vzhůru. Teplo způsobuje, že se vzduch roztahuje a tím se „stává lehčím“, protože ve stejném objemu je méně molekul. O co je větší teplotní rozdíl mezi studeným a teplým vzduchem, tím k rychlejšímu proudění dochází. Na stejném principu fungují horkovzdušné balóny. Ohřátý vzduch uvnitř stoupá vzhůru. Pro vztlkovou sílu platí vztah</p> $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$	
Seznam potřeb:	Provázek, tužka, pravítko, sáčky, svíčka, zápalky, nůžky
Postup:	
<p>Provázek přivážeme do středu pravítka. Druhý konec provázku připevníme k tužce. Tužku položíme na kraj pracovní plochy, kde ji zatězkáme závažím. Jako závaží můžeme použít například knížku nebo hrnec.</p>	

<p>Sáčky zavěsíme na konce pravítka tak, aby byly ve stejné vzdálenosti od konců.</p>	
<p>Po zapálení svíčky ji přidržíme asi dvacet centimetrů pod sáčkem.</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>U tohoto pokusu musí dávat žáci pozor, protože pracují s ohněm. Důležité také je, aby pravítko bylo dobře vyvážené. Pokud nenastane rovnováha, posuneme sáček tak, abychom docílili rovnováhy.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	

6.20. Přeříznutí ledu drátem

Téma:	Přeříznutí ledu drátem	
Očekávané výstupy (žák):	ví, co je tání ví, na čem závisí teplota tání	
Teoretický rozbor učiva:	Tání je přechod skupenství pevného na skupenství kapalné. Při tání je nutné pevnému tělesu dodávat teplo, a tím zvyšovat jeho vnitřní energii. Teplota tání závisí na druhu látky, ale také na tlaku.	
Seznam potřeb:	PET lahev, mraznička, struna, dvě židle, lavor, hadr	
Postup:	PET lahev naplníme vodou a dáme do mrazničky. Lahev neplníme úplně, protože led zvětší svůj objem. Necháme zcela zmrznout. Celý led vyndáme z lahve. Nejlépe toho docílíme, když lahev rozřízneme.	
		

Led umístíme mezi dvě židle na horní opěradla. Pod židle umístíme hadr a na hadr vědro nebo plastové umyvadlo.



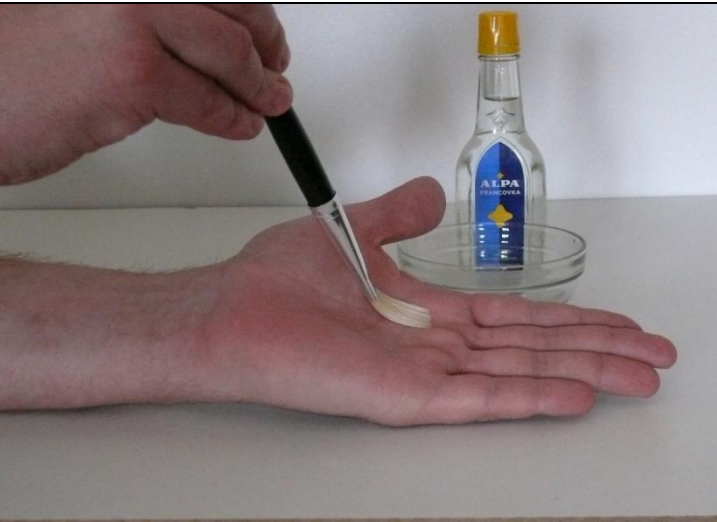
Strunu položíme doprostřed ledu. Na konce struny připevníme PET lahve, které naplníme vodou.




Didaktické poznámky

PET lahve s vodou připevníme ke struně nejjednodušeji tak, že strunu vložíme pod víčko a zašroubujeme.

6.21. Vypařování kapalin

Téma:	Vypařování kapalin
Očekávané výstupy (žák):	ví, na čem je vypařování závislé
Teoretický rozbor učiva:	
<p>Vypařování je přeměna kapaliny na plyn. Probíhá za každé teploty. Při vypařování opouštějí kapalinu částice s největší energií. Kapalina se ochlazuje respektive přijímá teplo ze svého okolí. Vypařování probíhá jedinečně na volném povrchu kapaliny. Různé látky se vypařují za stejných podmínek různě. Je to způsobeno různými rychlostmi částic a různými přitažlivými silami mezi částicemi u jednotlivých látek.</p>	
Seznam potřeb:	Alpa, voda, dva štětce
Postup:	
Jednu ruku si potřeme francovkou.	

<p>Druhou ruku si potřeme vodou.</p>	
<p>Ruce mějte v klidu. Pozorujte, z které ruky se vypaří kapalina rychleji. Která ruka vás dřív začala studit?</p>	
<p>Didaktické poznámky</p>	<p>Rozšíření pokusu: Opět si ruce potřete a nyní zkuste rukama pohybovat a poté na ruce foukat.</p>
<p>Vypracování závěru</p>	

7. Pracovní listy

7.1. Práce s pracovním listem

Rozdíl mezi prací s učebnicí a pracovním listem spočívá v tom, že pracovní list rozvíjí zájem žáků a jejich motivaci, využívá samostatnost a aktivní činnost žáků. Pracovní list je prostředkem k osvojování dovedností, vědomostí, návyků a schopností. Při práci si žáci rozvíjejí dovednosti senzomotorické i intelektuální. Žáci se učí komunikovat slovně, graficky a symbolicky, musí plánovat, formulovat a řešit problémy, řešit úlohy, pracovat ve skupině, srovnávat, popisovat atd.

Výhodou pracovních listů je, že mohou plnit různé funkce, mohou kontrolovat výsledky učení žáků, mohou motivovat žáky různými zajímavostmi nebo mohou sloužit k pozorování pokusů, kde se žáci učí kreslit a vytvářet protokoly.

Pracovní list bývá většinou připravován učitelem a odráží se od předchozí hodiny, nebo je vytvořen podle probíraného tematického celku. Počet otázek a úkolů volí učitel sám podle toho, kolik času přidělí na vypracování pracovního listu. Činnost žáků se mění podle typu daného příkladu, úlohy mohou být řešeny slovní odpovědí nebo grafickým záznamem (nakreslit, doplnit schéma, tabulku, graf apod.).

Pracovní listy lze shromažďovat a žáci si mohou vytvořit pracovní sešit, který může sloužit jako cvičebnice pro samostatnou práci žáků.

7.2. Pracovní listy k domácím pokusům

Pro vybrané pokusy byly vytvořeny pracovní listy, které souvisí s danými pokusy. Pracovní listy jsou vytvořeny ve dvou variantách. První varianta je navržena pro nejlepší žáky ve třídě, v pracovních listech není žádná nápověda. Ke druhé variantě jsou vytvořeny malé nápovědy. Tato varianta je určena pro žáky se slabším prospěchem. Druhá varianta pracovních listů je vložena v příloze této diplomové práce. K některým úlohám byly vytvořeny laboratorní listy, do kterých žáci budou zaznamenávat naměřené (zjištěné) údaje.

Pracovní list:	Vedení tepla
Jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Spoj tepelné izolanty a tepelné vodiče



TEPELNÝ IZOLANT

TEPELNÝ VODIČ



2) Napiš druh šíření tepla, které nastává v úloze 1.

3) Doplň věty:

Tepelná výměna nastane v tělese tehdy, je-li teplota dvou jeho částí Částice v místě předávají část své energie částicím v místě s teplotou. Teplo se šíří postupně celým tělesem.

4) Každý kov vede teplo stejně. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

5) Co je ráno v koupelně studenější? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) dlaždičková podlaha
- b) koupelnová předložka
- c) obojí stejně

6) Peřina hřeje. Je toto tvrzení správné? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- ANO
- NE

7) Proč babičky dávaly v létě jídlo z mrazáku pod peřinu, když potřebovaly odmrazit mrazák?

Pracovní list:	Vedení tepla prouděním
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Je toto tvrzení správné?

Prouděním se teplo šíří jen ve vakuu a v kapalině.

- ANO
- NE

2) Doplň větu:

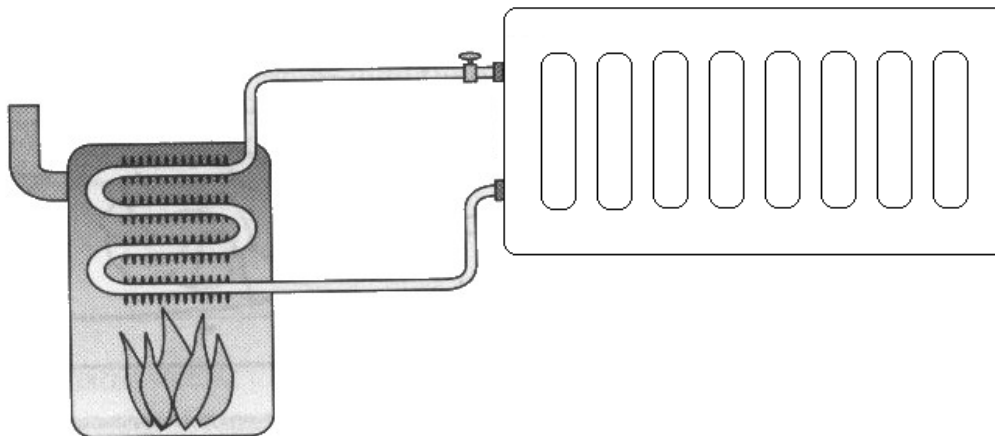
Aby došlo k proudění tepla, musíme _____ nebo _____ vždy zahřívát
_____ nebo ochlazovat _____ .

3) Uveď alespoň tři příklady, kdy se v praxi využívá k chlazení proudění kapaliny nebo plynu.

4) Proč vane vítr ve dne od moře do vnitrozemí a v noci je tomu naopak, vítr vane od vnitrozemí do moře?

5) Proč bývá špajz větrán dvěma otvory? Jeden je nahoře a druhý dole.

- 6) Doplň do obrázku šipky tak, jak proudí voda v topení. Červenou barvou vyznač šipku s teplou vodou a modrou barvou šipku s vodou studenou.



- 7) Která tepelná výměna převažuje v místnosti s ústředním topením? (Správnou odpověď zakroužkuj.)
- a) vedením
 - b) prouděním
 - c) zářením

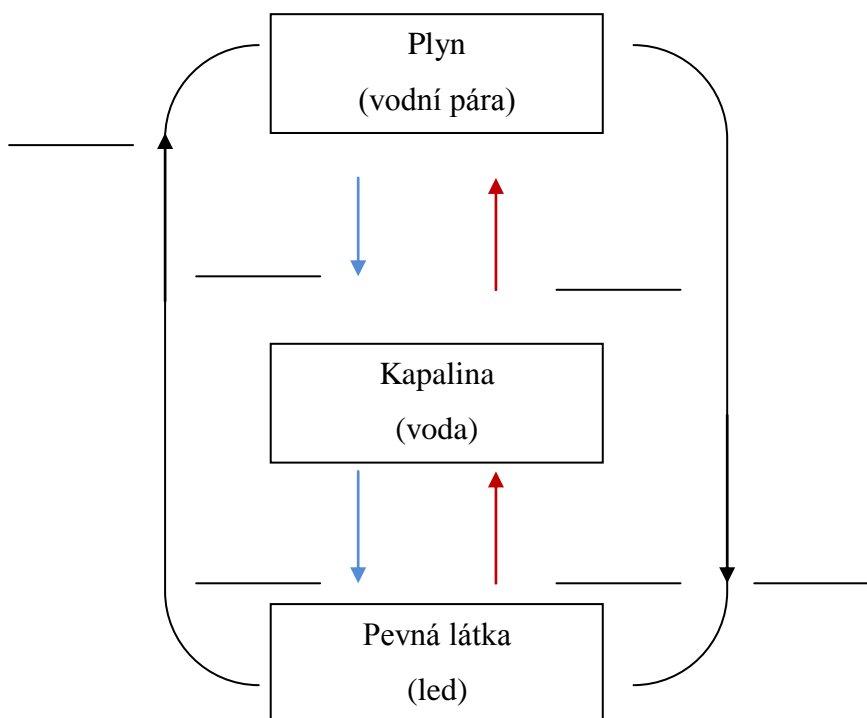
Pracovní list:	Vypařování a změny skupenství
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Vyjmenuj všechny druhy skupenství

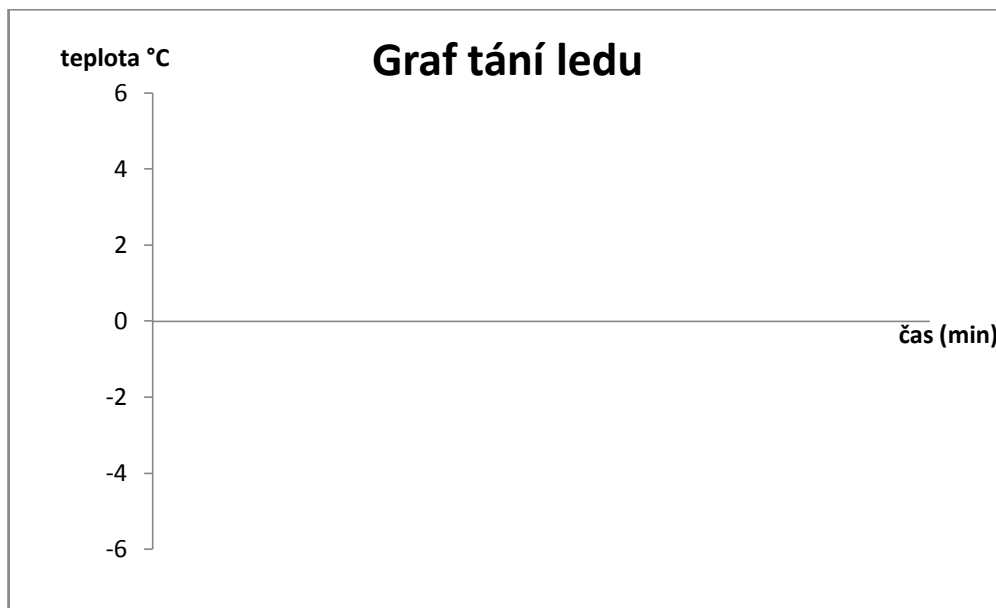
2) Doplň věty:

Při změně tělesa z látky na kapalinu nebo z kapaliny na se jeho vnitřní energie zvyšuje. Látce je nutné dodat

3) Doplň k šipkám správné názvy:



- 4) Dokresli graf znázorňující tání ledu a popiš jednotlivé části fázového přechodu.



