

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Katedra fyziky

**Pracovní listy ve výuce fyziky
na základní škole**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

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

Autor: Bc. David Michálek

Anotace:

Diplomová práce se zabývá tvorbou pracovních listů pro výuku předmětu fyziky na 2. stupni základní školy. Pracovní listy naleznou uplatnění při výuce fyziky na základních školách jako doplnění a zpestření samotné výuky při následném procvičování, rozvíjení vybraných klíčových kompetencí, posilování logického a fyzikálního myšlení, osvojování a upevňování pojmů a dovedností z oblasti fyziky, v podpoře domácí přípravy a i při žákovském mimoškolním experimentování.

Abstract:

My diploma thesis is focused on a creation of worksheets for the teaching of physics course on second stage of secondary schools. The worksheets will be used during the teaching of physics as an additional and diversifying material of teaching itself and in the follow-up practice, in the development of certain key competencies, in the strengthening of logic thinking, as well as in the acquisition and consolidation of terms and skills needed for learning physics, and to support the home preparation and for pupils extracurricular experimentations.

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat panu PaedDr. Jiřímu Tesařovi, Ph.D., za cenné připomínky, rady a nápady, za ochotu a trpělivost při zpracování mé diplomové práce, panu doc. RNDr. Leoši Dvořákovi, CSc., a paní RNDr. Ireně Dvořákové, Ph.D., z Katedry didaktiky fyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze za pořádání a vedení projektu Heuréka, kterým mě obohatili po stránce nejen profesní a odborné, ale i po stránce pedagogické.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím literatury a pramenů uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce v nezkrácené podobě fakultou 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 Nymburce 21. 3. 2012

Podpis: _____

Obsah

ÚVOD	7
1 VYBRANÁ DIDAKTICKÁ VÝCHODISKA	9
1.1 NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PRVKY VYUČOVACÍHO PROCESU	9
1.2 ČINITELÉ VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍHO PROCESU	9
1.3 VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍ CÍLE	11
1.4 PROSTŘEDKY VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍHO PROCESU	12
1.5 FIXACE INFORMACE	13
1.6 BLOOMOVA TAXONOMIE VÝUKOVÝCH CÍLŮ	14
1.7 AKTIVIZAČNÍ METODY VE VÝUCE	16
2 PEDAGOGICKO-PSYCHOLOGICKÉ ZDŮVODNĚNÍ POUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ	19
3 DIDAKTICKÝ ROZBOR VYBRANÉ OBLASTI FYZIKY	21
3.1 ÚVOD DO PŘEDMĚTU FYZIKY (ÚVODNÍ HODINA)	24
3.2 TĚLESO A LÁTKA	27
3.3 ATOMY A MOLEKULY	29
3.4 SKUPENSTVÍ LÁTEK	31
3.5 BROWNŮV POHYB A DIFÚZE	33
3.6 FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEJICH JEDNOTKY	35
3.7 DÉLKA A JEJÍ MĚŘENÍ	37
4 EFEKTIVITA VÝUKY POMOCÍ PRACOVNÍCH LISTŮ	40
4.1 ŽÁKOVSKÝ DOTAZNÍK	40
4.1.1 <i>Vyhodnocení celkové</i>	43
4.1.2 <i>Vyhodnocení z pohledu pohlaví</i>	50
4.1.2.1 Muži	50
4.1.2.2 Ženy	56
4.1.3 <i>Vyhodnocení z pohledu ročníků</i>	62
4.1.3.1 6. ročník	62
4.1.3.2 7. ročník	68
4.1.3.3 8. ročník	74
4.1.3.4 9. ročník	80
4.1.3.5 SŠ	86
4.2 DIDAKTICKÝ TEST	92
4.2.1 <i>TEST – Elektromagnetické vlnění (9. ročník)</i>	92
4.2.2 <i>TEST – Teplota a její měření (6. ročník)</i>	94
4.2.3 <i>TEST – Tlaková síla a tlak (7. ročník)</i>	96
ZÁVĚR	98
SEZNAM TABULEK	102

SEZNAM OBRÁZKŮ	103
SEZNAM GRAFŮ.....	104
CITOVANÁ LITERATURA	107
POUŽITÁ LITERATURA	108
INTERNETOVÉ ZDROJE	119

Úvod

Člověk se vzdělává a učí celý život! A to ať vědomě, chtěně či nechtěně z donucení, ve školách (MŠ, ZŠ, ZUŠ, SŠ, GY, VOŠ, VŠ), v kurzech či v seminářích, nebo nevědomě (podvědomě) při prožívání rutinních každodenních, ale i méně obvyklých životních situací, které musí podle svých specifických potřeb a zkušeností analyzovat, vyhodnocovat, zpracovat a následně řešit.

Prvním místem, kde se jedinec více systematicky, organizovaně, cíleně a hlouběji zapojuje do výchovně vzdělávacího procesu, je základní škola. Ta u něj zajišťuje kromě socializace, tj. začlenění jedince do společnosti a utváření jeho sociální role, také rozvíjení klíčových kompetencí, získávání, osvojování a prohlubování poznatků, vědomostí a jejich následné propojení do souvislostí, a to ve větší či menší míře s konečnou aplikací do praktického života. To vše na takové úrovni, aby se vzdělávaný jedinec stal řádným, plnohodnotným a především úspěšným členem naší společnosti.

Vzdělávací subjekt (školské zařízení, pedagog či vychovatel) má k dosažení cílů výchovně vzdělávacího procesu řadu organizačních forem a vzdělávacích metod. Mezi ně patří také pracovní listy, jimiž se ve své diplomové práci zabývám, a jsou tedy jejím stěžejním tématem.

Pracovní listy jsou vytvořeny pro vybrané učivo předmětu fyziky na základní škole. Jelikož pracuji pátým rokem na základní škole jako učitel fyziky a informatiky, snažil jsem se co nejvíce uplatnit při tvorbě pracovních listů získané zkušenosti a postřehy ze své pedagogické praxe.

Některé kapitoly učiva v pracovních listech obsahují větší množství otázek, úloh či úkolů, než je možné stihnout během jedné vyučovací jednotky, tj. během 45 minut. Avšak pracovní listy nejsou tvořeny jen pro pouhé využití během hodin fyziky ve škole, ale umožňují také vyhledávání informací, domácí přípravu a experimentování pro další motivaci žáka, osvojení a upevnění dovedností a poznatků z hodiny fyziky. Rozsahem učiva jsem se snažil pokrýt v pracovních listech co nejvíce typů úloh, úkolů a experimentů, které já osobně považuji za stěžejní a klíčové, aby se pokrylo celé spektrum dané problematiky. Pracovní listy, které jsem vytvořil, jsou součástí diplomové práce jako příloha.

Ve zbývajících kapitolách se zabývám vybranými didaktickými východisky výchovně vzdělávacího procesu, pedagogicko-psychologickým zdůvodněním použití pracovních listů ve výuce, didaktickým rozbohem vybrané oblasti fyziky a ověřením efektivity výuky pomocí pracovních listů pomocí on-line dotazníku.

1 Vybraná didaktická východiska

Didaktika = teorie vyučování řeší problémy spojené s efektivitou vyučovacího procesu. Stanovuje cíle a obsahy vyučování. Analyzuje vyučovací procesy a definuje vyučovací zásady či principy, vyučovací metody a organizační formy a zkoumá vliv materiálních a nemateriálních prostředků na vzdělávací efekt.

[1]

1.1 Nejdůležitější prvky vyučovacího procesu

Za nejdůležitější prvky vyučovacího procesu můžeme považovat:

- cíl vyučovacího procesu;
- obsah učiva;
- vzájemná součinnost učitelé a žáků (pedagogická komunikace);
- koncepce (pojetí) vyučování;
- organizační formy;
- metody výuky;
- didaktické prostředky;
- podmínky, při kterých proces probíhá.

[2]

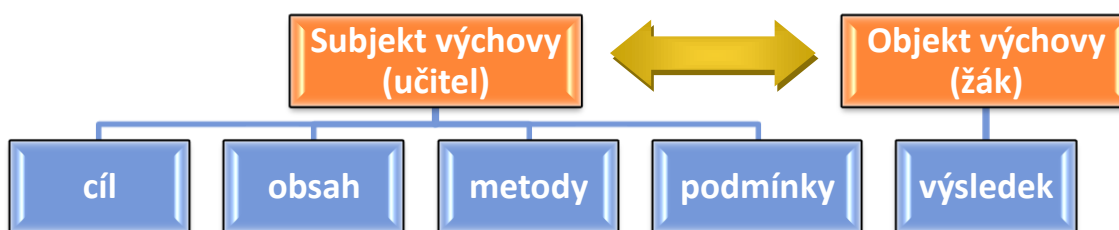
Jsou to prvky, které přímo ovlivňují průběh a kvalitu vyučovacího procesu, a tím i celkovou úspěšnost dosaženého výsledku.

1.2 Činitelé výchovně vzdělávacího procesu

Jsou to faktory, které pozitivně či negativně ovlivňují výchovně vzdělávací proces (obr. 1). Patří sem:

- **subjekt výchovy (pedagog)** – uvědomělý tvůrce, nositel, koordinátor a realizátor výchovně vzdělávacího procesu;
- **objekt výchovy (žák, student)** – adresát, příjemce výchovně vzdělávacího záměru;

- **edukační (výchovné) prostředky (cíl, obsah, metody a podmínky)** – slouží ke vzniku a existenci vzájemné interakce **učitel ↔ žák** při výchovně vzdělávacím procesu.



Obrázek 1: Činitelé výchovně vzdělávacího procesu

Pedagog (subjekt) je nejen hlavním tvůrcem, iniciátorem a organizátorem výchovně vzdělávacího procesu, ale i jeho řídicím článkem. Pro výchovně vzdělávací působení pedagoga na objekt (žáka či studenta) je velmi důležitá aprobace (odborné vzdělání, kvalifikace), osobní zaujetí, rovnocenný partnerský a demokratický vztah k žákům, kreativita, vědomí odpovědnosti a důležitosti své práce a také ochota k dalšímu sebevzdělávání ve svém oboru.

V samotném výchovně vzdělávacím procesu má pedagog několik funkcí a činností (obr. 2):



Obrázek 2: Funkce a činnosti pedagoga

Žák je objektem, na něhož působí výchovně vzdělávací proces s následným výsledkem. Pro pedagoga je interaktivním partnerem, který potřebuje učitelem řízený individuální přístup k tomu, aby se naučil učební aktivitě, jež vede k samostatné práci a ke kreativě. Aby bylo žákovo studium úspěšné a výchovně vzdělávací proces dosáhl co nejlepšího výsledku, musí mít žák pro studium odpovídající fyzické i psychické předpoklady.

1.3 Výchovně vzdělávací cíle

Téměř každá záměrná lidská činnost – od nakupování, plánování dovolené, stavění domu, vaření guláše až po založení firmy – probíhá podle následujícího diagramu (obr. 3):



Obrázek 3: Cyklický diagram výchovně vzdělávacího procesu

Tento diagram platí i pro vyučování. Učitel si nejdříve **stanoví cíl výchovně vzdělávacího procesu** - čeho chce dosáhnout. Poté si **vytvoří plán vyučovací hodiny** a **hodinu odučí**, tj. uskuteční svůj plán. Na závěr je potřeba vyučovací hodinu **vyhodnotit** – položit si otázku, zda **bylo požadovaných cílů skutečně dosaženo**. Na základě tohoto vyhodnocení můžeme provést změny cílů ve vyučovací hodině. Z toho je patrné, že se jedná o cyklický proces.

Cílem vyučování je zamýšlený a očekávaný výsledek, ke kterému učitel v součinnosti se žáky směřuje.

Polarita složek výchovně vzdělávacích cílů:

- **Individuální a sociální cíle**
 - individuálním cílem rozumíme snahu o osobní rozvoj;
 - sociálním cílem rozumíme zaměření, které sleduje, aby výchova a příprava pro život byla předpokladem prospěchu pro společnost.
- **Obecné a specifické cíle**
 - obecné cíle sledují celkový, všeobecný rozvoj člověka;
 - specifické cíle vyjadřují osvojení konkrétních vědomostí, dovedností a návyků.

- **Materiální a formální cíle**
 - materiální stránka označuje konkrétní učivo, které se má vyučovacím procesem zobrazit do konkrétních vědomostí, dovedností a návyků;
 - formální cíle souvisejí s všeobecným rozvojem jedince.
- **Adaptační a anticipační cíle**
 - adaptace má za cíl uzpůsobení stávajících podmínek;
 - anticipace znamená významnou část přípravy na životní a pracovní podmínky a potřeby profesního a osobního projevu v reálné budoucnosti, které lze předpokládat, a které jedince dříve či později zastihnou.
- **Teoretické a praktické cíle**
 - teoretické cíle reprezentují vytváření vědomostí;
 - praktické cíle jsou orientované na jejich uplatnění vytvořením dovedností a návyků.
- **Autonomní a heteronomní cíle**
 - autonomní cíl je zrcadlem zájmu samotného jedince;
 - heteronomní cíle předkládají témuž jedinci vnější subjekty (rodiče, škola, výchovný systém, společnost atd.).

[1]

Cíle vyučování se promítají do:

- motivace žáků;
- myšlenkové činnosti učitele, která mu umožní pronikat do učební látky;
- výsledků vyučování.

1.4 Prostředky výchovně vzdělávacího procesu

Prostředky výchovně vzdělávacího procesu jsou v obecném pojetí všechny skutečnosti, které napomáhají uskutečnit výchovný cíl. Jako činitele výchovně vzdělávacího procesu je dělíme na **materiální a nemateriální**. V užším pojetí se jedná o pomůcky, učebnice a didaktickou techniku a o způsoby práce (metody, formy, aj.).

Materiální prostředky:

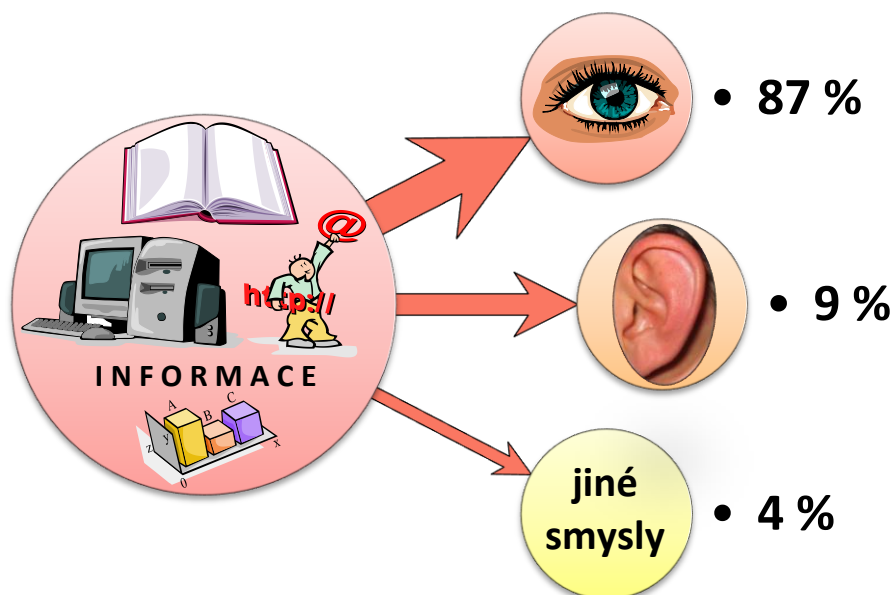
- výchovné instituce, budovy, prostory, ...;
- učebny, kabinety, sborovny, knihovny, tělocvičny, planetária, auditoria, ...;
- technické vybavení (stoly, lavice, židle, tabule, vitríny, nástěnky, vývěsky, ...);
- pracovní stroje a nástroje, nářadí, náčiní a přístroje;
- didaktická technika: dia a dataprojektory, počítače, video a DVD přehrávače, televizory, klasické a digitální mikroskopy, interaktivní tabule, vizualizéry, zpětné projektory, analogové a digitální kamery a fotoaparáty, gramofony, radiomagnetofony, diktafony, ...;
- vyučovací pomůcky:
 - demonstrační: stavebnice, sbírky, obrazy, modely, výukové filmy, ilustrační obrázky a funkční schémata, applety, animace, ...;
 - procvičovací a konstrukční: stavebnice, skládky, výukový software, ...;
 - učebnice a učební texty, pracovní listy, didaktické testy, atlasy, skripta, slovníky, encyklopedie, manuály, softwarové aplikace.

Nemateriální prostředky:

- organizační formy vyučování (hromadná výuka, samostatná práce, skupinová výuka, projektové vyučování, exkurze, ...);
- metody práce v těchto formách (výklad, vyprávění, vysvětlování, objasnění, přednáška, beseda, instruktáž, rozhovor, heuristický dialog, diskuze, brainstorming, problémové vyučování, demonstrační a frontální pokusy, práce s textem, aktivizační metody, ...).

1.5 Fixace informace

Při výuce je nejčastěji používán verbální komunikační kanál. Ale z mnoha příčin jsou efektivnější a názornější informace vizuální, tj. informace, které náš mozek zachytí pomocí zrakového smyslu. Na základě stanovení výchovně vzdělávacího cíle můžeme do vyučovacího procesu vhodně zakomponovat vizuální pomůcky či pracovní listy, což má za následek zvýšení úspěšnosti žádaného výsledku. Z některých současných výzkumů vyplývá, že informace vstupují do našeho mozku následujícími způsoby. Z toho také plyne jejich úspěšnost fixace v paměti mozku (obr. 4):



Obrázek 4: Úspěšnost fixace informací do paměti mozku zaznamenaných pomocí smyslů

1.6 Bloomova taxonomie výukových cílů

B. S. Bloom se svými spolupracovníky v roce 1956 hierarchicky uspořádal a sestavil šest *kognitivních (výukových) cílů* (obr. 5). Toto uspořádání provedli na základě potřeby snadného dorozumění mezi učiteli, experimentátory a projektanty učebních osnov.



Obrázek 5: Bloomova taxonomie výukových cílů

V Bloomově taxonomii jsou jednotlivé úrovně kognitivních cílů vymezeny aktivními slovesy a slovesnými vazbami (tab. 1). Vymezené cíle by měly být konkrétní a kontrolovatelné, musí mít jasně stanovený rozsah a hloubku, musí být jednoznačně definovány (nesmí připouštět různé interpretace) a cíle nesmí popisovat činnost učitele. Pro postup na vyšší úroveň je nutné zvládnutí učiva na nižší úrovni.

V roce 2001 byla vydána publikace *Taxonomie pro učení, vyučování a hodnocení vzdělávacích cílů*, která podstatně reviduje taxonomii vzdělávacích cílů vypracovanou B. Bloomem. Kniha vzbudila v odborných kruzích značnou pozornost, jelikož Bloomova taxonomie ovlivňovala po dlouhá léta tvorbu kurikulů a edukační proces po celém světě.

Úroveň osvojení (cílová kategorie)	Aktivní slovesa k vymezení pojmů
1. Znalost (zapamatování) termíny, fakta a pojmy, jejich klasifikace a kategorizace	definovat, doplnit, napsat, opakovat, pojmenovat, popsat, přiřadit, určit, reprodukovat, vybrat
2. Porozumění (pochopení) překlad z jednoho jazyka do druhého, převod z jedné formy komunikace do druhé, jednoduchá interpretace, extrapolace (vysvětlení)	dokázat, jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, odhadnout, opravit, předložit, předvést, vyjádřit vlastními slovy, vyjádřit jinou formou, vysvětlit, vypočítat, zkontrolovat, změřit
3. Aplikace použití abstrakcí a zobecnění (teorie, zákony, principy, pravidla, metody, techniky, postupy, obecné myšlenky v konkrétních situacích)	aplikovat, demonstrovat, diskutovat, interpretovat údaje, načrtnout, navrhnout, plánovat, použít, prokázat, registrovat, řešit, uvést vztah mezi, uspořádat, vyčíslit, vyzkoušet, ověřit
4. Analýza rozbor komplexní informace (systému, procesu) na prvky a části, stanovení hierarchie prvku, princip jejich organizace, vztahů a interakce mezi prvky	analyzovat, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozčlenit, specifikovat
5. Syntéza složení prvků a jejich částí do předtím neexistujícího celku (ucelené sdělení, plán nebo řada operací nutných k vytvoření díla nebo jeho projektu, odvození souboru abstraktních vztahů k účelu klasifikace nebo objasnění jevů	kategorizovat, klasifikovat, kombinovat, modifikovat, napsat sdělení, navrhnout, organizovat, reorganizovat, shrnout, vyvodit obecné závěry
6. Hodnocení posouzení materiálů, podkladů, metod a technik z hlediska účelu podle kritérií, která jsou dána nebo která si žák sám navrhne	argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit (názory), porovnat, provést kritiku, posoudit, prověřit, srovnat s normou, vybrat, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit

Tabulka 1: Bloomova taxonomie výukových cílů

Nejčastější chyby při vymezování a sestavování výukových cílů jsou:

1. Obecné vymezení cíle:
 - Žák si osvojí fyzikální myšlení.
 - Žák získá základní dovednosti a návyky.
 - Žák si osvojí základní pojmy z dané oblasti.

2. Náhrada cílů tématy:
 - Měření elektrického proudu a napětí
 - Archimédův a Pascalův zákon

3. Místo cílů popis činnosti pedagoga
 - Demonstrovat žákům teplotní délkovou roztažnost.
 - Seznámit žáky s měřidly délky.
 - Odvodit z experimentu vztah pro výpočet vztlakové síly.

1.7 Aktivizační metody ve výuce

Aktivizační metody se snaží zvýšit aktivitu a soustředění žáků, částečně nahradit, resp. doplnit, zpestřit a oživit klasickou vyučovací hodinu, tj. hodinu, kde ve značné míře převažuje *frontální monologická výuka*. Ve frontální monologické výuce je hlavním činitelem výchovně vzdělávacího procesu učitel (vládce hodiny), který v extrémních případech nerespektuje zájmy, potřeby a názory žáků. Nejčastějšími metodami výuka je *výklad, přednáška a popis*. Frontální monologická výuka se nejvíce orientuje na poznávací procesy, to znamená, že si žáci osvojí co nejvíce poznatků. Nevýhodou této metody je značná pasivita žáků, kde veškerou aktivitu v hodině přebírá učitel. Je však nutné zdůraznit, že frontální monologickou metodu nelze úplně zavrhnout, neboť své opodstatnění nalezne v partiích s velmi abstraktním a s velmi složitým učivem. Nejčastější strukturu klasické vyučovací hodiny znázorňuje tabulka 2.