- 5) Proč pod koly stojícího auta je led roztátý a v okolí tomu tak není? (Správnou odpověď zakroužkuj.)
- a) z důvodu klidového tření
 - b) pneumatiky mají speciální složení
 - c) pneumatiky působí tlakem na sníh
- 6) Vypařování probíhá za teploty pouze na..... kapaliny.
- 7) Která z těchto vět je správně? (Správnou odpověď zakroužkuj.)
- a) Vypařování záleží na velikosti jejího volného povrchu, ale nezáleží na druhu kapaliny.
 - b) Vypařování nezáleží na velikosti jejího volného povrchu, ale také nezáleží na druhu kapaliny.
 - c) Vypařování záleží na velikosti jejího volného povrchu, ale záleží i na druhu kapaliny.
 - d) Vypařování nezáleží na velikosti jejího volného povrchu, ale záleží na druhu kapaliny.

Pracovní list:	Atmosférický tlak
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Jednou z vlastností plynů je: (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) nestlačitelnost
- b) stlačitelnost
- c) uspořádaný pohyb molekul
- d) plyny mají větší hustotu než látky pevné a kapalné

2) Kterým přístrojem změříš atmosférický tlak? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) manometr
- b) barometr
- c) aktinometr
- d) pyranometr

3) Je toto tvrzení správné?

Velikost atmosférického tlaku stoupá s nadmořskou výškou.

- ANO
- NE

4) Doplň slovo:

Tlak v plynu vyvolaný vnějšími silami na stěny nádoby, v níž je uzavřen, je v celém objemu plynu

5) Platí Archimédův zákon pro plyny?

- ANO
- NE

6) Velikost vztlakové síly se vypočítá podle vztahu:

a) $F_{vz} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$

b) $F_{vz} = \frac{V_t}{\rho_k \cdot g}$

c) $F_{vz} = \frac{\rho_k \cdot g}{V_t}$

7) Proč se vznáší balón?

8) Jak docílíme, aby mléko z krabice vytékalo jednodušeji? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Budeme při nalévání krabicí třást.
- b) Mléko v krabici musí být chlazené.
- c) Uděláme do krabice ještě jeden otvor.
- d) Mléko v krabici musí být ohřáté.

9) U motocyklu je ve víčku nádrže maličká díra. Víš proč?

10) Zahříváním se plyny: (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) rozpínají.
- b) zmenšují svůj objem.
- c) neděje se nic.

11) V létě naměřil řidič na svém automobilu tlak v pneumatikách 220 kPa. Naměří stejnou hodnotu v zimě? Odpověď zdůvodni.

Pracovní list:	Tření
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

2) Doplň větu:

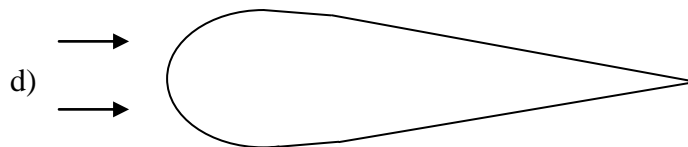
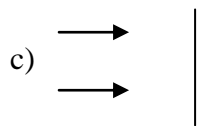
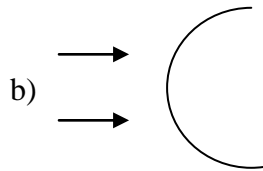
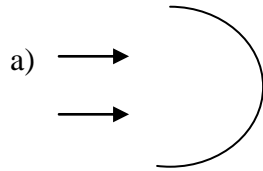
Velikost třecí síly..... na velikosti dotykových ploch.

3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí.

Zakroužkuj správný obrázek.



- 4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš, jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



- 5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brzdění?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) valivé
- b) smykové
- c) klidové

- 6) Proč se skluzavka na koupališti polévá vodou?

Pracovní list:		Zaznamenání vlastností látek	
jméno a příjmení			
Datum:		Třída:	
Pomůcky:	Vyfotografované předměty z domova		
Postup	Podle vyfotografovaných těles urči, z jaké látky jsou složena, do jakého skupenství je zařadíš, a popiš jejich vlastnosti, např. barva, zápach, tvar a další.		

Těleso	Látka	Skupenství	Vlastnosti

Pracovní list:		Příjem energie z potravin	
jméno a příjmení			
Datum:		Třída:	
Pomůcky:	Jídelníček na celý den, internet		
Postup	Informace zjisti z obalu výrobku nebo dohledej na internetu. Dopln hmotnost nebo počet kusů. Celkovou energii napiš. Porovnej svůj příjem energie s doporučeným příjmem energie.		

Energetická bilance stravy ze dne			
Druh jídla	Hmotnost v [g]	Počet kusů	Energie [kJ]

Pracovní list:		Informace o automobilu	
jméno a příjmení			
Datum:		Třída:	
Pomůcky:	Technický průkaz, automobil		
Postup	Informace zjistí s rodičem ve velkém technickém průkazu. Některé informace se dají zjistit v automobilu. Doplň hodnoty do připravené tabulky. Nezapomeň napsat za hodnoty jednotky.		

Tabulka hodnot		
Parametry automobilu	Hodnota	Jednotky
Výkon automobilu		
Objem motoru		
Hmotnost automobilu		
Délka automobilu		
Huštění předních pneumatik bez zátěže		
Huštění předních pneumatik se zátěží		
Huštění zadních pneumatik bez zátěže		
Huštění zadních pneumatik se zátěží		
Počet válců		
	Typ	Palivo
Motor		
Převodovka		

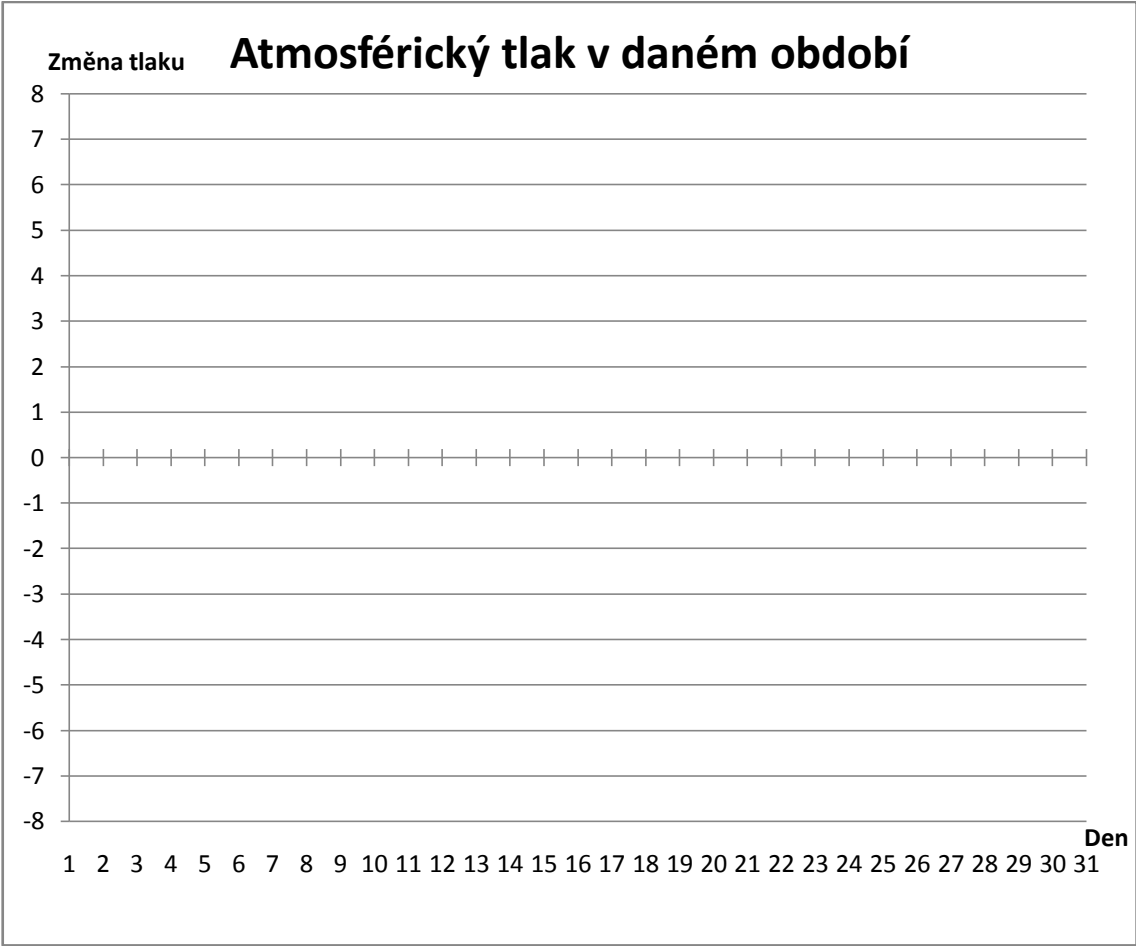
Laboratorní list:		Měření tlaku vzduchu	
jméno a příjmení			
Datum:		Třída:	
Pomůcky:	Barometr		
Postup	Každý den ve stejnou dobu zapiš do připravené tabulky hodnotu z barometru. Hodnoty zaznamenej i do grafu. Měření budeme provádět celý měsíc.		
Měření probíhá od do v měsíci ve školním roce			

Den měření	1	2	3	4	5	6	7	8
Naměřený tlak								

Den měření	9	10	11	12	13	14	15	16
Naměřený tlak								

Den měření	17	18	19	20	21	22	23	24
Naměřený tlak								

Den měření	25	26	27	28	29	30	31
Naměřený tlak							



Laboratorní list:		Měření srážek	
jméno a příjmení			
Datum:		Třída:	
Pomůcky:	Srážkoměr		
Postup	Každý den ve stejnou dobu zapiš do připravené tabulky hodnotu ze srážkoměru. Měření budeme provádět celý měsíc.		
Měření probíhá od do v měsíci ve školním roce			

Den měření	1	2	3	4	5	6	7	8
Srážky v [mm]								

Den měření	9	10	11	12	13	14	15	16
Srážky v [mm]								

Den měření	17	18	19	20	21	22	23	24
Srážky v [mm]								

Den měření	25	26	27	28	29	30	31
Srážky v [mm]							



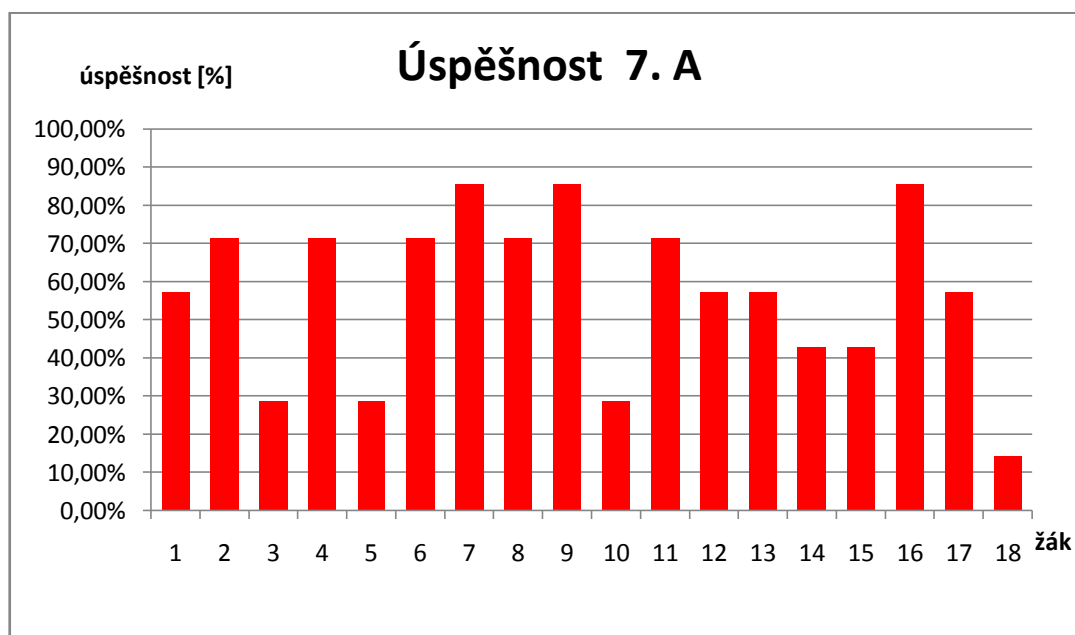
8. Ověření efektivity pracovních listů

Pracovní listy, které byly vytvořeny k této diplomové práci, pomocí nichž se ověřovala efektivita domácích pokusů v praxi, byly použity na druhém stupni základních škol. Aby bylo možné alespoň přibližně zhodnotit jejich efektivitu, muselo se provést srovnání výuky s využitím domácích pokusů a bez nich. Vyplnění pracovních listů proběhlo v identických podmínkách. Dosažené výsledky jsou ovlivněny několika faktory. V úvahu je třeba brát aktuální klima třídy, celkové klima školy, předchozí výsledky žáků a stupeň obtížnosti vyučované látky. K ověření byly vybrány pracovní listy Tření a Změna skupenství.

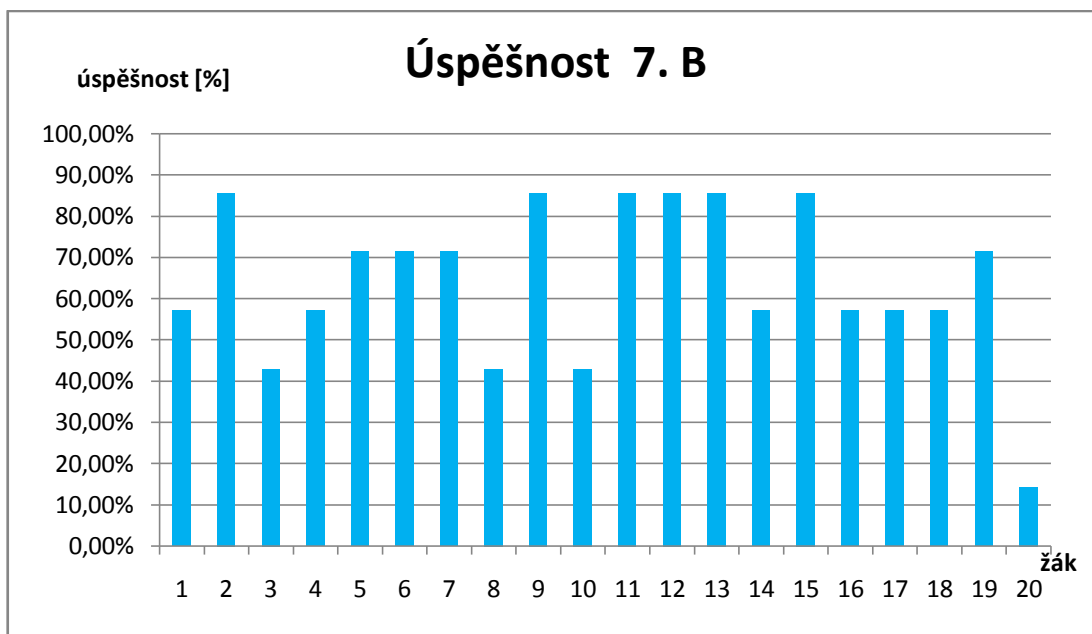
Žáci měli na vypracování pracovních listů dostatek času, nikdo z testovaných žáků nepotřeboval více času. Pracovní listy měli všichni žáci vyplněny do 15 minut. Učitel na začátku hodiny oznámil, že pracovní listy nebudou známkovány a dále už do práce žáků nezasahoval. Pokud si žák vyžádal učitelovu pomoc, jednalo se vždy jen o lehké vysvětlení.