Činnost	Časová dotace
1. Pozdrav se žáky, zápis do třídní knihy	3 minuty
2. Prověření vědomostí a znalostí (test, ústní zkoušení, pětiminutovka, praktická činnost)	5-15 minut
3. Krátké zopakování předchozí hodiny	3 minuty
4. Úvod do nového učiva (cíl hodiny, očekávaný výstup)	3 minuty
5. Expozice nového učiva převážně formou výkladu	15-20 minut
6. Shrnutí nově probraného učiva, krátké opakování a prověření očekávaných výstupů	5 minut

Tabulka 2: Struktura klasické vyučovací hodiny

Metoda výuky pomocí aktivizačních metod však není nijak převratnou novinkou, jelikož se v odborné literatuře objevuje na přelomu 80. a 90. let 20. století. Důležitou podmínkou při používání aktivizačních metod je dosažení stejného efektu jako při klasickém výkladu, tj. *podmínka rovnosti probraného učiva*.

Výhody a nevýhody obou metod shrnuje tabulka 3 [4], upraveno a doplněno]:

Výukové faktory	Forma výuky		
	Klasická	Aktivizační	Kombinovaná
Časová náročnost přípravy výuky	nízká	vysoká	střední
Didaktické pomůcky, ukázky, hry apod.	nízká	vysoká	střední
Primární prevence sociálně patologických jevů	nízká	vysoká	vysoká
Rozvoj tvořivosti, myšlení a globální rozvoj klíčových kompetencí	ne	ano	ano
Příprava na přednášky na SŠ a VŠ	ano	ne	?
Sebehodnocení a sebepoznání	ne	ano	ano
Prostor pro studenty	ne	ano	ano
Mění a upevňuje vztahy ve třídě	ne	ano	ano
Přehledný zápis a systematizace	ano	ne	ano

Tabulka 3: Výhody a nevýhody obou výukových metod

Žádná výuková metoda není všespásná, tudíž je nanejvýš patrné, že nejefektivnějšího předání poznatků, vědomostí, schopností, rozvíjení klíčových kompetencí a naplňování očekávaných výstupů výchovně vzdělávacího procesu dochází při vzájemné kombinaci různých výukových metod. Přičemž vhodná volba dané výukové metody záleží jednak na samotném učiteli (délka pedagogické praxe, diagnostická schopnost, schopnost improvizace a empatie, rozpoložení, chuť zdokonalovat a inovovat, ...), tak i na žácích (stupeň kritického a analytického myšlení, tvořivost, atmosféra ve třídě, dispozice jedince, ochota spolupráce s učitelem nebo mezi žáky samotnými, aktuální stav vědomostí a schopností, schopnost adaptace na změnu, ...). Z výše uvedeného a z mé mnohaleté pedagogické praxe vyplývá, že žádná vyučovací hodina, byť paralelní, kterou kantor odučí, není nikterak stejná – „přes kopírák“. Osobně dětem říkám, že učitel musí mít v sobě částečně vrozený herecký talent a velkou schopnost improvizace. K nejčastějším aktivizačním metodám ve fyzice patří především žákovské a demonstrační experimenty.

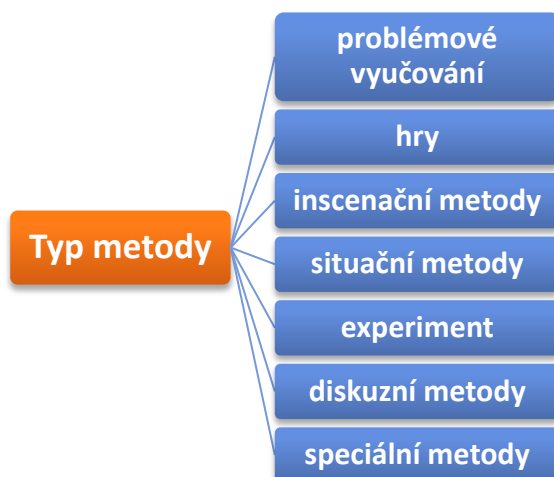
Aktivizační metody můžeme dělit podle několika hledisek. První hledisko je podle [4] z pohledu potřeby učitele (obr. 6), druhým hlediskem je typ metody použitý u aktivizační metody (obr. 7).



Obrázek 6: Aktivizační metody z pohledu učitele

Aktivizační metody z pohledu učitele:

- **dle náročnosti přípravy** – tvorba pomůcek, shánění materiálů, čas na realizaci
- **dle časové náročnosti** – časový prostor (dotace) během samotné výuky
- **dle typu formy aktivizační metody** – hra, situační hry, problémové vyučování, diskusní, inscenační, experiment, ...
- **dle účelu a cíle ve výuce** – k procvičení, zopakování, diagnostice, odreagování, motivaci, ke zvýšení mozkové činnosti, oživení a zpestření výuky, nové formy výkladu, ...



Obrázek 7: Členění aktivizačních metod dle typu použité metody

2 Pedagogicko-psychologické zdůvodnění použití pracovních listů

Nabízí se otázka, zda by si měl učitel fyziky tvořit své pracovní listy, nebo se spokojit s pracovními listy, které obsahují některé sady učebnic fyziky na českém trhu v elektronické i tištěné podobě. S tím souvisí i pedagogův výběr učebnic pro danou školu. Osobně si myslím, že i když se na škole vyučuje podle jedné ucelené řady učebnic, učitel fyziky by měl mít pro svoji potřebu – pro své další vzdělávání a zdokonalování v oblasti pedagogiky a didaktiky fyziky, pro inspiraci a načerpání nových námětů na zpestření výuky všechny dostupné učebnice fyziky jak z doby minulé, tak i ze současnosti. Já osobně ve svých přípravách využívám pro inspiraci několik učebnic od různých autorů, různé sbírky úloh a příkladů a různé pracovní listy.

Pracovní listy je v dnešní obzvláště vhodné, aby si učitel tvořil sám, jelikož se zavedením RVP a ŠVP do českého školství si každá škola strukturuje a diferencuje učivo podle svých individuálních potřeb a podle svého zaměření s přihlédnutím na specifické potřeby jednotlivých žáků. Dalším důvodem tvorby vlastních pracovních listů je individuální stránka samotného pedagoga, který jedinečně a originálně řídí výchovně vzdělávací proces a zprostředkovává přenos informací v podobě fyzikálních poznávání žákům.

Vhodnost použití pracovních listů z pohledu učitele:

- *diferenciace učiva* – přizpůsobení náročnosti učiva aktuálním potřebám třídy a jedinců se specifickými potřebami učení ve třídě;
- *efektivita výuky* – učitel neztrácí drahocenný čas na prepisování zadání, kreslení schémat a náčrtků na tabuli, při laboratorních a experimentátorských činnostech;
- *výukové metody* – v pracovních listech může učitel aplikovat široké spektrum výukových;
- *individuální přístup* – zapojení pracovních listů do výuky usnadňuje učiteli individuální přístup; nadaní žáci řeší úlohy rychleji a samostatně, kdyžto méně nadaným žákům a žákům s individuálními plány má učitel se možnost lépe a efektivněji věnovat;
- *diagnostika třídy a sebereflexe* – při vypracování pracovních listů žáky může pedagog provádět diagnostiku třídy, čímž může reagovat na

případné nedostatky při pochopení učiva a jeho procvičování, s tím je spojena i vlastní sebereflexe výchovně vzdělávacího procesu a činnosti pedagoga;

- *psychohygienu pedagoga* – pedagog je v relativním klidu, kdy se nemusí stresovat, co v hodině stihl a co ne, zbylé příklady může dát k dopočítání žákům, a kdy není přetěžován a stresován přemýšlením, co vše ještě musí v hodině udělat a připravit.

Vhodnost použití pracovních listů z pohledu žáka:

- *individuální přístup* – se týká především nadaných žáků a žáků se specifickými poruchami učení, či nějakým postižením. Praktickým příkladem je na naší škole dívka, jež má silnou vadu zraku. Pro tuto žákyni jsou pracovní listy tištěny s větším písemem.
- *střídání výukových metod* – může rychle odstranit únavu žáků, případně se mohou žáci vhodnou aktivitou „probrat a nakopnout“, tj. nastartovat k pracovní činnosti a větší soustředěnosti. Je samozřejmé, že se k danému tématu ve vyučovací jednotce nalezne více či méně vhodných výukových metod. A ne vždy je z časových důvodů možné aktivizační metodu použít.
- *efektivní výuka* – žáci nemusí opisovat zadání úlohy, výhodné zejména u dysgrafických a dyslektických žáků.
- *domácí příprava* – ze své zkušenosti pozoruji, že pracovní listy žákům usnadňují domácí přípravu na vyučování a diagnostikování jejich znalostí a vědomostí; některé úlohy mohou žáci vypracovat za domácí úkol (rodiče vidí, co se v hodině dělá).
- *sebereflexe žáka* – při společné kontrole úloh v pracovních listech žák vidí, které partie zvládá a na kterých musí ještě zapracovat.
- *zájem o žáky* – tvorbou vlastních pracovních listů u některých žáků může stoupnout učitel v jejich očích, jelikož pro ně něco připravuje, chystá, vymýšlí, ... V jistých situacích by tento bod mohl být zvláště důležitý.

3 Didaktický rozbor vybrané oblasti fyziky

Se zaváděním RVP ZV¹ do škol se objevují nové pedagogické pojmy, tzv. *klíčové kompetence* (dále jen KK). Klíčové kompetence si můžeme představit jako souhrn dovedností, vědomostí, schopností, postojů a hodnot, s jehož pomocí se rozvíjí daný jedinec tak, aby se stal platným a hodnotným členem společnosti. RVP specifikuje úroveň klíčových kompetencí, kterých by měli žáci dosáhnout na konci vzdělávání na základní škole.

Kvůli omezenému rozsahu diplomové práce zde uvádím souhrnný výpis KK, které se nejvíce dotýkají oboru fyziky. V didaktických rozborech jednotlivých témat oblastí fyziky proto nebudu pokaždé vypisovat dílčí KK, neboť ty jsou s menšími obměnami a nuancemi rozvíjeny téměř ve všech hodinách fyziky. Níže uváděné didaktické rozborů hodin fyziky jsou ze stejného důvodu taktéž pouze výběrem.

Klíčové kompetence ve fyzice podle RVP ZV [5]:

KK k učení:

- vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody, strategie a styly
- plánuje, organizuje a řídí vlastní učení
- projevuje ochotu věnovat se dalšímu studiu a celoživotnímu učení
- vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě
- operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly
- uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy
- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti
- poznává smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení
- posoudí vlastní pokrok a určí překážky či problémy bránící učení, naplánuje si, jakým způsobem by mohl své učení zdokonalit, kriticky zhodnotí výsledky svého učení a diskutuje o nich

¹ RVP ZV = Rámcově vzdělávací program základního vzdělávání

 *KK k řešení problému:*

- vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém
- přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách
- promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností
- vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky
- využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení
- nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému
- samostatně i skupinově řeší problémy a volí vhodné způsoby řešení
- užívá při řešení problémů logické, matematické, experimentální a empirické postupy
- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí

 *KK komunikativní:*

- formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu
- naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje
- účinně se zapojuje do diskuse, obhájí svůj názor a vhodně argumentuje
- rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá ke svému rozvoji a k aktivnímu zapojení se do společenského dění
- využívá získané komunikativní dovednosti k vytváření vztahů potřebných k plnohodnotnému soužití a kvalitní spolupráci s ostatními lidmi

KK sociální a personální:

- účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu
- na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce
- podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu
- na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů
- v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá
- přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy
- chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu a oceňuje zkušenosti druhých lidí
- respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají

KK občanské:

- chápe základní principy, na nichž spočívají zákony a společenské normy, je si vědom svých práv a povinností ve škole i mimo školu
- respektuje přesvědčení druhých lidí, váží si jejich vnitřních hodnot, je schopen vcítit se do situací ostatních lidí, odmítá útlak a hrubé zacházení, uvědomuje si povinnost postavit se proti fyzickému i psychickému násilí
- rozhoduje se zodpovědně podle dané situace, poskytne dle svých možností účinnou pomoc a chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožujících život a zdraví člověka
- chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnosti

KK pracovní:

- používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky
- přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska

ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot

- využívá znalosti a zkušenosti získané v jednotlivých vzdělávacích oblastech v zájmu vlastního rozvoje i své přípravy na budoucnost, činí podložená rozhodnutí o dalším vzdělávání a profesním zaměření
- orientuje se v základních aktivitách potřebných k uskutečnění podnikatelského záměru a k jeho realizaci, chápe podstatu, cíl a riziko podnikání, rozvíjí své podnikatelské myšlení

3.1 Úvod do předmětu fyziky (úvodní hodina)

Úvodní hodina fyziky je podle mého názoru nejdůležitější hodinou, co se týče samotné motivace žáků, následného vývoje výchovně vzdělávacího procesu a kvality předávání fyzikálního myšlení.

V této hodině je zapotřebí, aby žáci byli účelně a efektivně motivováni pomocí experimentů z různých oblastí fyziky k pronikání do tajů přírody, tj. bližšímu a hlubšímu pozorování jevů, dějů a procesů kolem sebe. Měli by získat chuť objevovat a odhalovat „fyzikální tajemno“ a částečně se tak zbavit strachu z tohoto předmětu, který si podvědomě s sebou od rodičů či starších spolužáků přinesli, a to i přes značnou náročnost předmětu samotného.

Dále je vhodné, aby byly děti seznámeny s vlastním pojmem slova *fyzika* jakožto přírodní vědou, nastínily si základní rozdělení fyziky na její *obory*, přičemž k objasnění daných pojmů mohou použít například učebnice, encyklopedie, lexikony a internet. Vhodné je i ukázat interdisciplinaritu a na návaznost na předměty z prvního a druhého stupně – *vlastivěda, matematika, prvouka, přírodověda, přírodopis, biologie, chemie, zeměpis, tělesná výchova, výpočetní technika, environmentální výchova aj.*

Při mé pětileté pedagogické praxi se mi také velmi osvědčilo, že si společně s dětmi stanovíme *závazná pravidla*, která vůči sobě budeme všichni dodržovat a řídit se jimi. Pravidla mají děti nalepená na předních deskách sešitu. Další možností je děti seznámit s klasifikační stupnicí a způsoby, kterými bude učitel ověřovat jejich znalosti a dovednosti. Po stanovení pravidel v hodinách fyziky nesmí učitel zapomenout seznámit děti s řádem učebny fyziky a s případnými sankcemi při jeho nedodržování.

Během celé úvodní hodiny učitel provádí prvotní pedagogickou diagnostiku celé třídy, přičemž výsledky může aplikovat v následujících hodinách při volbě vhodných forem a metod výuky.

Vyučovací metody:

brainstorming, mentální mapy, dialog, diskuze, demonstrační a frontální experiment, práce s odbornou literaturou (učebnice, encyklopedie, lexikon), pracovní list, vyhledávání a zpracování informací

Mezipředmětové vztahy:

prvouka, vlastivěda, zeměpis, přírodopis, přírodověda, chemie, matematika, tělesná výchova, technická výchova, informační a komunikační technologie, ...

Očekávané výstupy:

- 📖 žák přijme za své a pochopí, proč se musí učit fyziku
- 📖 žák vnímá fyziku jako přírodní vědu, člení ji na základní obory
- 📖 žák je motivován pro další svévolné bádání a zkoumání v oblasti fyziky, resp. v oblasti celého spektra přírodních věd
- 📖 žák společně s pedagogem vytvoří pravidla, kterými se budou řídit
- 📖 žák se bezpodmínečně řídí řádem učebny fyziky, přičemž tento řád chápe jako nutnost k ochraně zdraví osob a ochraně majetku

Experimenty z různých oblastí (oborů) fyziky:

- 📖 zahřátí bimetalového pásku (délková teplotní roztažnost)
- 📖 Pascalův ježek (Pascalův zákon)
- 📖 ohřátí vody v papírové krabici (teplota varu vody a zápalná teplota papíru)
- 📖 Bramborová pistole
- 📖 propíchnutí brambory brčkem (slámkou)

Experiment: Bramborová pistole

Pomůcky:

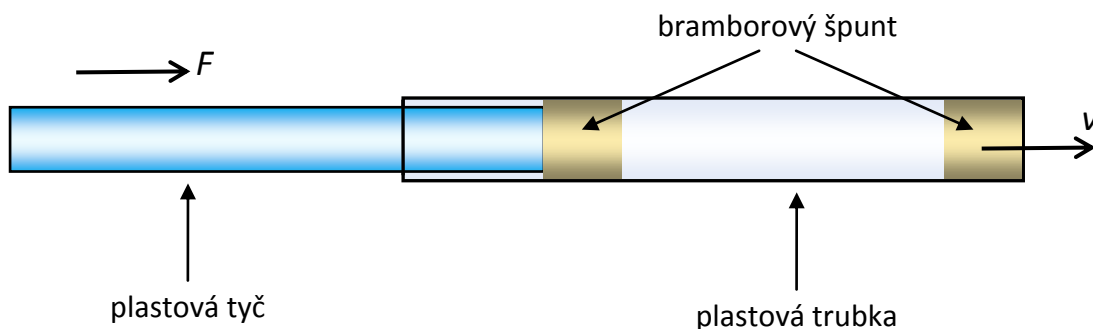
průhledná trubka z tvrdého plastu délky cca 45 cm a vnitřním průměru 2 cm, plastová tyč délky 50 cm a průměru cca 1,8 cm, brambory

Demonstruje:

Boylův – Mariottův zákon, kinetická teorie plynů, Newtonovy pohybové zákony

Princip:

Oběma konci plastové trubky propíchneme bramboru, čímž nám na koncích v plastové trubce zůstane „bramborový špunt“. Plastovou tyč nasadíme na jeden konec plastové trubky a poté tyč rychle zasuneme. Tím se stlačí vzduch mezi oběma bramborovými špuntů, čímž první špunt vyletí za hlasitého zvukového efektu ven z trubky (obr. 8).



Obrázek 8: Bramborová pistole (princip)

Experiment: Propíchnutí brambory brčkem (slámkou)

Pomůcky:

brambory, brčka (bez kolínka) s větším průměrem

Demonstruje:

kinetická teorie plynů, Newtonovy pohybové zákony, pevnost a pružnost tělesa

Princip:

Jak propíchneme bramboru brčkem, aniž by se brčko ohnulo či zničilo? Palcem zacpeme jeden konec brčka a prudkým pohybem ruky propíchneme bramboru. Tím že jsme ucpali jeden konec brčka, jsme v něm „uvěznili“ sloupec vzduchu. Takto stlačený

sloupec vzduchu zpevnil (vyztužil) stěny slámky tak, že snadno pronikne skrz bramboru. Provedený experiment nalezneme na obr. 9.

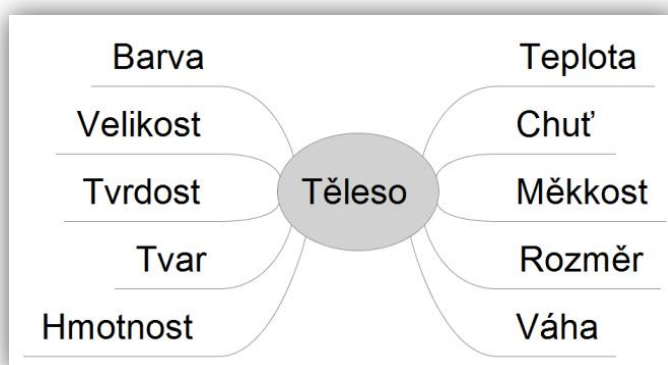


Obrázek 9: Propíchnutí brambory brčkem

3.2 Těleso a látka

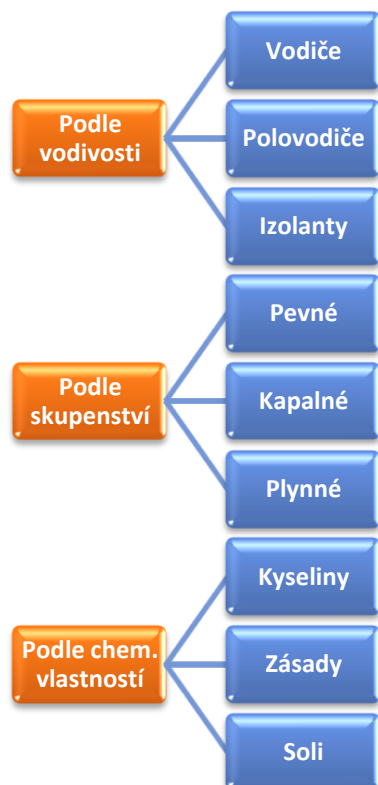
Zde se žák setkává poprvé v rámci fyziky s hlubším zkoumáním kolem sebe. Ať už jde o zkoumání řízené pedagogem, či samostatné zkoumání jednotlivých žáků, resp. zkoumání ve skupinách. K experimentování v této kapitole slouží především *experimenty frontální*, doplněny o *experimenty demonstrační*.

Vhodnou didaktickou metodou zde mohou být mentální mapy v kombinaci s brainstormingem, v nichž děti sestavují, jaké znaky (vlastnosti) má látka a těleso a čím se od sebe odlišují. Poté sestavené mapy pedagog okomentuje a vyřadí nefyzikální vlastnosti.