8.1. Didaktická sonda v Základní škole Vodňanská 287 v Prachaticích

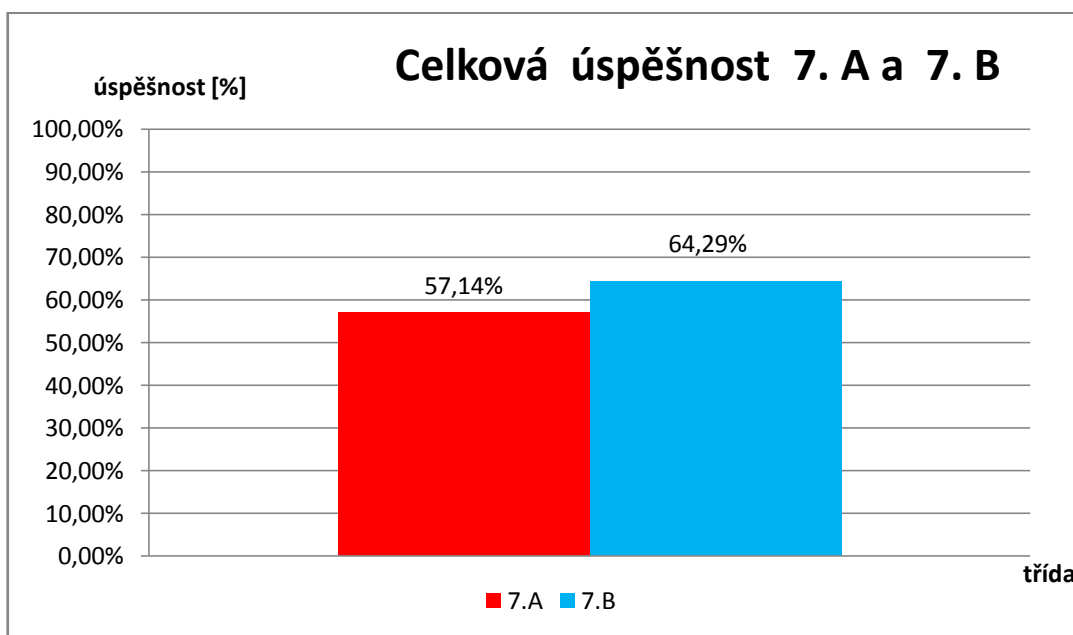
Didaktická sonda proběhla na Základní škole Vodňanská 287 v Prachaticích. Sonda v 7. ročníku byla zaměřena na znalosti týkající se tření a v 8. ročníku byla sonda zaměřena na vypařování a změny skupenství. Testování proběhlo v 7. A a 8. A, kde téma bylo pouze zopakováno. V 7. B a v 8. B bylo učivo zopakováno a žáci měli doma provést domácí pokus. V grafu číslo 5 je patrné, že žáci, kteří si před vyplňováním pracovního listu vyzkoušeli domácí pokus, byli při řešení úloh úspěšnější.



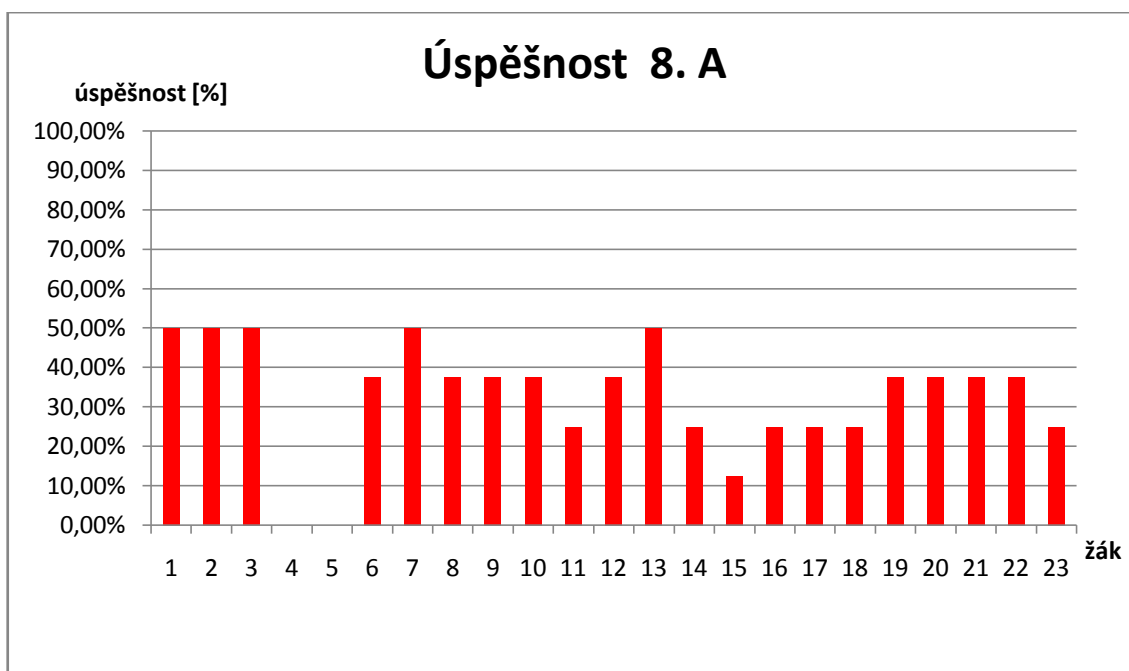
Graf číslo 3 Úspěšnost 7. A – pracovní list Tření



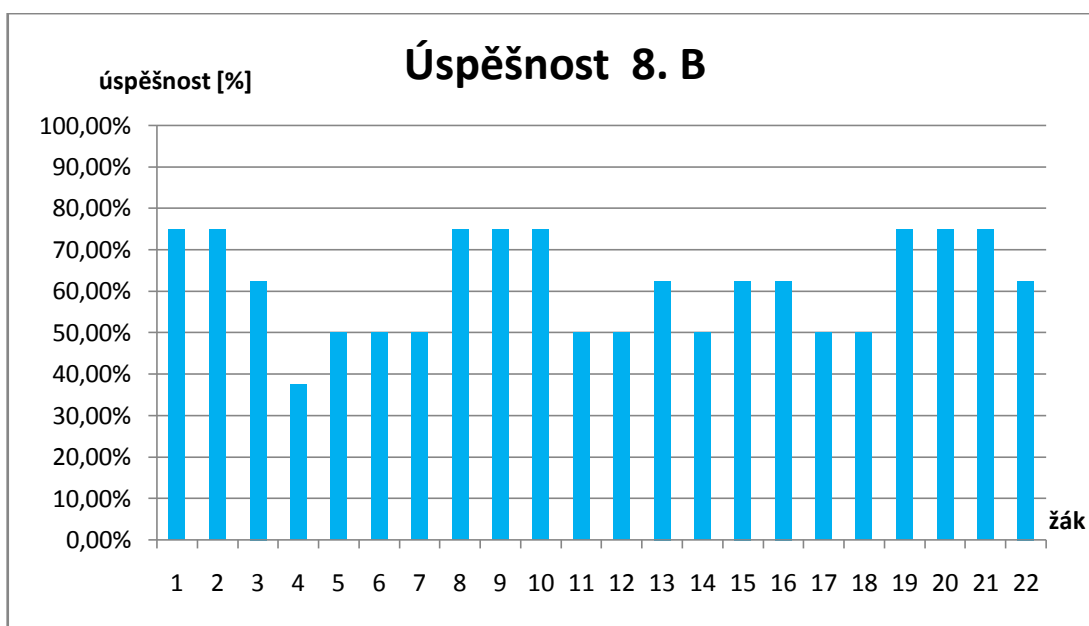
Graf číslo 4 Úspěšnost 7. B – pracovní list Tření



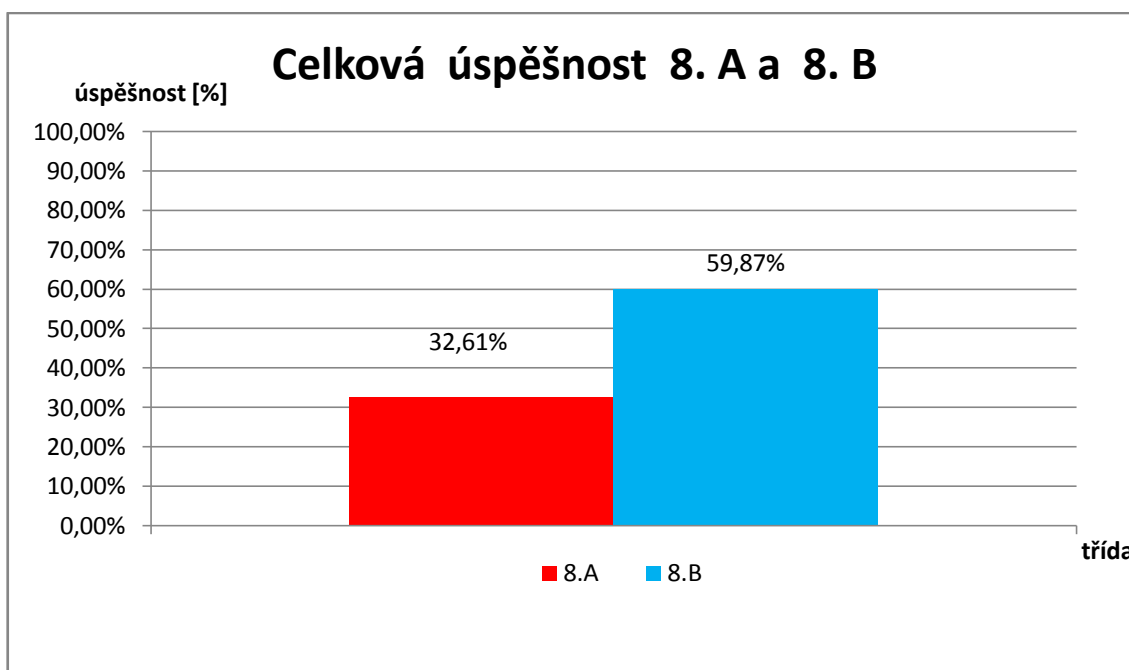
Graf číslo 5 Celková úspěšnost 7. A a 7. B – pracovní list Tření



Graf číslo 6 Úspěšnost 8. A – pracovní list Vypařování a změny skupenství



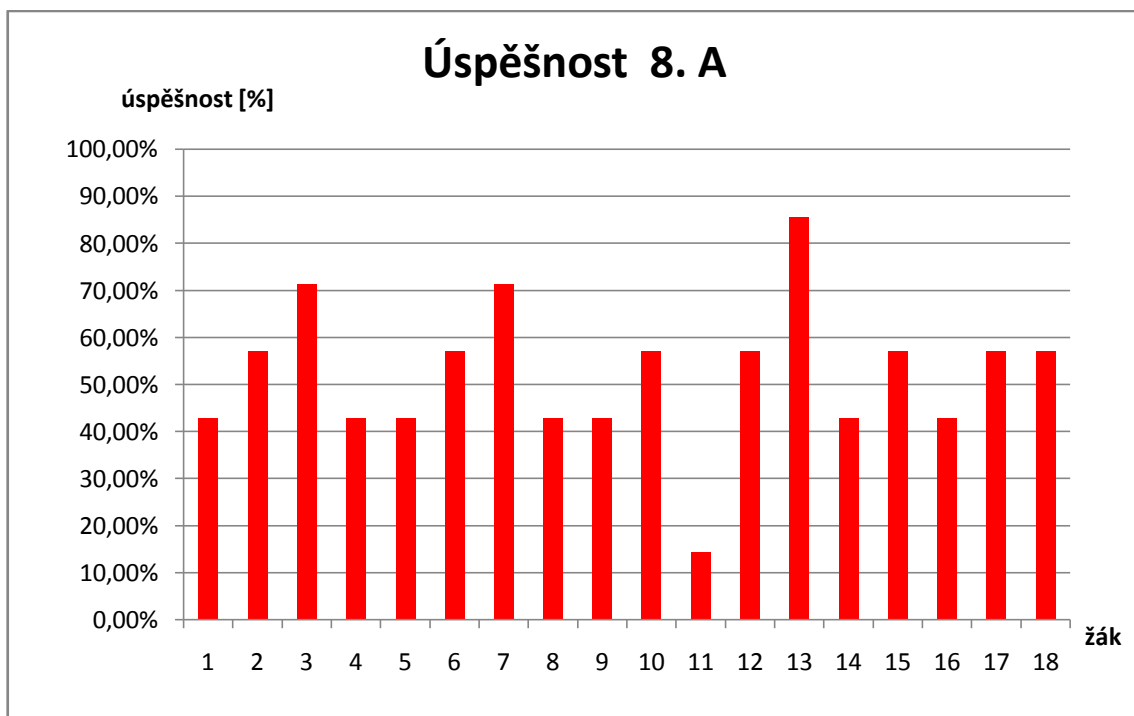
Graf číslo 7 Úspěšnost 8. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství