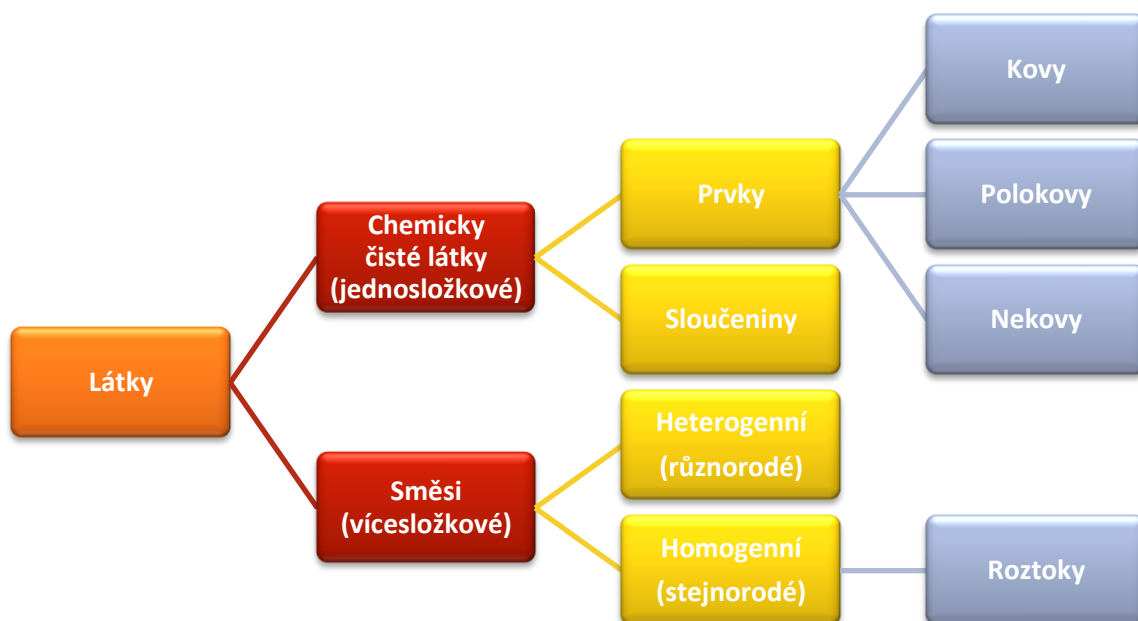
Obrázek 10: Ukázka mentální mapy – TĚLESO

Ve fyzice můžeme dělit látky podle několika hledisek např.:



Obrázek 11: Klasifikace látek ve fyzice

Částicovou strukturou látek se kromě fyziky zabývá také chemie, proto by učitel fyziky měl znát i základní klasifikaci látek v tomto předmětu (obr. 12).



Obrázek 12: Klasifikace látek v chemii

Pojmy:

látky, tělesa, vlastnosti těles, plošné a prostorové útvary

Mezipředmětové vztahy:

matematika, zeměpis, přírodopis, chemie

Vyučovací metody:

brainstorming, mentální mapy, heuristický dialog, demonstrační a frontální experiment, pracovní list, problémová úloha

Očekávané výstupy:

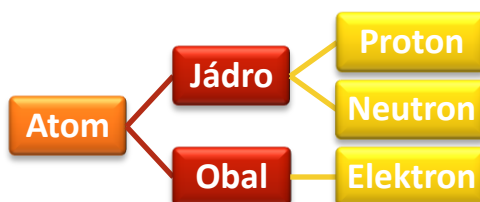
- 📖 žák si osvojí a objasní pojmy látka a těleso
- 📖 žák vyjmenuje příklady těles a látek kolem sebe
- 📖 žák uvede základní vlastnosti těles
- 📖 žák dokáže mentálně rozložit složité těleso na menší tělesa
- 📖 žák užívá přesné názvy některých látek

Vhodné experimenty a úlohy:

- 📖 3 tělesa a 3 látky (problémová úloha ve dvojicích/trojicích) – než se zavede pojem těleso a látka, musí z těchto těles a látek vytvořit skupiny (kategorie), ve kterých budou dané pomůcky seskupeny podle zvolených kritérií, poté se snaží danou skupinu vhodně pojmenovat (TĚLESO x LÁTKA)
- 📖 zvolit si tři tělesa ve třídě prozkoumat, jaké mají vlastnosti a čím se od sebe liší, z jakých látek jsou zvolená tělesa vyrobena

3.3 Atomy a molekuly

V tomto učivu si děti osvojí velmi abstraktními pojmy – *atom*, *molekula*, *prvek* a *sloučenina*. Tato kapitola je pro žáky leckdy nesmírně složitá a mikroskopické měřítko je pro ně nepředstavitelné. K větší názornosti a lepšímu přiblížení dané problematiky můžeme využít *molekulové stavebnice* či *počítačové animace a applety*. Stavbu atomu ukazuje obr. 13.



Obrázek 13: Stavba atomu

Pojmy:

atom, molekula, stavba atomu (obal atomu, atomové jádro, proton, elektron, neutron), protonové a nukleonové číslo, prvek, sloučenina, PSP²

Mezipředmětové vztahy:

chemie, přírodopis

Vyučovací metody:

výklad, heuristický dialog, model, demonstrační a frontální experiment, pracovní list, práce s periodickou soustavou prvků, resp. s MFCH tabulkami

Očekávané výstupy:

- 📖 žák si osvojí a objasní pojmy: atom, molekula, prvek, sloučenina, uvede příklady
- 📖 žák vnímá stavbu atomu, dokáže sestavit a nakreslit modely atomů jednoduchých prvků na základě atomového a nukleonového čísla
- 📖 žák z obrázku modelů atomu prvků dokáže určit počty protonů, elektronů a neutronů
- 📖 žák pracuje s PSP a vyhledává potřebné údaje

Vhodné úlohy a experimenty:

- 📖 na molekulových stavebnicích se žáci seznámí s jednotlivými modely atomů nejnámějších prvků (kyslík, vodík, uhlík, dusík)
- 📖 z modelů atomů vybraných prvků si následně sestaví molekuly běžných látek (O₂, H₂, O₃, H₂O, H₂O₂, CO₂, CO, N₂O)
- 📖 ze sestavených modelů či z obrázků molekul vybraných látek rozlišuje chemicky čisté látky a sloučeniny
- 📖 na základě znalosti pojmů protonového a nukleonového čísla a orientace v PSP, může žák na interaktivní tabuli sestavovat modely jednoduchých atomů
- 📖 pro lepší pochopení částicové stavby látek si žáci vyzkouší některá tělesa, resp. látky dělit na menší a menší části (list papíru na kousky papíru, rohlík na strouhanku, hrudku hlíny na jednotlivá zrníčka, ...)

² PSP = Periodická soustava prvků

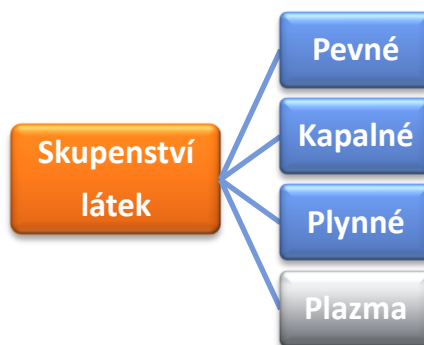
3.4 Skupenství látek

V této hodině můžeme elegantně navázat na základní znalosti dětí z předmětů *prvouka a přírodověda*, které se učí na prvním stupni a podle RVP ZV patří toto učivo do souhrnné oblasti *Člověk a jeho svět*. Již na prvním stupni se žáci seznamují s třemi skupenstvími vody, jejím koloběhem, s důležitostí a nepostradatelností vody pro život na planetě Zemi. Druhy skupenství látek shrnuje obr. 14.

Tato hodina by měla být z hlavní části tvořena frontálními pokusy s následným popisem pozorovaných dějů, doplněna o heuristický dialog a částečný výklad.

Z praxe vyplývá, že toto je vůbec první experimentování dětí se zkumavkami a lihovým kahanem, přičemž je to pro ně opravdu velký zážitek. Samozřejmě je, že před začátkem samotného experimentování jsou žáci důsledně seznámeni s bezpečností práce.

Jelikož se v běžném životě stále více žáci setkávají s pojmem *plazma* jako se čtvrtým skupenstvím látky, osobně považuji za důležité se o něm letmo zmínit a třeba nechat děti, aby z internetu či odborné literatury zjistily, co tento pojem představuje. V případě zmínky o plazmatu je nutné, aby rozlišovaly pojmy *to plazma* (ionizovaný plyn) a *ta plazma* (krevní plazma). Není nutné však pronikat do hloubky.



Obrázek 14: Skupenství látek

Pojmy:

skupenství pevné – kapalné – plynné – (plazma), tekutina (kapalina, plyn), charakteristické vlastnosti látek pevných, kapalných a plynných, látka krystalická a amorfní, modely uspořádání částic látek různého skupenství

Mezipředmětové vztahy:

chemie, přírodopis, zeměpis, přírodověda a prvouka

Vyučovací metody:

demonstrační a frontální experiment, instruktáž, heuristický dialog, výklad, pracovní list, animace a applety, hra

Očekávané výstupy:

- 📖 žák vnímá a chápe pojem skupenství
- 📖 žák rozliší látku pevnou, kapalnou a plynnou + uvede příklady
- 📖 žák rozliší těleso pevné, kapalné a plynné + uvede příklady
- 📖 žák rozliší látku krystalickou a amorfni + uvede příklady, zná rozdíly mezi nimi
- 📖 žák chápe a objasní modely uspořádání částic látek různého skupenství
- 📖 žák vyjmenuje a svými slovy objasní charakteristické vlastnosti látky daného skupenství

Vhodné úlohy a experimenty:

- 📖 zahřívání ledu ve zkumavce nad lihovým kahanem (led → voda → vodní pára)
- 📖 zapálení svíčky a pozorování přeměny vosku (pevný vosk → kapalný vosk → páry vosku), následné chladnutí vosku, zdůraznění hoření voskových par
- 📖 lití olova (vánoční tradice) – vánoční hodina fyziky v nevánoční čas
- 📖 injekční stříkačky na demonstraci nestlačitelnosti kapalin a stlačitelnosti plynů
- 📖 kádinky na demonstraci přelévání kapalin
- 📖 pouťové balónky na demonstraci přelévání a rozpínání plynů
- 📖 dvě sklenice na demonstraci přelévání oxidu uhličitého a plynů do zapalovače
- 📖 ukázka látek krystalických: sůl, modrá skalice, fluorid, křemen
- 📖 ukázka látek amorfni: sklo, vosk, dřevo, asfalt, ...
- 📖 v případě možnosti demonstrační pokus se suchým ledem (pevný CO_2)
- 📖 diskuze na praktické využití látek v různém skupenství (železářny, sklárny, pájení, čokoládové a sýrové fondue, tekutý dusík, tekuté hélium, ...)
- 📖 Atomy hýbejte se - hra na modely uspořádání částic látek různého skupenství

Hra: Atomy hýbejte se

Pomůcky: šátky nebo silnější pruhy látky na svázání, tepláková guma délky 30 cm

Princip:

Hra velmi zjednodušeně přibližuje model uspořádání částic látek různého skupenství. Třídu rozdělíme na třetiny ($\frac{1}{3}$ pevná látka, $\frac{1}{3}$ kapalina a $\frac{1}{3}$ plyn). Žáky, kteří představují pevnou látku, přivážeme šátky nebo silnějšími pruhy látky nohama k sobě. Ti, kteří představují kapalinu, se rukama různě mezi sebou pevně propojí pomocí nastříhané teplákové gumy o délce cca 30 cm, tzn. že se každý drží rukou jednoho konce gumy. Zbývají žáci, kteří představují atomy, potažmo molekuly plynu, nejsou nikterak svázáni.

Všechny tři skupiny se postaví na jeden konec učebny, a pak se na povel snaží přesunout na konec druhý. Nejjednodušeji to jde skupině plynného skupenství, jejíž „atomy“ se mohou zcela volně a nevázaně pohybovat po třídě. O něco hůře to jde skupině kapalného skupenství, jejíž „atomy“ jako by klouzaly jeden po druhém díky pružnosti gumy. Nejhorší je na tom skupina pevného skupenství, jejíž členové, díky k sobě svázaným nohám, se pohybují velmi špatně, což si můžeme představit jako kmitání atomů kolem rovnovážných poloh.

3.5 Brownův pohyb a difúze

Toto učivo osobně nechávám na jednu samostatnou vyučovací hodinu, jelikož je tato problematika značně abstraktní a především umožňuje zapojit do vyučovacího procesu velké množství žákovských a demonstračních pokusů, které časově zabírají velkou část vyučovací jednotky.

Brownův pohyb – chaotický pohyb mikroskopických částic v kapalném nebo plynném prostředí (pylových zrněk či kafru na hladině kapaliny, aerosolových kapiček ve vzduchu), který je způsobený tepelným kmitavým pohybem molekul či atomů daného prostředí.

Difúze – pronikání jedné látky do druhé, tj. pronikání látky z místa s vyšší koncentrací do místa s nižší koncentrací, přičemž dojde k vyrovnání koncentrace. K difúzi dochází u látky plynné, kapalně i pevné.

Pojmy:

Brownův pohyb, difúze, koncentrace

Mezipředmětové vztahy:

chemie, přírodopis

Vyučovací metody:

demonstrační a frontální experiment, heuristický dialog, diskuze, výklad, pracovní list, animace a applety, hra

Očekávané výstupy:

- 📖 žák vnímá, chápe a objasní pojem Brownův pohyb a difúze
- 📖 žák uvede z praxe příklady Brownova pohybu a difúze
- 📖 žák experimentálně demonstruje Brownův pohyb a difúzi

Vhodné experimenty:

- 📖 umístit kostku cukru do kádinky s horkou a studenou vodou
- 📖 do kádinky se studenou vodou nasypat drobné krystalky kafru
- 📖 stříknutí voňavky do rohu třídy
- 📖 na kádinku po okraj naplněnou teplou a studenou vodou položit filtrační papír s krystalky manganistanu draselného
- 📖 demonstrační souprava na termiku a molekulovou techniku s fukarem a nástavcem na meotar
- 📖 kápnutí inkoustu do odměrného válce

Hra: Novinová bitva

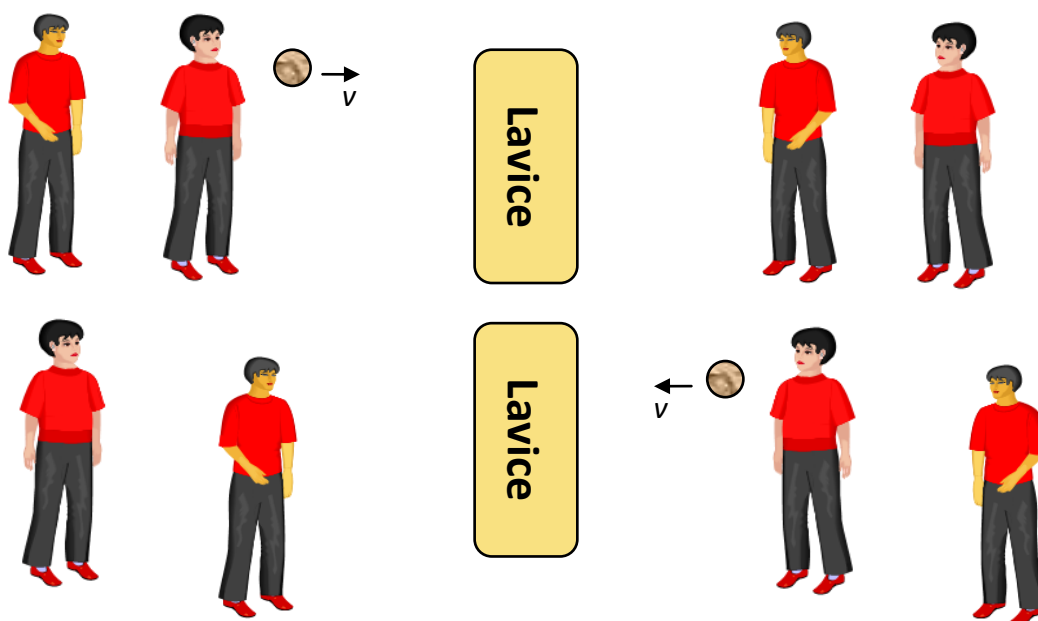
Pomůcky: staré noviny či reklamní letáky, píšťalka, křída nebo fix, tabule

Princip:

Ze starých novin se vytvoří větší papírové koule jako munice. Počet papírových koulí je dán počtem žáků ve třídě. Lavice se umístí kolem stěn třídy, přičemž některé z nich se mohou použít k rozpůlení vzniklého volného prostoru. Žáci se rozdělí na dvě stejně početné skupiny. Každá zaujme své postavení na půlce svého hřiště (obr. 15). Všechnu municí dostane vždy jedna ze skupin. Na pokyn vyučujícího začne skupina s municí házet papírové koule po druhé skupině, přičemž ta se jim snaží papírové koule

hbitě vracet. Každý hráč smí hodit najednou pouze jednu kouli. Jedno kolo trvá přibližně 20 až 30 sekund. Po skončení kola se spočítají papírové koule na každé straně hřiště a výsledek se zapíše na tabuli.

Takto se odehraje minimálně 5 kol. Ze zapsaných výsledků se vypočítají průměry zbylých koulí na každé straně hřiště. Z vypočtených hodnot vyplyne, že na každé straně hřiště zůstane zhruba stejné množství papírových koulí. Touto hrou se dá velmi zjednodušeně přiblížit pojem difúze, tj. že se příroda snaží o vyrovnaní koncentrace.



Obrázek 15: Ilustrační schéma novinové bitvy

3.6 Fyzikální veličiny a jejich jednotky

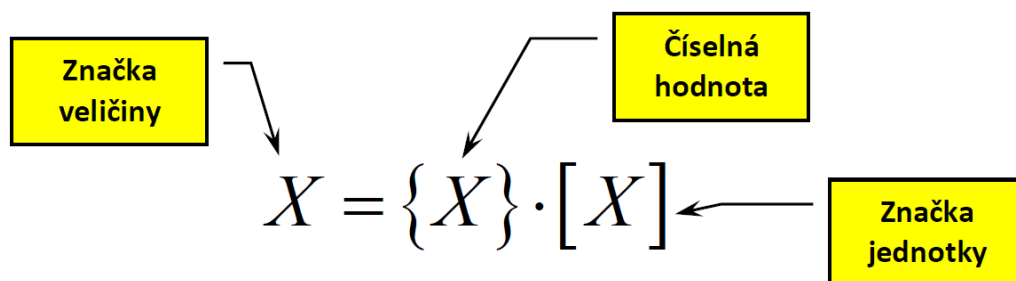
Tato kapitola je úvodem do fyzikálního měření základních fyzikálních veličin: *délka, hmotnost, čas, teplota, obsah, objem, hustota a síla*. Leč se toto téma zdá být poněkud strohé, plné formalismů a standardů, osobně ho pokládám za klíčové pro celé následné studium fyziky na základní škole (vývoj fyzikálního myšlení jedince, aplikace do celoživotní praxe), jelikož je zvláště pro praxi v běžném životě velmi důležité, aby žáci pochopili a pečlivě si osvojili pojem a význam fyzikálních veličin a jejich jednotek, tj. *správný zápis veličiny a převody jednotek*. Většiny partie fyziky, které jsou vyučovány na ZŠ, obsahují fyzikální vzorce (vztahy) a zavádějí nové fyzikální veličiny a jím odpovídající jednotky.

Opět zde můžeme vhodně navázat na přírodovědné předměty z 1. stupně, kde se žáci okrajově setkávají s délkou, časem, obsahem, objemem, hmotností a silou.

Z praxe je nanejvýš patrné, že špatné nebo málo osvojené návyky a dovednosti si už právě žáci přinášejí z 1. stupně. Jako příklad špatného návyku mohu uvést měření délky pravítkem, kdy mnozí žáci měří pravítkem počátek od hodnoty 1 cm místo od hodnoty 0 cm. Nemají v dostatečné míře zafixovánu představu a povědomí o hodnotách délky milimetr, centimetr, decimetr, metr a kilometr a převody mezi nimi. Je pravdou, že některé špatné návyky se odstraňují velmi zdlouhavě a těžce, ale na druhé straně zde můžeme využít pedagogické metody práce s chybou a její rozbor.

Jelikož se zavedením RVP ZV se již od 4. ročníku ZŠ vyučují informační a komunikační technologie, je proto účelné žákům připomenout nebo je seznámit s typografickým zápisem fyzikálních veličin v elektronické podobě, tj. značky fyzikálních veličin se píše kurzívou. Někdo proti tomuto může namítat, ale jelikož děti zpracovávají referáty a prezentace, měly by si už od první práce s PC navykat na správnou úpravu textů a správný formát prezentace, neboť v pozdějším věku bude fixace špatné dovednosti natolik silná, že jen velmi obtížně se bude odstraňovat. S tím i souvisí uvedení případných použitých zdrojů.

Fyzikální veličina – měřitelná vlastnost tělesa, stavů a dějů. Zapisuje se značkou veličiny, číselnou hodnotou a příslušnou jednotkou (obr. 16).



Obrázek 16: Obecný zápis fyzikální veličiny

Pojmy:

fyzikální veličina a jednotky, zápis fyzikální veličiny

Mezipředmětové vztahy:

chemie, přírodopis, matematika, dějepis, informační a komunikační technologie

Vyučovací metody:

dialog, diskuze, vyprávění, pracovní list, vyhledávání v MFCH tabulkách

Očekávané výstupy:

- 📖 žák vnímá pojem fyzikální veličina
- 📖 žák správně zapíše fyzikální veličinu a její jednotku
- 📖 žák vyjmenuje fyzikální veličiny, se kterými se doposud setkal a přiřadí k nim odpovídající jednotku
- 📖 žák dokáže vyhledat v MFCH tabulkách známé i pro něj neznámé fyzikální veličiny a jejich jednotky
- 📖 žák si osvojí správný zápis fyzikálních veličin v elektronické dokumentaci

Vhodné úlohy:

- 📖 ukázat měřidla různých fyzikálních veličin a žáci hádají, jaká fyzikální veličina se jimi měří
- 📖 vyjmenovat profese a k nim uvést, jaké veličiny se v dané profesi využívají, tj. aplikace v praxi (kuchař, prodavačka, truhlář, lékař, řidič, elektrikář, krejčí, ...)
- 📖 soutěž, která dvojice vyjmenuje nejvíce fyzikálních veličin, se kterými se doposud setkali
- 📖 soutěž, která dvojice vyjmenuje nejvíce historických jednotek fyzikálních veličin

3.7 Délka a její měření

S nepřímým měřením délky se setkávají děti už od mala, když se porovnávají – kdo je větší, kdo doskočí nejdále apod. Jedná se tedy o porovnávání či odhad délky jako fyzikální veličiny.