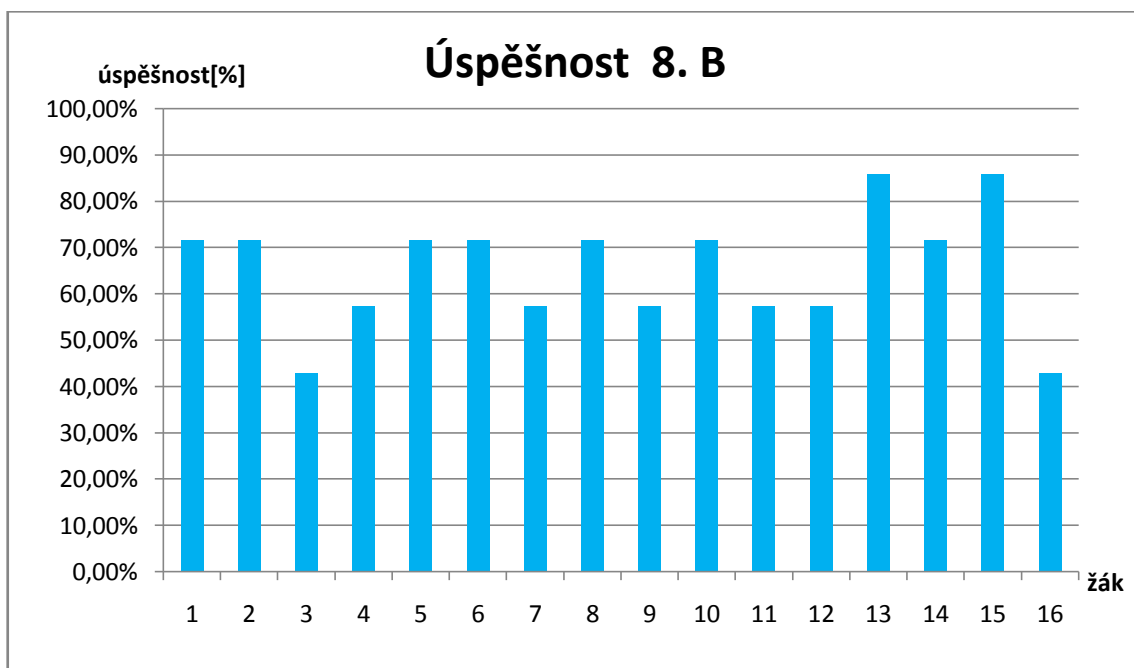
Graf číslo 8 Celková úspěšnost 8. A a 8. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství

8.2. Didaktická sonda v Základní škole Hradecká Telč

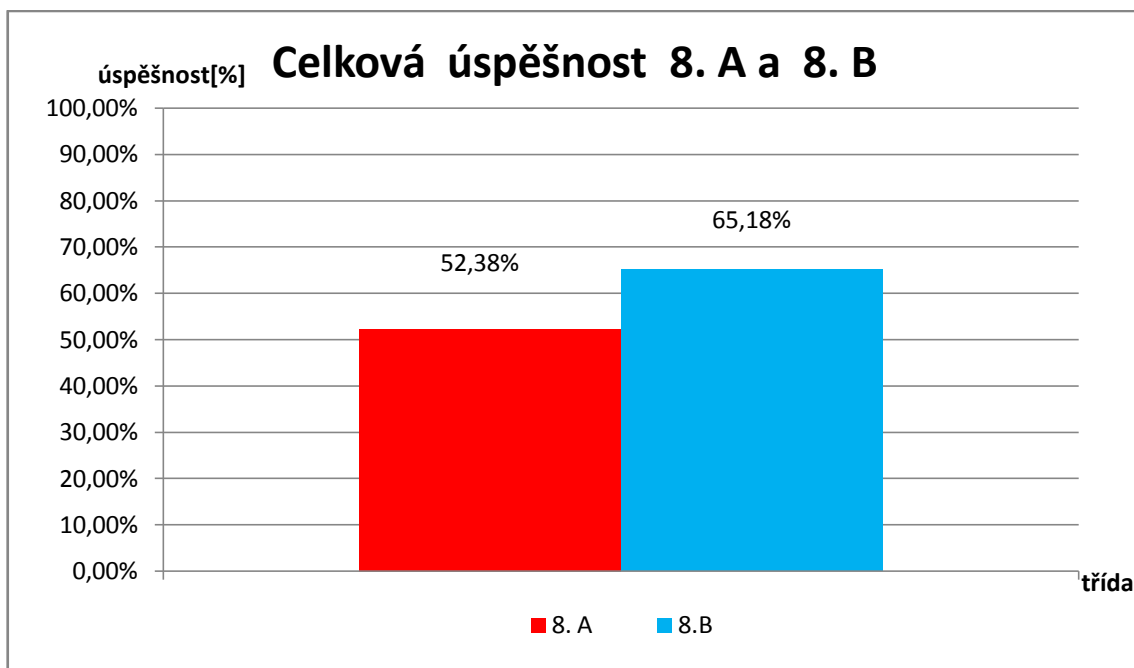
Didaktická sonda proběhla na Základní škole Hradecká v Telči. Obě sondy proběhly v 8. ročníku. První sonda se týkala tření a druhá sonda byla zaměřena na vypařování a změny skupenství. Testování proběhlo v 8. A, kde téma bylo pouze zopakováno. V 8. B bylo učivo zopakováno a žáci měli doma provést domácí pokus. V grafu číslo 11 a 14 je patrné, že žáci, kteří si před vyplňováním pracovního listu vyzkoušeli domácí pokus, byli při řešení úloh úspěšnější.



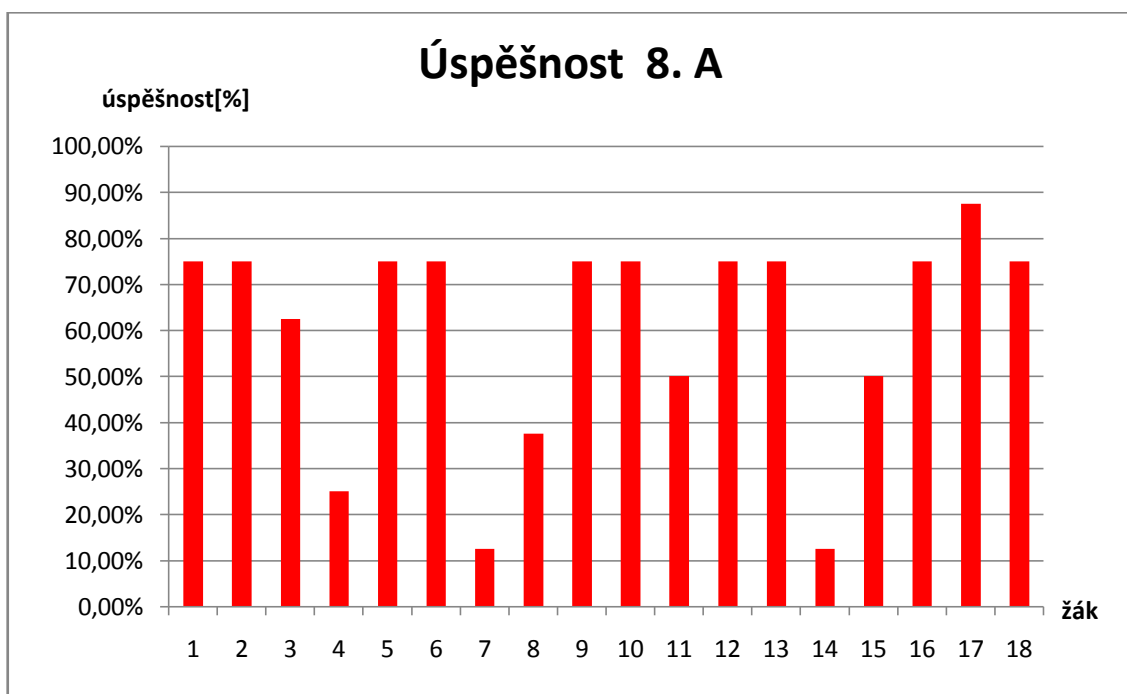
Graf číslo 9 Úspěšnost 8. A – pracovní list Tření



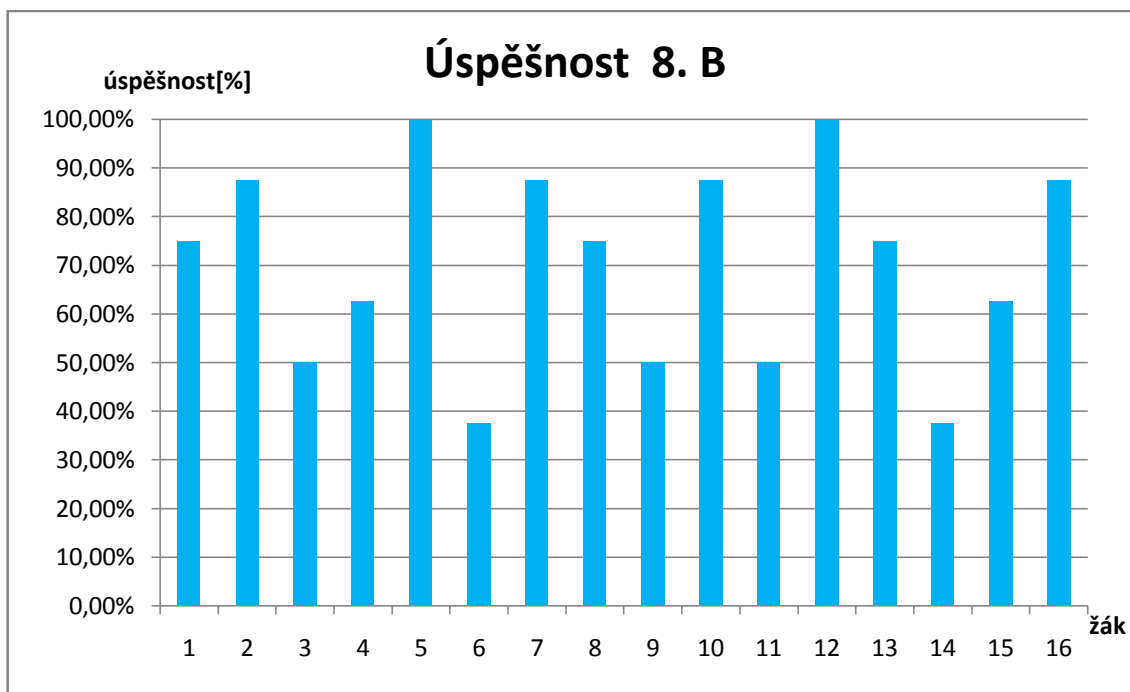
Graf číslo 10 Úspěšnost 8. B – pracovní list Tření



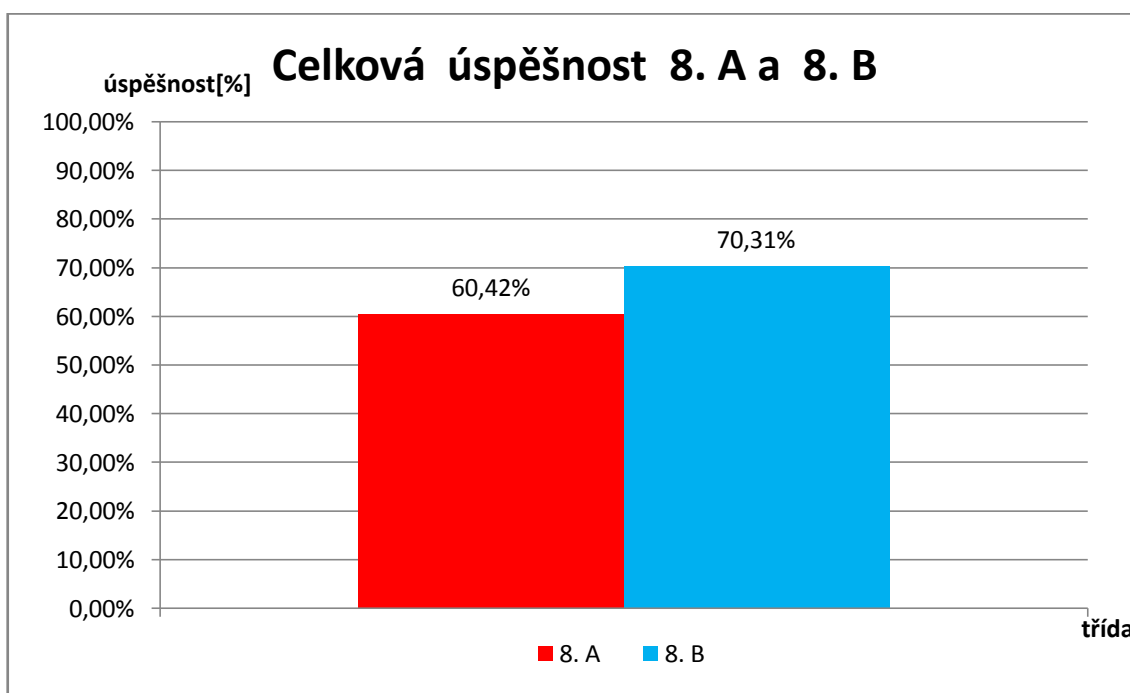
Graf číslo 11 Celková úspěšnost 8. A a 8. B – pracovní list Tření



Graf číslo 12 Úspěšnost 8. A – pracovní list Vypařování a změny skupenství



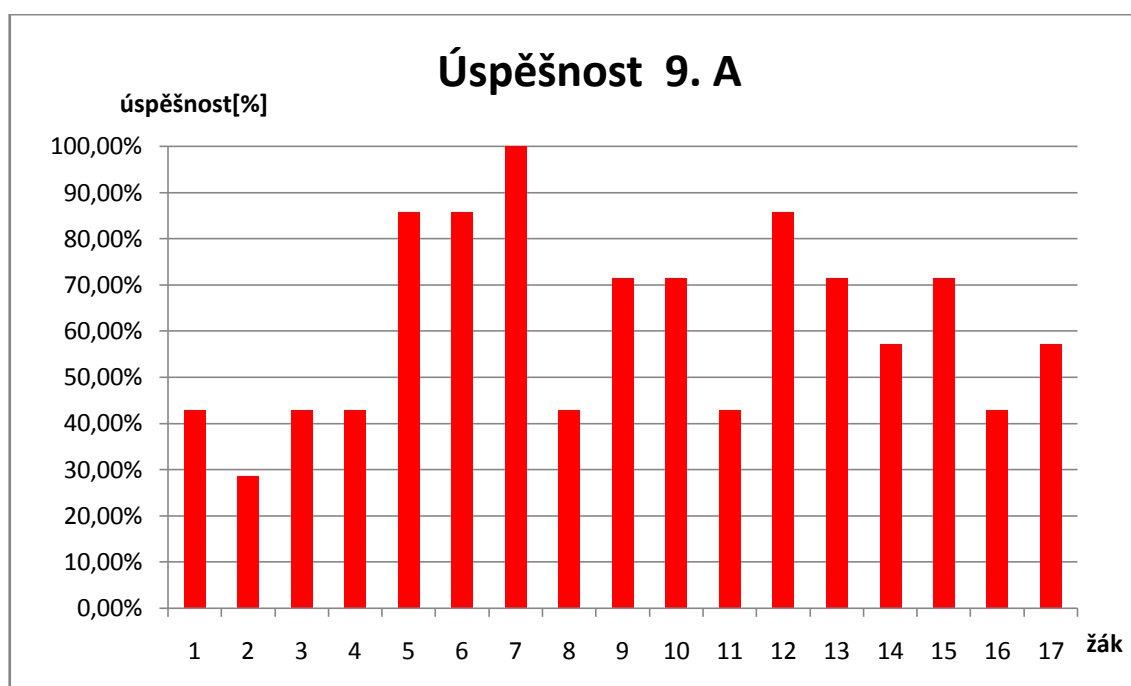
Graf číslo 13 Úspěšnost 8. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství



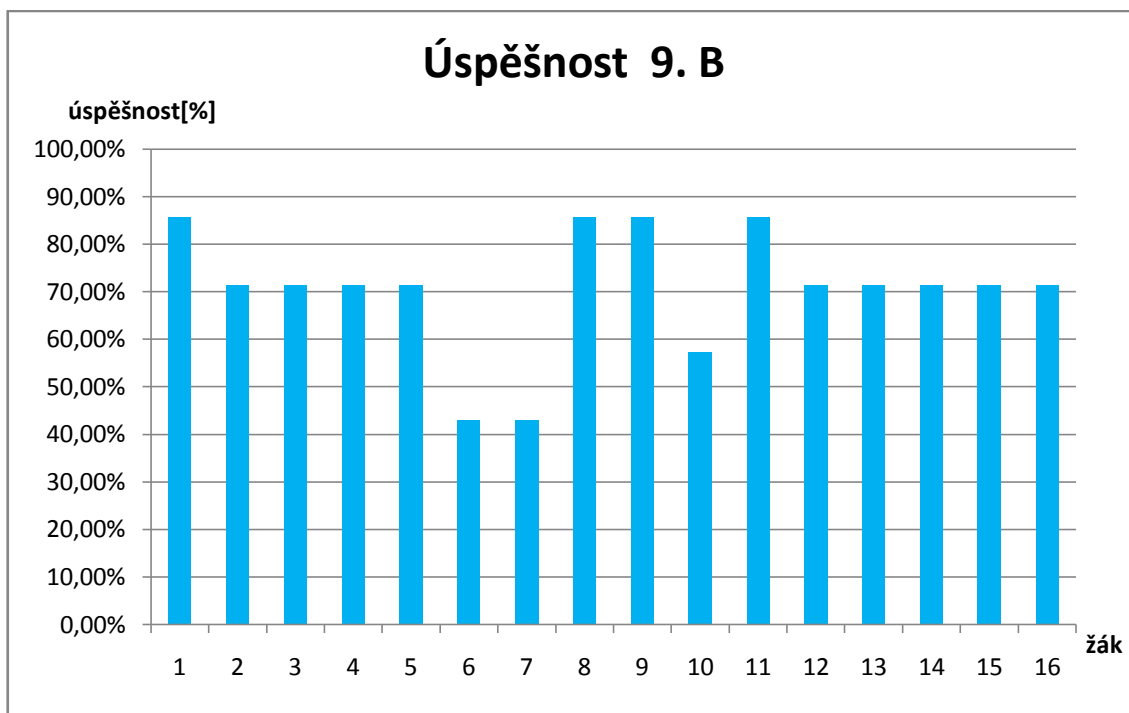
Graf číslo 14 Celková úspěšnost 8. A a 8. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství

8.3. Didaktická sonda v Základní škole Lišov

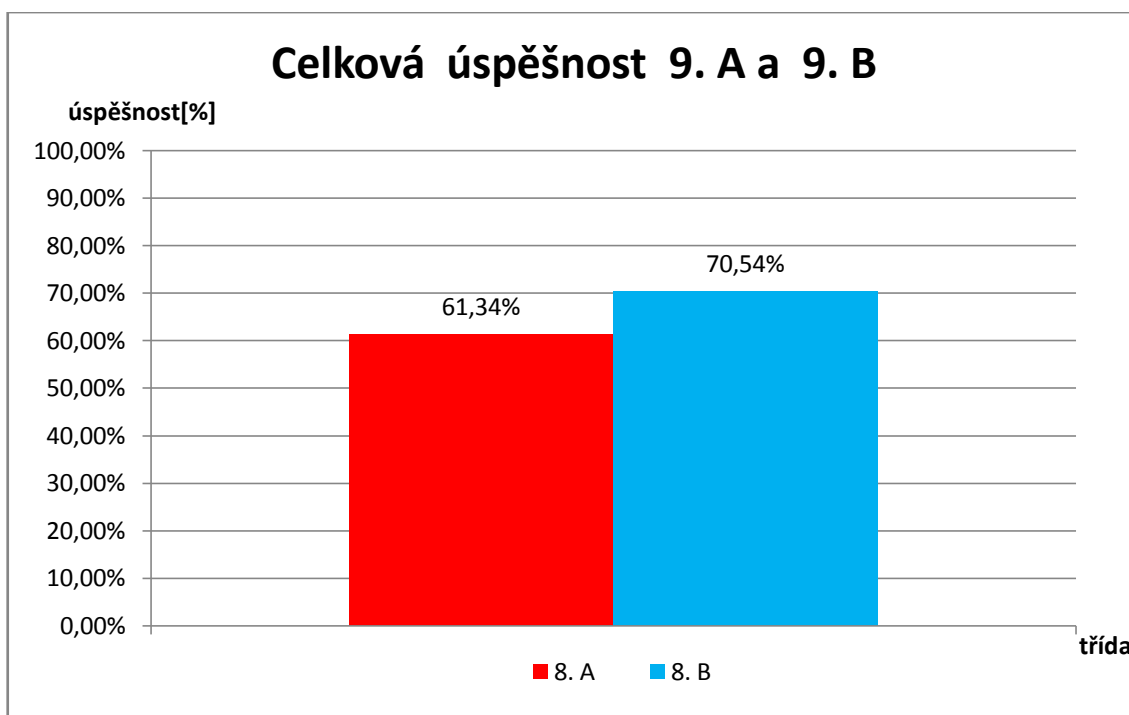
Didaktická sonda proběhla na Základní škole v Lišově. Obě sondy proběhly v 9. ročníku. První sonda se týkala tření a druhá sonda byla zaměřena na vypařování a změny skupenství. Testování proběhlo v 9. A, kde téma bylo pouze zopakováno. V 9. B bylo učivo zopakováno a žáci měli doma provést domácí pokus. V grafu číslo 17 a 20 je patrné, že žáci, kteří si před vyplňováním pracovního listu vyzkoušeli domácí pokus, byli při řešení úloh úspěšnější.



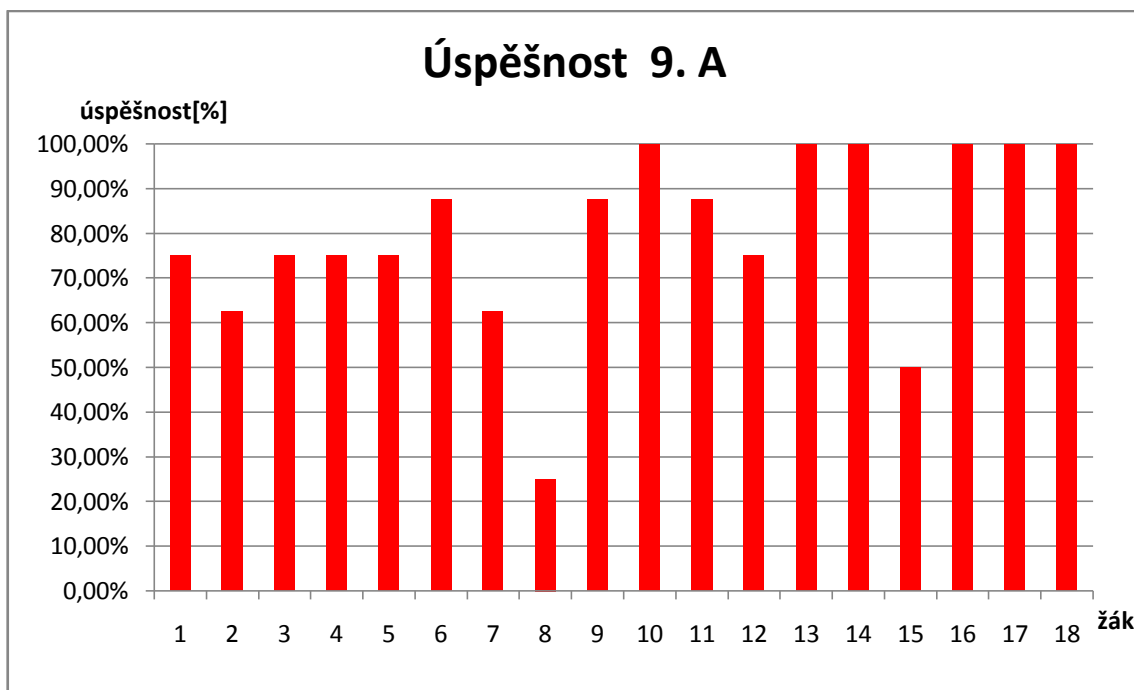
Graf číslo 15 Úspěšnost 9. A – pracovní list Tření



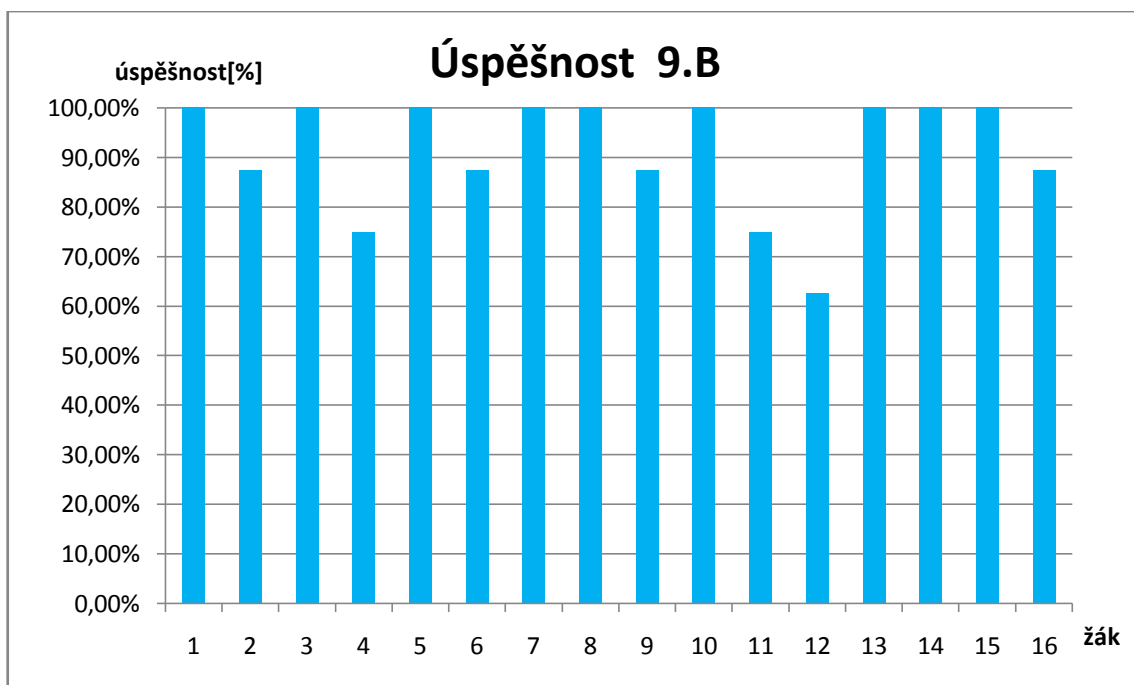
Graf číslo 16 Úspěšnost 9. B – pracovní list Tření



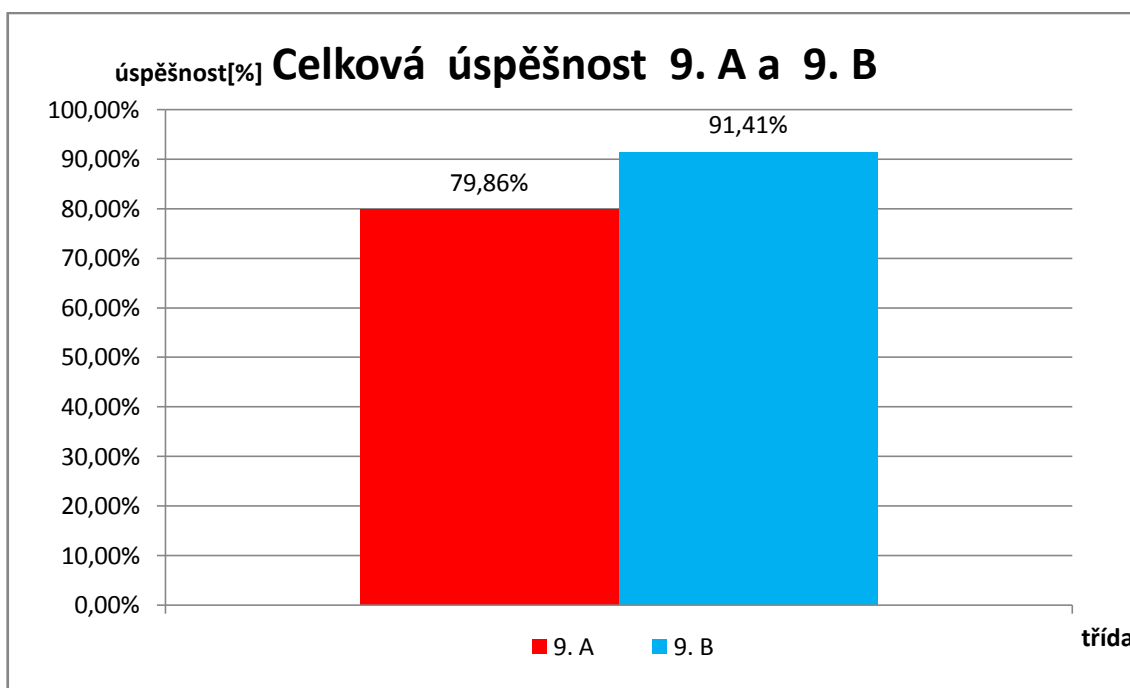
Graf číslo 17 Celková úspěšnost 9. A a 9. B – pracovní list Tření



Graf číslo 18 Úspěšnost 9. A – pracovní list Vypařování a změny skupenství



Graf číslo 19 Úspěšnost 9. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství



Graf číslo 20 Celková úspěšnost 9. A a 9. B – pracovní list Vypařování a změny skupenství

8.4. Analýza didaktických sond

Pracovní list tření

Otázka za 1 bod

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

Správná odpověď: ANO

Otázka dvoučlenné volby je časově málo náročná, ale hrozí zde náhodné tipnutí odpovědi. S touto otázkou žáci neměli problémy a většina žáků ji vypracovala správně.