Vhodným úvodem a vhodnou motivací do této problematiky může být vyprávění příběhu (pohádky), kde se v jedné vesnici měřilo na lokte, avšak z oněch trhovců měl každý jiný loket (jiné délky), což vedlo k šizení lidí. A tak se ve vsi zavedl rychtářský loket, který byl pro všechny jednotný. Ale když se trhovci rozhodli jet na trh v jiné vesnici, zjistili, že zdejší loket rychtářský je jinak dlouhý, tudíž se pro sjednocení v celé zemi zavedl loket královský...

Po přečtení příběhu mohou děti uvádět další staré jednotky délky. Také vyprávění můžeme dětem efektivně a účelně objasnit, že jednotky jsou stanoveny na základě dohody lidí, tj. na základě normovaného *standardu* (etalonu).

Mezipředmětové vztahy:

chemie, přírodopis, matematika, dějepis

Vyučovací metody:

problémová úloha, vyprávění, dialog, diskuze, pracovní list, frontální a demonstrační experiment

Očekávané výstupy:

- 📖 žák vhodně používá pojem délka a její dílčí a násobné jednotky jak v mluveném, tak i v písemném projevu (správný zápis veličiny a jednotky)
- 📖 žák vnímá velikosti délky 1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m a 1 km
- 📖 žák přibližně odhadne rozměry těles a vzdálenosti kolem sebe
- 📖 žák při měření volí vhodná měřidla délky a provádí s nimi praktická měření
- 📖 žák dodržuje správné zásady měření délky a určí odchylku měření
- 📖 žák rozumí stupnici různých měřidel a dokáže stanovit velikost nejmenšího dílku
- 📖 žák převádí jednotky délky dílčí a násobné (km, m, dm, cm, mm, μm)
- 📖 žák při požadavku přesného měření provádí opakovaná měření, přičemž přesnou hodnotu měření stanoví pomocí aritmetického průměru

Vhodné úlohy:

- 📖 úlohy na odhady rozměrů a vzdáleností těles kolem sebe
- 📖 zábavná měření – výšky spolužáků, sportovní výkony, jak změřit hračku hada, krokoměr, ...
- 📖 měření problémových předmětů – tloušťky papíru či měděného drátku, obvod sklenice pomocí pravítka a provázku aj.
- 📖 vyhledání historických jednotek délky a jejich hodnoty v soustavě SI
- 📖 věty s číselnými hodnotami délky, přičemž žák doplní vhodnou jednotku:
Př.: Automobil urazil vzdálenost 150 _____. Petr hodil granátem 37 _____.

4 Efektivita výuky pomocí pracovních listů

4.1 Žákovský dotazník

Pro další ověření efektivitu výuky jsem zvolil anonymní žákovský elektronický dotazník, ve kterém bylo pro dotázané připraveno k zodpovězení 11 otázek ohledně hodin fyziky a jejich domácí přípravy na vyučování v hodinách fyziky.

O vyplnění dotazníku byli požádáni žáci a žákyně nynějších 6., 7., 8. a 9. ročníků ZŠ, ve kterých působím jako učitel fyziky. Dále jsem pak dotazníkem oslovil studenty a studentky SŠ a gymnázií, tj. bývalé žáky 9. ročníků, které jsem v minulých letech taktéž učil. Elektronický dotazník vyplnilo celkem 178 respondentů.

Celkové i dílčí vyhodnocení dotazníků bude prezentováno pomocí grafů, neboť je tento způsob prezentace výsledků nejnázornější a nejpřehlednější. Komentáře k výsledkům průzkumu budou uvedeny v závěru mé diplomové práce.

Dotazník

1. Pohlaví:

- muž
- žena

2. Navštěvuji:

- 6. ročník
- 7. ročník
- 8. ročník
- 9. ročník
- SŠ

3. Jak často se doma připravuješ na hodinu fyziky?

- pravidelně
- často
- občas
- vůbec ne

4. Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš? (Lze zaškrtnout více možností!)

- učebnice
- sešit
- pracovní listy
- internet
- jiný

5. Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?

- pravidelně
- často
- občas
- nikdy

6. Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?

- pravidelně
- často
- občas
- nikdy

7. Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?

- pravidelně
- často
- občas
- nikdy

8. Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky? (Lze zaškrtnout více možností!)

- nemusím tolik psát zápisy a zadání úloh a příkladů
- probíraná látka je v nich lépe členěna, uspořádána a zestručněna než v učebnici či sešitě
- lépe se mi podle pracovních listů učí
- naleznou v pracovních listech zajímavější obrázky, úlohy či návody na experimenty
- v pracovních listech je větší pestrost vyučovacích metod v úlohách a cvičeních (křížovky, doplňovačky, propojovačky, pokusy, problémové úlohy, početní příklady, ...)

9. Hodiny fyziky mě:

- baví
- spíše baví
- spíše nebaví
- nebaví

10. Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ? (Lze zaškrtnout více možností!)

- experimenty
- přísnost učitele
- spravedlivost a férovost učitele
- písemné práce (testy, pětiminutovky, zkoušení)
- vstřícnost učitele
- náročnost učitele
- možnost kdykoli přijít na konzultace a doučování
- povinné domácí úkoly
- dobrovolné domácí úkoly
- aktivizační hry zapojené do výuky
- s učitelem je legrace a sranda

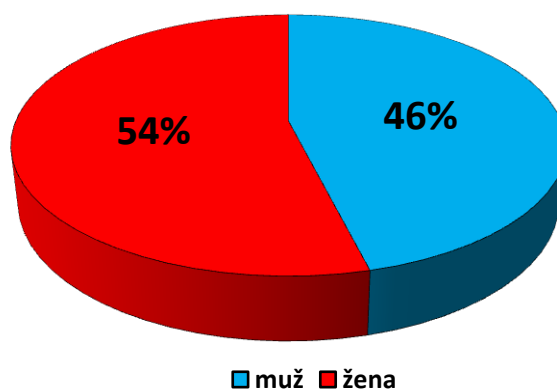
- skupinové práce
- problémové úlohy (řešit nějaký problém, musím přemýšlet)
- výklad učitele

11. Co se ti na hodinách fyziky NElíbí a co bys změnil? (Lze zaškrtnout více možností!)

- málo experimentů
- přísnost učitele
- spravedlivost a férovost učitele
- písemné práce (testy, pětiminutovky, zkoušení)
- vstřícnost učitele
- náročnost učitele
- možnost kdykoli přijít na konzultace a doučování
- povinné domácí úkoly
- dobrovolné domácí úkoly
- aktivizační hry zapojené do výuky
- s učitelem je legrace a sranda
- skupinové práce
- problémové úlohy (řešit nějaký problém, musím přemýšlet)
- musím se na fyziku učit
- výklad učitele

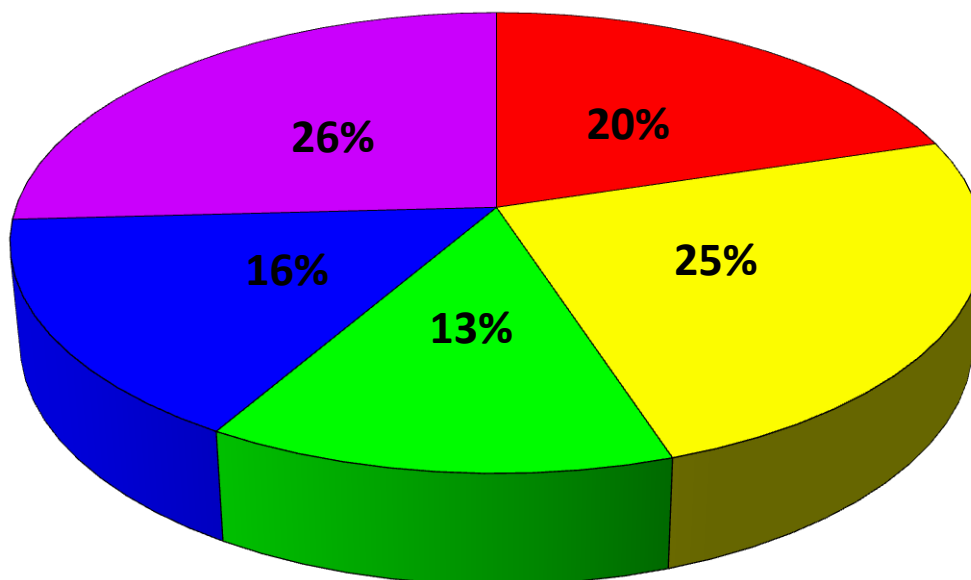
4.1.1 Vyhodnocení celkové

Otázka 1: Pohlaví



Graf 1: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – rozložení podle pohlaví

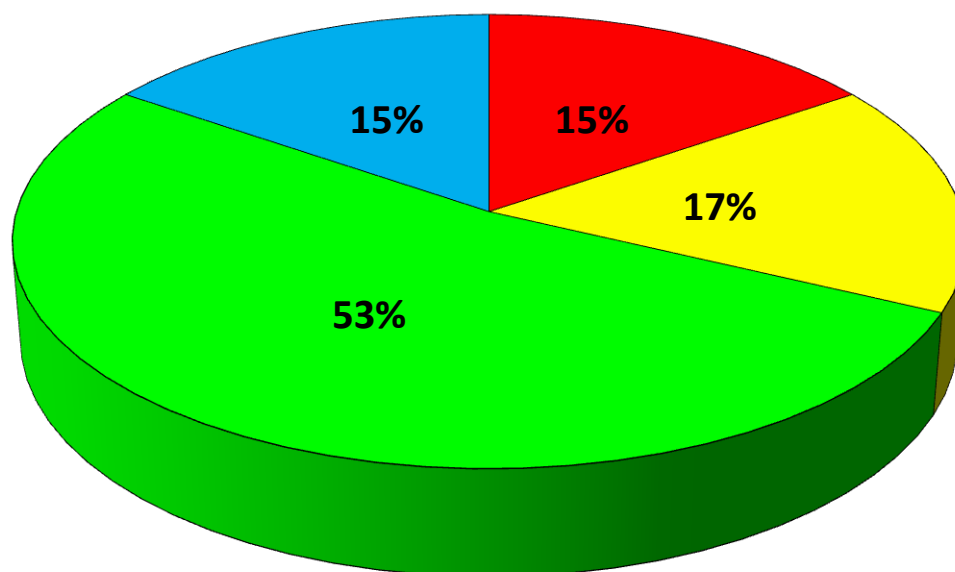
Otázka 2: Navštěvuji



■ 6. ročník ■ 7. ročník ■ 8. ročník ■ 9. ročník ■ SŠ

Graf 2: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – zastoupení dle ročníků