Otázka za 1 bod

2) Doplň větu:

Velikost třecí síly..... na velikosti dotykových ploch.

Správná odpověď: NEZÁLEŽÍ

Otázka doplňovací a lze na ni odpovědět jedním slovem. Většina žáků tuto otázku měla zodpovězenou špatně, mnoho žáků psalo, že na velikosti třecích ploch ZÁLEŽÍ.

Otázka za (1 bod)

- 3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí. Zakroužkuj správný obrázek.

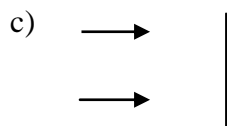
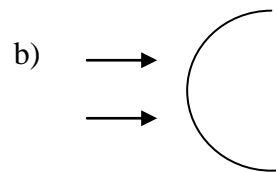
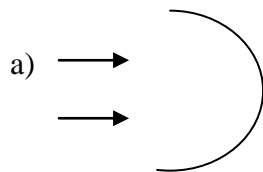


Správná odpověď: Obrázek vpravo

Otázka dvoučlenné volby, žák musí mít představu o tom, který tvar automobilu je aerodynamičtější. Většina žáků zodpověděla tuto otázku správně. Někteří žáci dokonce dopisovali i název automobilů.

Otázka za 2 body

- 4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš, jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



Správná odpověď: A) NEJVĚTŠÍ D) NEJMENŠÍ

V této úloze téměř nikdo neodpověděl správně a nezískal plný počet bodů. Někteří žáci vybrali alespoň jeden správný tvar a získali tak 1 bod.

Otázka za 1 bod

5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brzdění?

- a) valivé
- b) smykové
- c) klidové

Správná odpověď B)

Typ vícenásobné volby. Většina žáků měla otázku správně.

Otázka za 1 bod

6) Proč se skluzavka na koupališti polévá vodou?

Správná odpověď: Z důvodu, aby se snížilo tření mezi skluzavkou a plavkami.

Otevřená otázka je pro žáky poměrně náročná na formulaci odpovědi. Ve většině případů žáci vysvětlili tento jev správně.

Pracovní list vypařování a změny skupenství

Otázka za 1 bod

1) Vyjmenuj všechny druhy skupenství

Správná odpověď: PEVNÉ, KAPALNÉ, PLYNNÉ

V tomto případě neměli žáci problém odpovědět na otevřenou otázku.

Otázka za 1 bod

2) Doplň věty:

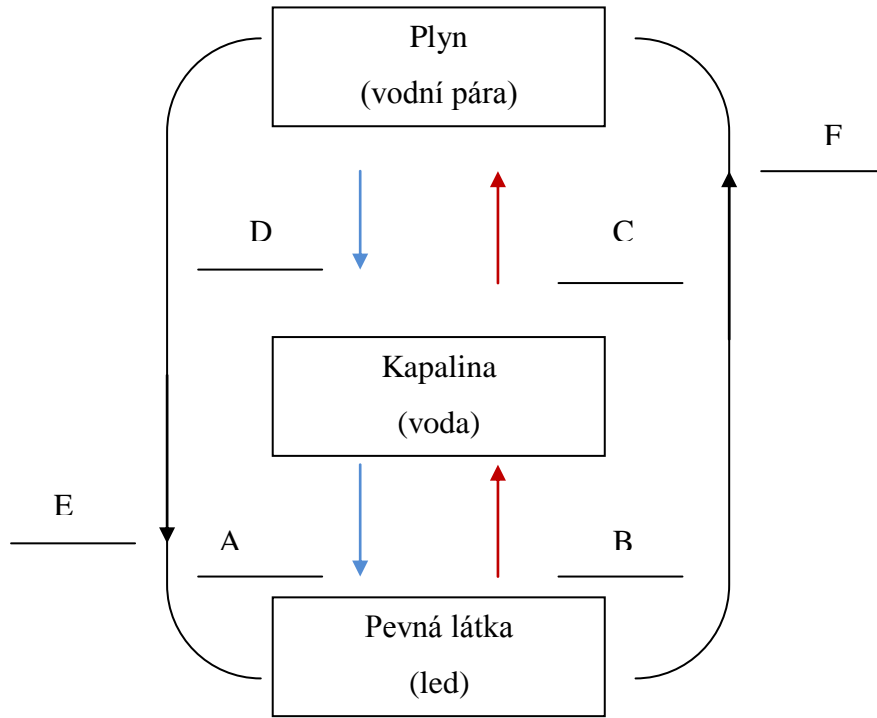
Při změně tělesa z látky na kapalinu nebo z kapaliny na se jeho vnitřní energie zvyšuje. Látce je nutné dodat

Správná odpověď: PEVNÉ, PLYN, TEPLA

Doplňování slov bez nápovědy. Žáci většinou nedokázali odhadnout, co do věty patří, proto u této otázky nebyli příliš úspěšní.

Otázka za 1 bod

3) Doplň k šipkám správné názvy:

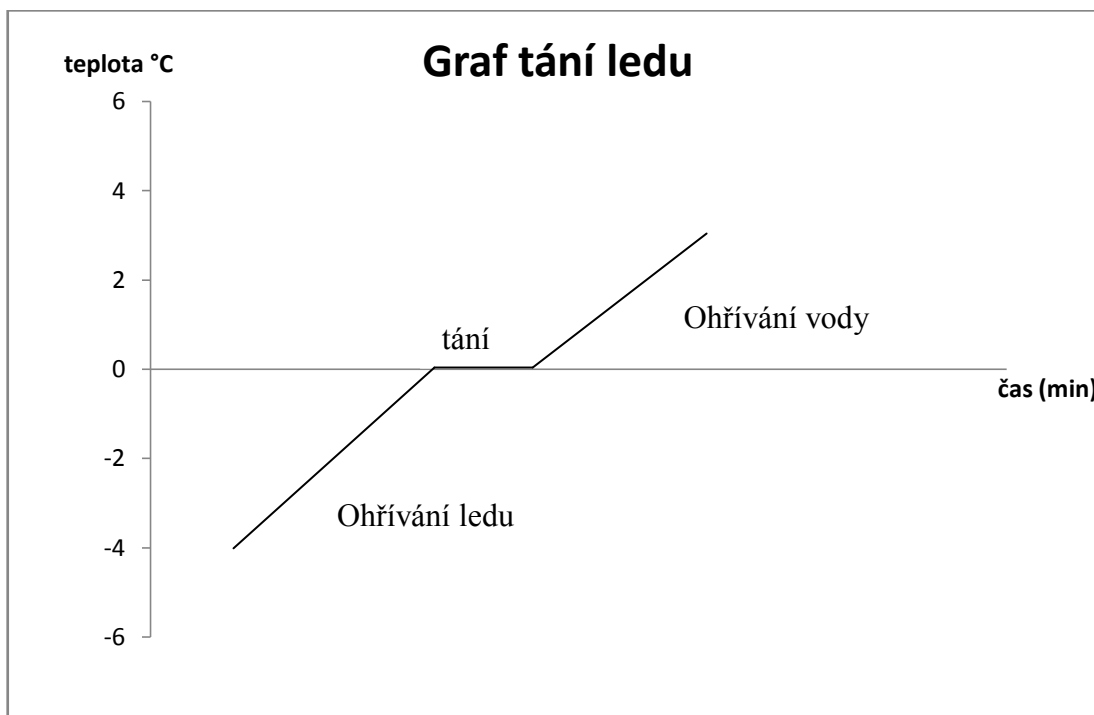


Správná odpověď: A: TUHNUTÍ; B: TÁNÍ; C: VYPAŘOVÁNÍ; D: KAPALNĚNÍ;
E: DESUBLIMACE; F: SUBLIMACE

Doplňování slov bez nápovědy. Pro žáky to byla poměrně náročná úloha, ve které se dopouštěli více chyb, nebo jednotlivé fáze úplně vynechávali.

Otázka za 2 body

4) Dokresli graf znázorňující tání ledu a popiš, jednotlivé části fázového přechodu.



Správná odpověď

V této úloze žáci nejvíc chybovali. Často se neorientovali v grafu. Pokud nějaký graf nakreslili, nedokázali popsat, co se v daném okamžiku děje.

Otázka za 2 body

5) Proč pod koly stojícího auta je led roztátý a v okolí tomu tak není? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) z důvodu klidového tření
- b) pneumatiky mají speciální složení
- c) pneumatiky působí tlakem na sníh

Správná odpověď: C

Typ vícenásobné volby. Žáci tuto otázku měli ve většině případů dobře.

Otázka za 1 bod

6) Vypařování probíhá za..... teploty pouze na.....kapaliny.

Správná odpověď: KAŽDÉ, POVRCHU

Pro žáky bylo doplňování často velmi obtížné, nevěděli, co mají doplňovat. Mnoho žáků nedoplnilo žádné slovo.

Otázka za 1 bod

7) Která z těchto vět je správně?

- a) Vypařování závisí na velikosti jejího volného povrchu, ale nezávisí na druhu kapaliny.
- b) Vypařování nezávisí na velikosti jejího volného povrchu, ale také nezávisí na druhu kapaliny.
- c) Vypařování závisí na velikosti jejího volného povrchu, ale závisí i na druhu kapaliny.
- d) Vypařování nezávisí na velikosti jejího volného povrchu, ale závisí na druhu kapaliny.

Správná odpověď: C

Typ z vícenásobné volby. Žáci ve většině případů odpověděli správně.

9. Závěr

Domácí úkol z českého jazyka nebo matematiky je zcela běžný a v praxi velmi používaný jev. Mnoho učitelů se shodne na tom, že bez domácích úloh nelze vyučovat. Ve fyzice se žáci setkávají ve většině případů s domácím úkolem, kde mají vypočítat příklad z učebnice. Takové zadání není zcela vhodné. Lépe je úlohu zakomponovat do všedního života, nejlépe do života žáků samých. Úloha na spočítání práce dělníka nikoho z žáků nezaujme. Pokud úlohu pozměníme na to, že žák má vypočítat práci, jakou vykoná při cestě ze školy domů nebo kolik práce vykoná při tělesné výchově, když dělá kliky, je to už pro žáka zajímavější. Podobně je to s domácími experimenty. Žák si rád vyzkouší experiment sám. Problematika pokusu ho vtáhne do dění fyziky mnohem více a danou látku si žák pak lépe vybaví. Samozřejmě ke každému pokusu potřebuje výklad od učitele. Pokus bez výkladu ztrácí smysl.

Pro ověření, zda domácí pokusy přispívají k lepšímu pochopení a zapamatování dané problematiky, byly vytvořeny pracovní listy. Z didaktických sond, které proběhly na třech základních školách, můžeme vyvodit závěr, že domácí pokusy pomáhají žákům ujasnit a upevnit si poznatky, které získali na základní škole. V neposlední řadě jde také o to, že při provádění domácích pokusů musí být začleněni rodiče, a tak dochází k zapojení celé rodiny. Jejich zájem o školu roste a získávají přehled o dění ve třídě a škole.

Tato diplomová práce může být inspirací pro učitele a kolegy, kteří by chtěli domácí úlohy zapojit do svých hodin a hledají inspiraci při svých počátečních vyučovacích hodinách.

Seznam použité literatury

- [1] KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-717-8253-X.
- [2] GESCHWINDER, Jan, Evžen RŮŽIČKA a Bronislava RŮŽIČKOVÁ. *Technické prostředky ve výuce*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995, 57 s. ISBN 80-706-7584-5.
- [3] KAŠPAR, E. *Didaktika fyziky*. Praha: SPN, 1978.
- [4] JANÁS, Josef. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1996, 12125 s. ISBN 80-210-1334-6.
- [5] TESAŘ, J. *Domácí experiment v inovované sadě učebnic fyziky*.
- [6] JÁCHIM, František a Jiří TESAŘ. *Sbírka úloh z fyziky: pro 6.-9. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 2004, 222 s. ISBN 80-723-5256-3.
- [7] ČÁP, Jan. *Psychologie pro učitele*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001, 655 s. ISBN 80-717-8463-X.
- [8] HÖFER, Gerhard, Zdeněk PŮLPÁN a Emanuel SVOBODA. *Výuka fyziky v širších souvislostech - názory žáků: výzkumná zpráva o výsledcích dotazníkového šetření*. V Plzni: Západočeská univerzita, 2005, 20015 s. ISBN 80-704-3436-8.
- [9] KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-717-8253-X.
- [10] PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 1.vyd. Praha: Portál, 1996, 380 s. ISBN 80-7178-070-7.
- [11] LORBEER, George C a Leslie W NELSON. *Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování : hmota, energie, vesmír, letectví*. Vyd. 1. Překlad Petr Kuba. Praha: Portál, 1998, 220 s. Zajímavé učení. ISBN 80-7178-181-9.
- [12] KOŘÍNEK, M. *Didaktika základní školy*. Praha: SPN, 1984.
- [13] SKUTIL, Martin. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2011, 254 s. ISBN 978-807-3677-787.
- [14] VOLF, I. *Metodika řešení úloh ve vyučování fyzice*. Praha: JČSMF 1975.
- [15] HNILIČKOVÁ, J. a kol.: *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. SPN, Praha, 1972.
- [16] BLAKEY, Nancy. *Nápadník na doma i na ven*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2002, 142 s. Haló, jak to je. ISBN 80-000-1054-2.

- [17] BLAKEY, Nancy. *Hokusy pokusy*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2001, 122 s. Halóó, jak to je. ISBN 80-000-1000-3.
- [18] BLAKEY, Nancy. *Kudy z nudy*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2001, 119 s. Jak to je. ISBN 80-000-0948-X.

Internetové zdroje

- [19] *Tučňák* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
<http://blog.clublacostaworld.com/wp-content/uploads/2011/01/Penguin-Parade-at-Edinburgh-Zoo1.jpg>
- [20] *Nerezový hrnec* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
http://www.onlineshop.cz/data/eshop_online/product/26072/hrnec.jpg
- [21] *Polštář s dutým vláknem* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
http://www.lambela.cz/images-goods-cache/3074_prew_800.jpg
- [22] *Fotka automobilu* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
<http://forum.i3d.net/attachments/offtopic-english/943220953d1293983854-post-your-car-obsession-lamborghini-gallardo-lp-560-4.jpg>
- [23] *Měděný drát* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
<http://www.sikovnejdomek.cz/storage/catalog/images/1282794777.jpg>
- [24] *Schéma topení* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
http://piskacova.websnadno.cz/hodina_10_11.pdf
- [25] *Lední medvěd* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
<http://www.freeclipartpictures.com/clipart/clip-art/pictures/polarbear.jpg>
- [26] *Skelná vata* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
<http://cgi.ebay.de/ws/eBayISAPI.dll?VISuperSize&item=110809300501>
- [27] *Fotka starého automobilu* [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z:
http://thumbs.dreamstime.com/thumblarge_288/1215771474zvqC22.jpg

Seznam příloh

Tištěné přílohy

Příloha číslo 1

7. ročník

Žákem vyplněný pracovní list tření

Příloha číslo 2

8. ročník

Žákem vyplněný pracovní list vypařování a změny skupenství

Příloha číslo 3

8. ročník

Žákem vyplněný pracovní list tření

Příloha číslo 4

8. ročník

Žákem vyplněný pracovní list vypařování a změny skupenství

Příloha číslo 5

8. ročník

Žákem vyplněný pracovní list vypařování a změny skupenství

Příloha číslo 6

9. ročník

Žákem vyplněný pracovní list tření

Příloha číslo 7

9. ročník

Žákem vyplněný pracovní list vypařování a změny skupenství

Příloha číslo 8

Druhá varianta pracovních listů

Příloha na CD

Příloha číslo 1

- Domácí pokusy ve formátu PDF a Docx
- Obě verze pracovních listů ve formátu PDF

Příloha číslo 2

- Videá k vybraným experimentům ve formátu AVI a MOV

Příloha číslo 1

Pracovní list:	Tření
Jméno a příjmení	[redacted]
Datum: 10.9.	Třída: 7.A 7.B

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

• ANO

NE

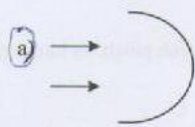
2) Doplň větu:

Velikost třecí síly závisí na velikosti dotykových ploch. 7

3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí. Zakroužkuj správný obrázek.

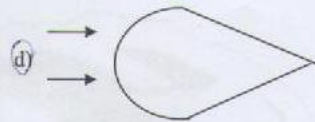
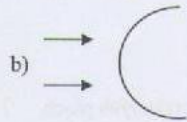


- 4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš, jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



největší

2



nejmenší

- 5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brzdění?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Valivé
b) Smykové
c) Klidové

1

- 6) Proč se skluzavka polévá vodou?

aby se změnilo tření

1

Pracovní list:	Změna skupenství vody
Jméno a příjmení	[redacted]
Datum: 17.4.	Třída: 8.B

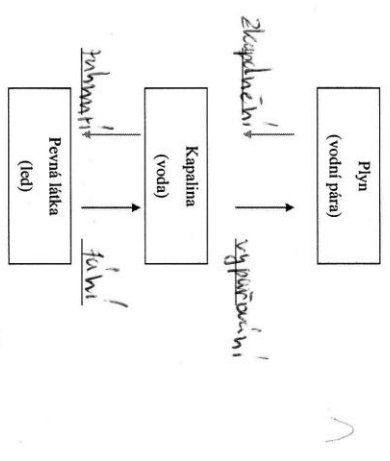
1) Vymenuj všechny druhy skupenství

~~tvrdé~~ pevné, kapalné, plynné

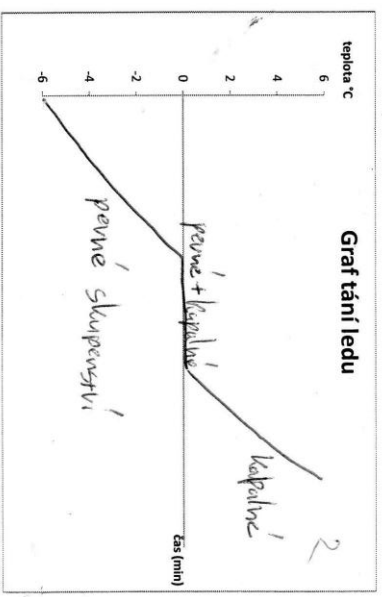
2) Dopln věty:

Při zatmětí tělesa z pevné látky na kapalinu nebo z kapaliny na plynné jeho vnitřní energie zvyšuje. Látke je nutné dodat teplo.

3) Dopln k šipkám správné názvy:



4) Dodelej graf tání ledu a popiš, co se v kterém okamžiku děje.



5) Proč pod koly stojícího auta je led roztaf a v okolí tomu tak není? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) z důvodu klidového tření
- b) pneumatiky mají speciální složení
- c) pneumatiky působí tlakem na sněh

6) Která z těchto věť je správně? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Vypařování záleží na velikosti plochy, ale nezáleží na druhu kapaliny.
- b) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale také nezáleží na druhu kapaliny.
- c) Vypařování záleží na velikosti plochy, ale záleží i na druhu kapaliny.
- d) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale záleží na druhu kapaliny.

7) Vypařování probíhá za každé teploty pouze na vlhké kapalině.

Příloha číslo 3

Pracovní list:	Tření
Jméno a příjmení	[redacted]
Datum: 17.4.	Třída: 8.B.

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

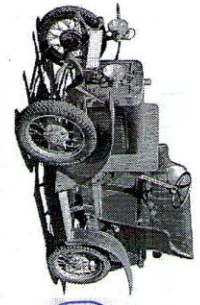
1

2) Doplň větu:

Velikost třecí síly závisí na velikosti dotykových ploch.

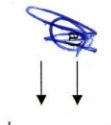
1

3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí. Zakroužkuj správný obrázek.

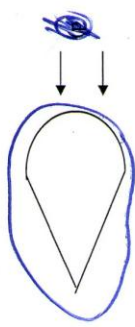
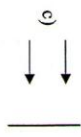
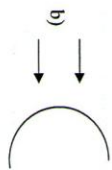


1

4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš, jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



0



5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brzdění? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Valivé
- b) Smykové
- c) Klidové

1

6) Proč se skluzavka polevá vodou?

1

aby se zmenšilo tření mezi skluzavkou a plankou

Příloha číslo 4

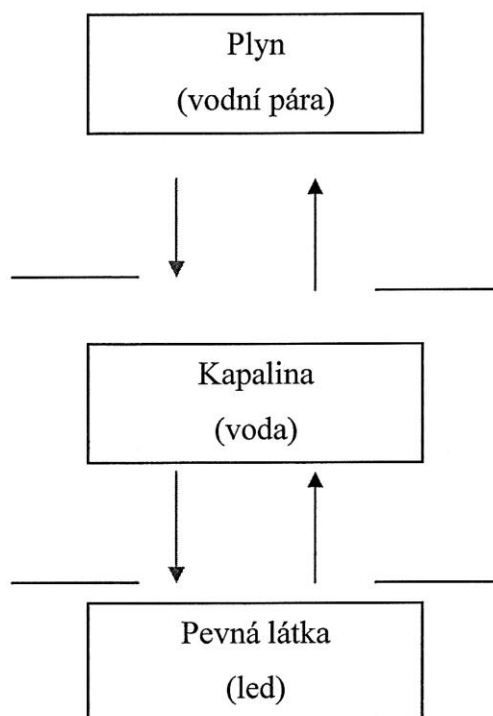
Pracovní list:	Změna skupenství vody
jméno a příjmení	
Datum: 11. 9. 2012.	Třída: 8.Am

1) Vyjmenuj všechny druhy skupenství

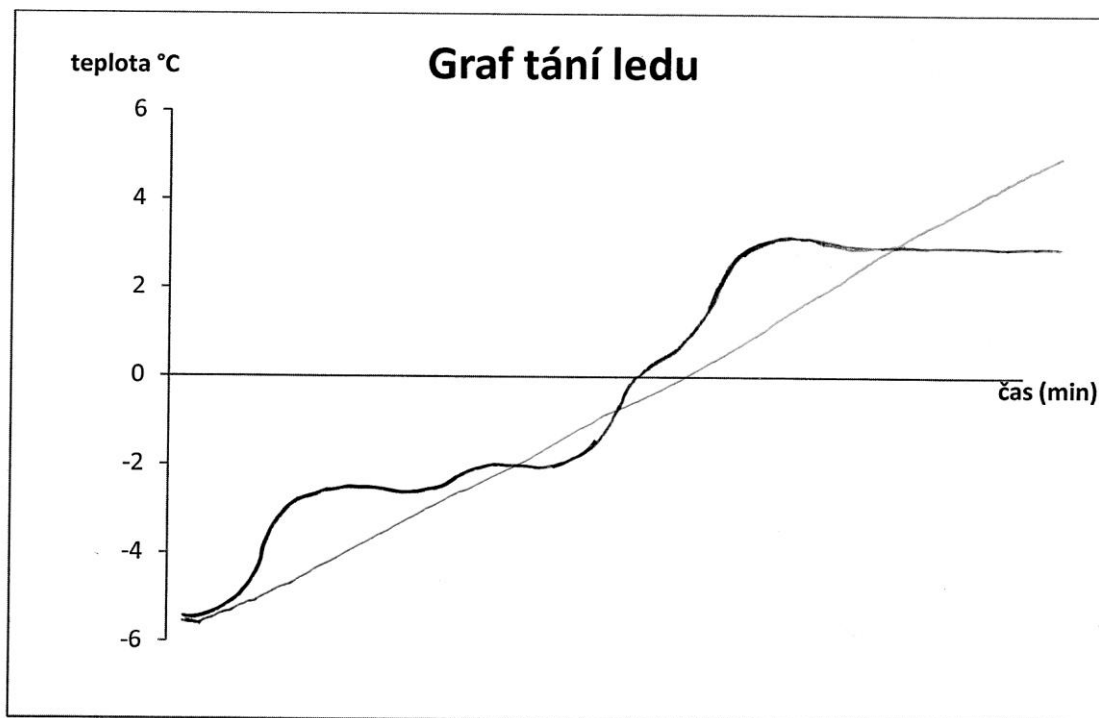
2) Doplně věty:

Při změně tělesa z..... látky na kapalinu nebo z kapaliny na
..... se jeho vnitřní energie zvyšuje. Látce je nutné dodat

3) Doplně k šipkám správné názvy:



4) Dodělej graf tání ledu a popiš, co se v kterém okamžiku děje.



5) Proč pod koly stojícího auta je led roztátý a v okolí tomu tak není?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) z důvodu klidového tření
- b) pneumatiky mají speciální složení
- c) pneumatiky působí tlakem na sněh

6) Která z těchto vět je správně? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Vypařování závisí na velikosti plochy, ale nezáleží na druhu kapaliny.
- b) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale také nezáleží na druhu kapaliny.
- c) Vypařování závisí na velikosti plochy, ale záleží i na druhu kapaliny.
- d) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale záleží na druhu kapaliny.

7) Vypařování probíhá za teploty pouze na kapaliny.

Příloha číslo 5

Pracovní list:	Změna skupenství vody
jméno a příjmení	
Datum: 11.4.	Třída: VIII.A

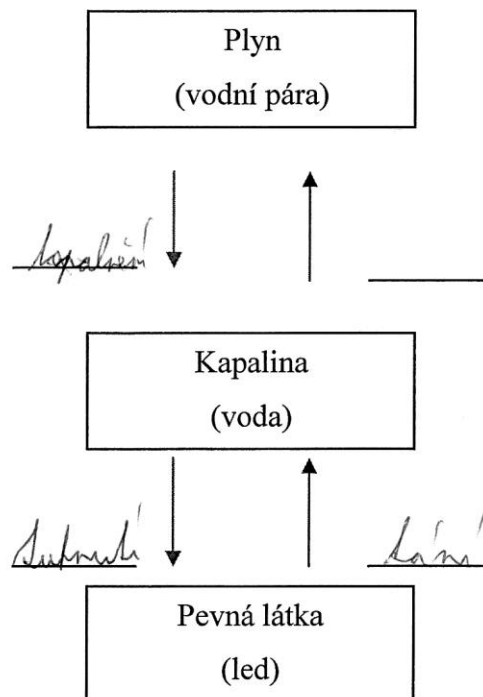
1) Vyjmenuj všechny druhy skupenství

~~pevný, plynný, kapalný, plazma~~

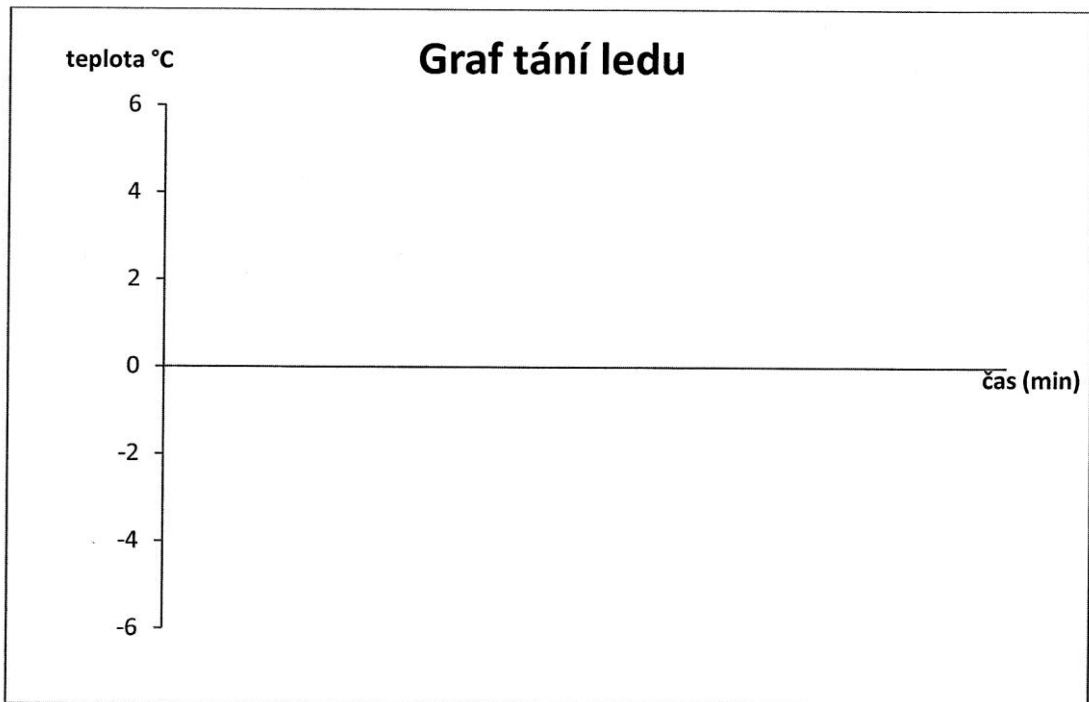
2) Dopln věty:

Při změně tělesa z ~~pevné~~ ^{plynné} látky na kapalinu nebo z kapaliny na ~~pevné~~ se jeho vnitřní energie zvyšuje. Látce je nutné dodat ~~teplo~~ ^{teplo}.

3) Dopln k šipkám správné názvy:



4) Dodělej graf tání ledu a popiš, co se v kterém okamžiku děje. 0



5) Proč pod koly stojícího auta je led roztátý a v okolí tomu tak není?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) z důvodu klidového tření
- b) pneumatiky mají speciální složení
- c) pneumatiky působí tlakem na sníh

6) Která z těchto vět je správně? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Vypařování záleží na velikosti plochy, ale nezáleží na druhu kapaliny.
- b) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale také nezáleží na druhu kapaliny.
- c) Vypařování záleží na velikosti plochy, ale záleží i na druhu kapaliny.
- d) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale záleží na druhu kapaliny.

7) Vypařování probíhá za teploty pouze na kapaliny. 0

Příloha číslo 6

Pracovní list:	Tření
Jméno a příjmení	[REDACTED]
Datum: 18/4	Třída:

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

ANO

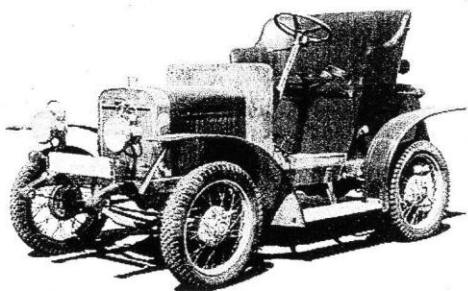
NE

2) Doplně větu:

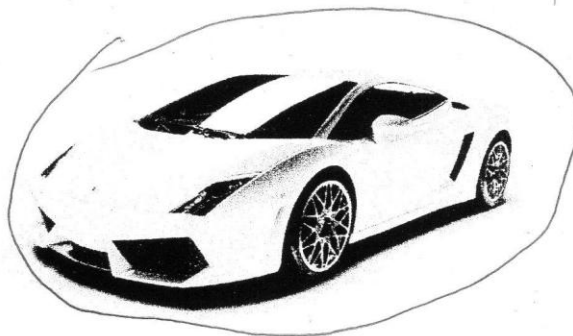
Velikost třecí síly závisí na velikosti dotykových ploch.

3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí.

Zakroužkuj správný obrázek.

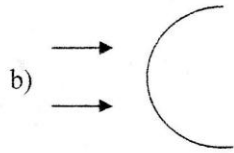
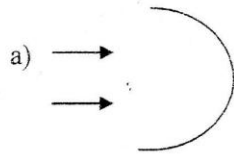


Mercedes benz GLE 2012

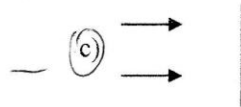


Lamborghini Gallardo LP560-4

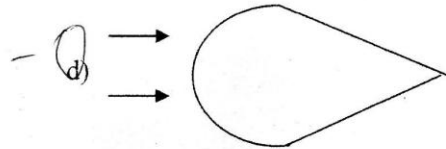
- 4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš, jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



nejmenší



největší



- 5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brzdění?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Valivé
b) Smykové
 c) Klidové

- 6) Proč se skluzavka polévá vodou?

= pro snížení tření

Příloha číslo 7

Pracovní list:	Změna skupenství vody
jméno a příjmení	
Datum: 18. dubna	Třída: 9. B

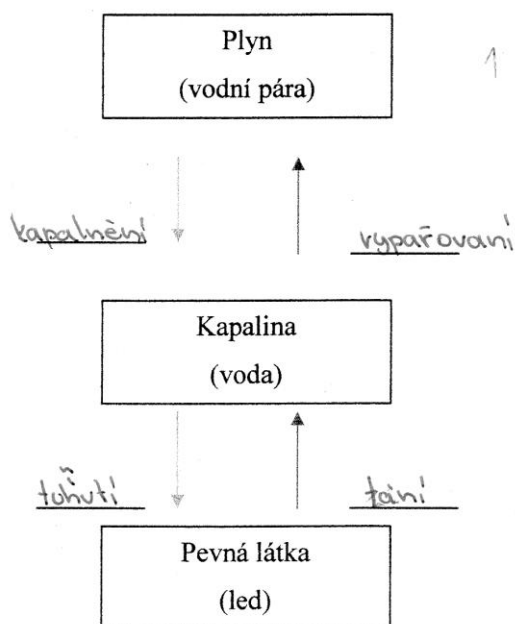
1) Vyjmenuj všechny druhy skupenství

pevné, plynné, kapalné

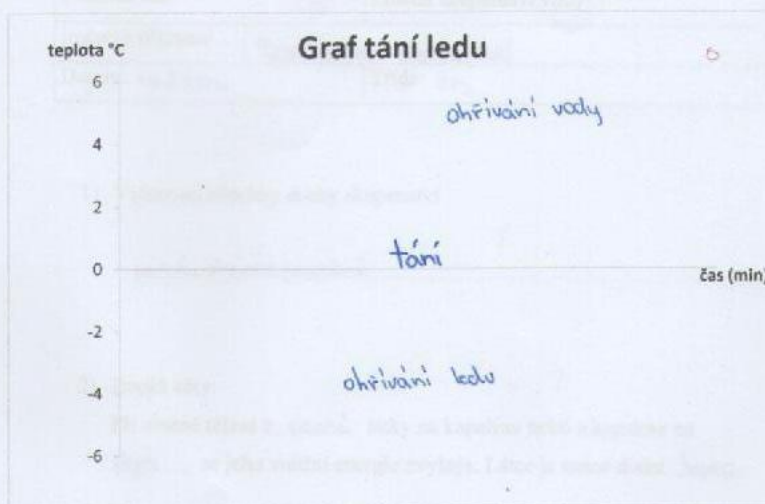
2) Doplně věty:

Při změně tělesa z pevné látky na kapalinu nebo z kapaliny na plyn se jeho vnitřní energie zvyšuje. Látky je nutné dodat teplo.

3) Doplně k šipkám správné názvy:



4) Dodělej graf tání ledu a popiš, co se v kterém okamžiku děje.



5) Proč pod koly stojícího auta je led roztátý a v okolí tomu tak není? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) z důvodu klidového tření
- b) pneumatiky mají speciální složení
- c) pneumatiky působí tlakem na sníh

6) Která z těchto vět je správně? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Vypařování závisí na velikosti plochy, ale nezáleží na druhu kapaliny.
- b) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale také nezáleží na druhu kapaliny.
- c) Vypařování závisí na velikosti plochy, ale záleží i na druhu kapaliny.
- d) Vypařování nezáleží na velikosti plochy, ale záleží na druhu kapaliny.

7) Vypařování probíhá za jakékoliv teploty pouze na povrchu kapaliny.

Příloha číslo 8

Pracovní list:	Vedení tepla
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Spoj tepelné izolanty a tepelné vodiče



TEPELNÝ IZOLANT

TEPELNÝ VODIČ



2) Napiš druh šíření tepla, které nastává v úloze 1.

3) Doplň věty.

Tepelná výměnanastane v tělese tehdy, je-li teplota dvou jeho částí Částice v.....místě předávají část své energie částicím v místě steplotou. Teplo se šíří postupně celým tělesem.

(*Nápověda: různá, vedením, nižší, teplejším*)

4) Každý kov vede teplo stejně. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

5) Co je ráno v koupelně studenější? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) dlaždičková podlaha
- b) koupelnová předložka
- c) obojí stejně

6) Peřina hřeje. Je toto tvrzení správné? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- ANO
- NE

7) Proč babičky dávaly v létě jídlo z mrazáku pod peřinu, když potřebovaly odmrazit mrazák?

Pracovní list:	Vedení tepla prouděním
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Je toto tvrzení správné?

Prouděním se teplo šíří jen ve vakuu a v kapalině.

- ANO
- NE

2) Doplň větu:

Aby došlo k proudění tepla, musíme _____ nebo _____ vždy zahřívát
_____ nebo ochlazovat _____ .

*(Nápověda: **dole, nahoře, plyn, kapalina.**)*

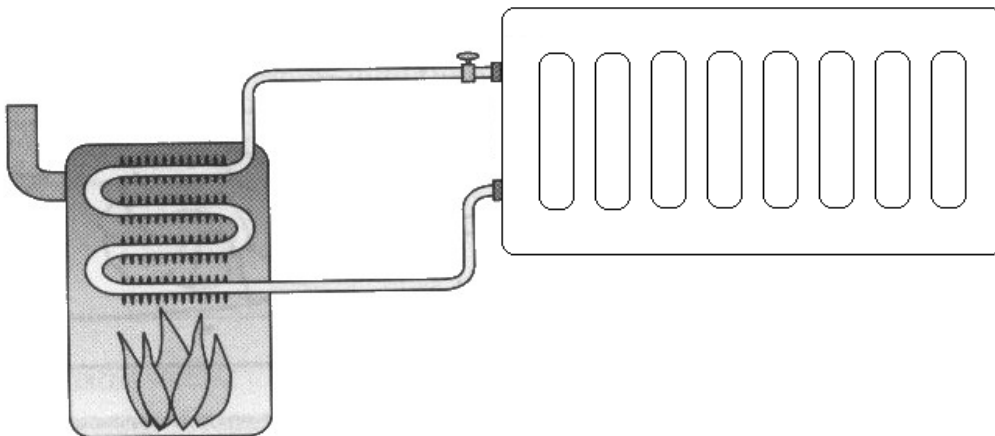
3) Uveď alespoň tři příklady, kdy se v praxi využívá k chlazení proudění kapaliny nebo plynu.

4) Proč vane vítr ve dne od moře do vnitrozemí a v noci je tomu naopak, vítr vane od vnitrozemí do moře?

*(Nápověda: **zaměř se na teplotu vody a teplotu pobřeží ve dne a v noci.**)*

5) Proč bývá špajz větrán dvěma otvory? Jeden je nahoře a druhý dole.

6) Doplň do obrázku šipky tak, jak proudí voda v topení. Červenou barvou vyznač šipku s teplou vodou a modrou barvou šipku s vodou studenou.



7) Která tepelná výměna převažuje v místnosti s ústředním topením?? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Vedením
- b) Prouděním
- c) Zářením

Pracovní list:	Atmosférický tlak
Jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

- 1) Jednou z vlastností plynů je: (Správnou odpověď zakroužkuj.)
- Nestlačitelnost
 - Stlačitelnost
 - Uspořádaný pohyb molekul
 - Plyny mají větší hustotu než látky pevné a kapalné
- 2) Kterým přístrojem změříš atmosférický tlak? (Správnou odpověď zakroužkuj.)
- Manometr
 - Barometr
 - Aktinometr
 - Pyranometr
- 3) Je toto tvrzení správné?
Velikost atmosférického tlaku stoupá s nadmořskou výškou.
- ANO
 - NE
- 4) Doplň slovo:
Tlak v plynu vyvolaný vnějšími silami na stěny nádoby, v níž je uzavřen, je v celém objemu plynu

(Nápověda: **různý, stejný, menší**. Jedno ze slov je správně.)

5) Platí Archimedův zákon pro plyny?

- ANO
- NE

6) Velikost vztlakové síly se vypočítá podle vztahu:

a) $F_{vz} = V_t \cdot \rho_k \cdot g$

b) $F_{vz} = \frac{V_t}{\rho_k \cdot g}$

c) $F_{vz} = \frac{\rho_k \cdot g}{V_k}$

7) Proč se vznáší balón?

8) Jak docílíme, aby mléko z krabice vytékalo jednodušeji? (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Budeme při nalévání krabicí třást.
- b) Mléko v krabici musí být chlazené.
- c) Uděláme do krabice ještě jeden otvor.
- d) Mléko v krabici musí být ohřáté.

9) U motocyklu je ve víčku nádrže maličká díra. Víš proč?

10) Zahříváním se plyny: (Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Rozpínají
- b) Zmenšují svůj objem
- c) Neděje se nic

11) V létě naměřil řidič na svém automobilu tlak v pneumatikách 220 kPa. Naměří stejnou hodnotu v zimě?

- ANO
- NE

Pokud je odpověď NE, bude tlak:

- VĚTŠÍ
- MENŠÍ

Pracovní list:	Tření
jméno a příjmení	
Datum:	Třída:

1) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch. Je toto tvrzení správné?

- ANO
- NE

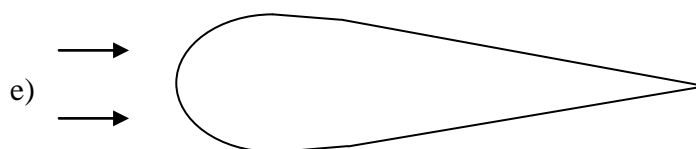
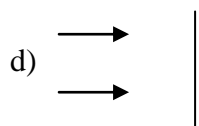
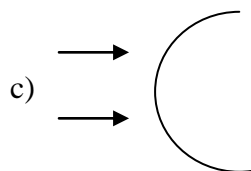
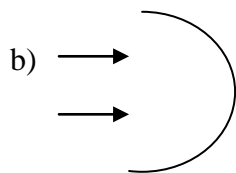
2) Velikost třecí síly..... na velikosti dotykových ploch.

(Nápověda: **nezávisí, závisí**. Jedno ze slov je správně.)

3) Urči, na který automobil bude působit menší odporová síla prostředí.
Zakroužkuj správný obrázek.



- 4) Urči, na který profil tělesa bude působit nejmenší odporová síla prostředí a na který profil bude působit největší odporová síla prostředí. (Správné odpovědi zakroužkuj a napiš jestli se jedná o nejmenší odporovou sílu nebo o největší odporovou sílu prostředí.)



- 5) Jaké tření využíváme u pneumatik automobilu nebo bicyklu při brždění?
(Správnou odpověď zakroužkuj.)

- a) Valivé
- b) Smykové
- c) Klidové

- 6) Proč se skluzavka na koupališti polévá vodou?