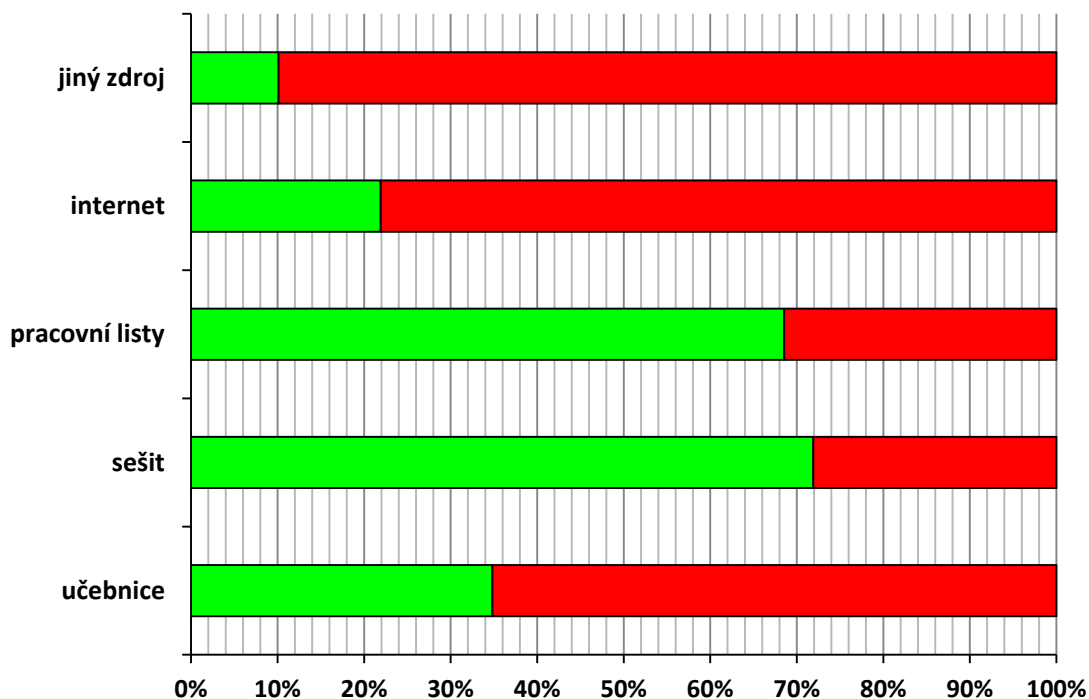
Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ vůbec ne

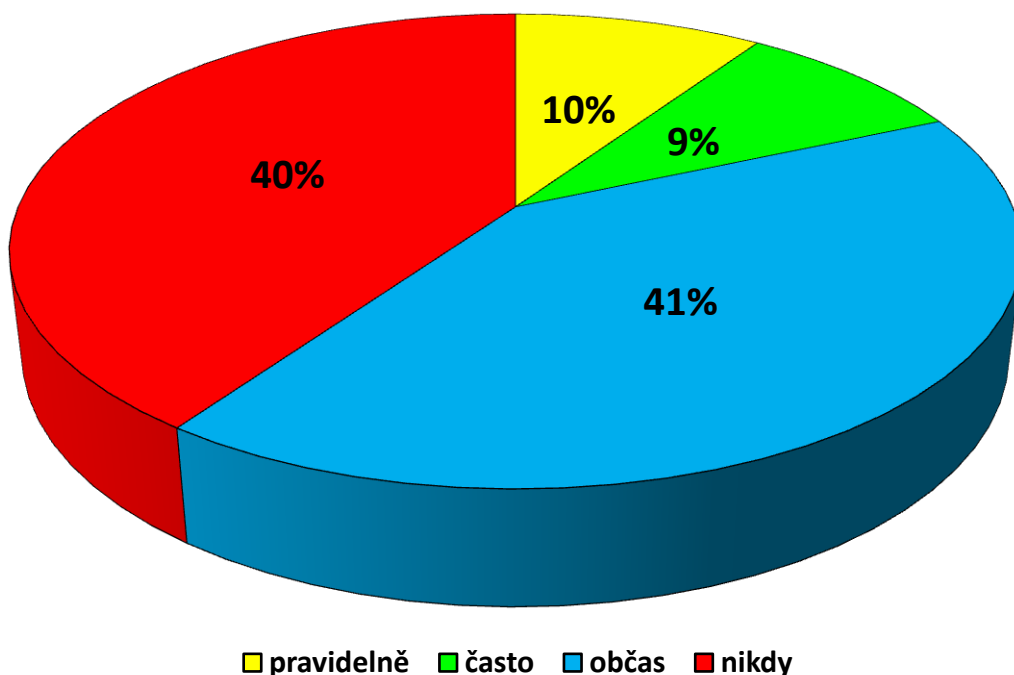
Graf 3: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



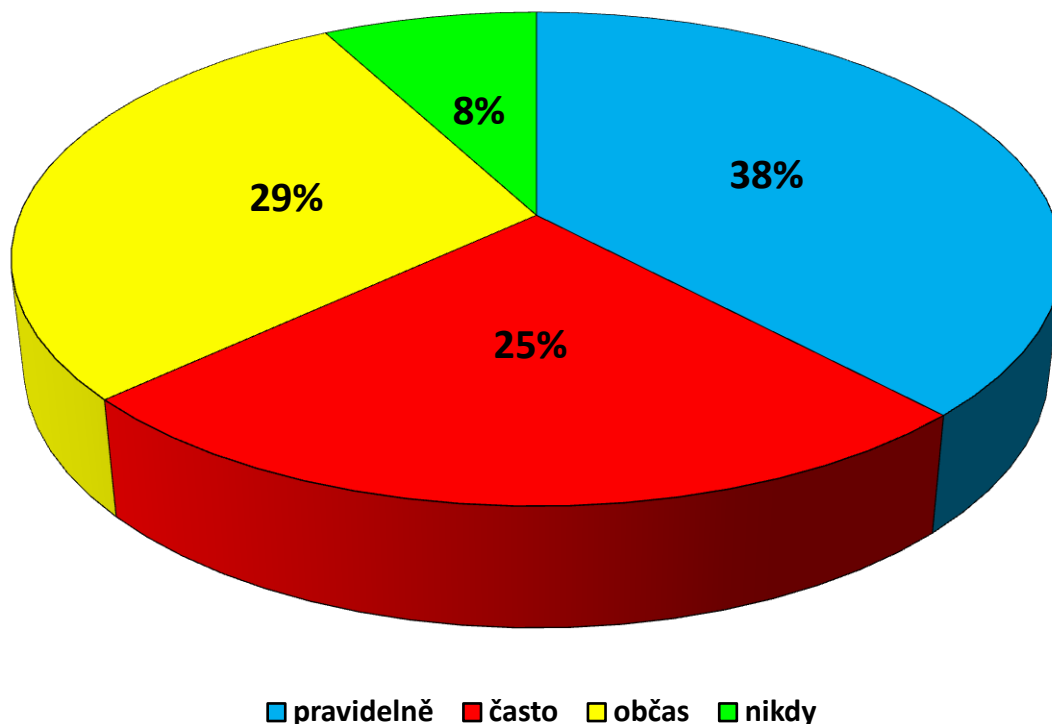
Graf 4: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



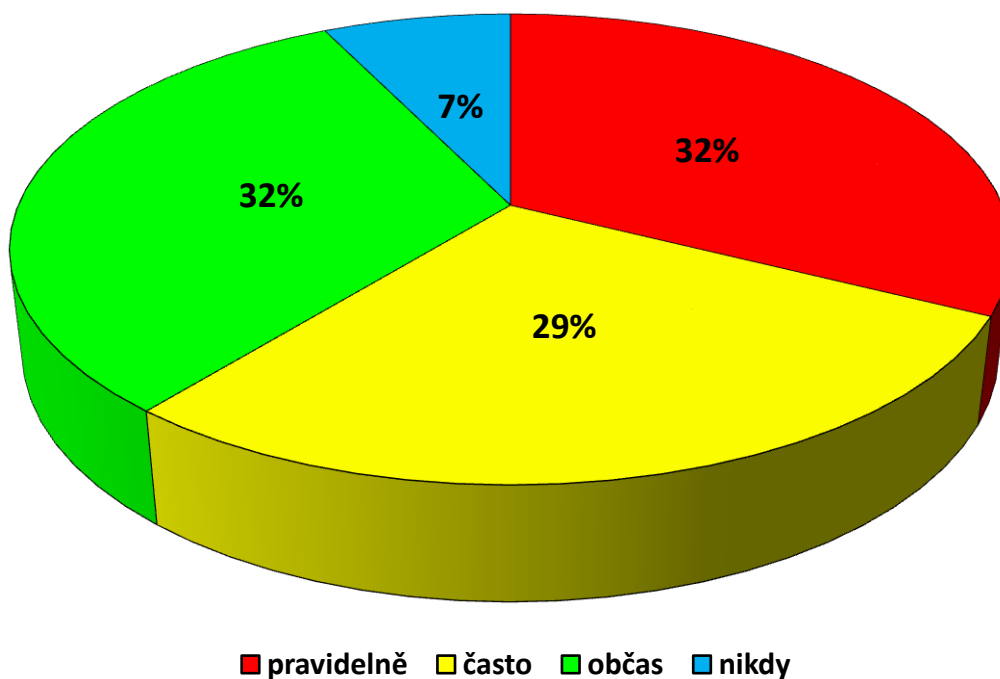
Graf 5: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



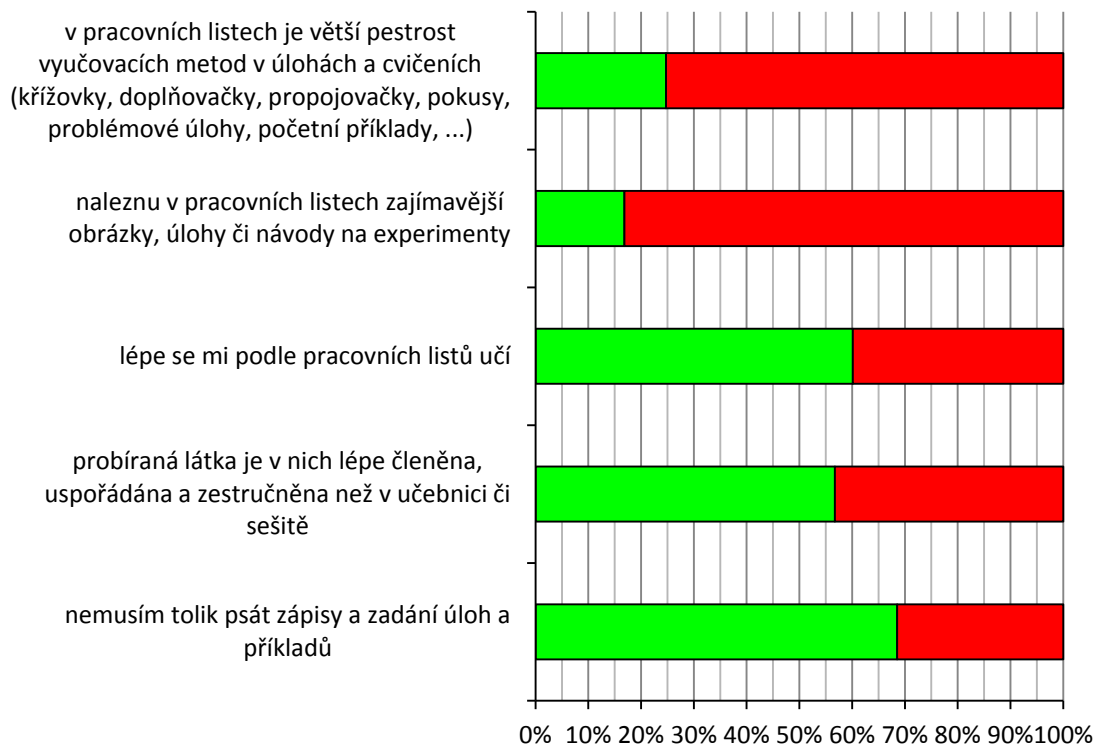
Graf 6: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



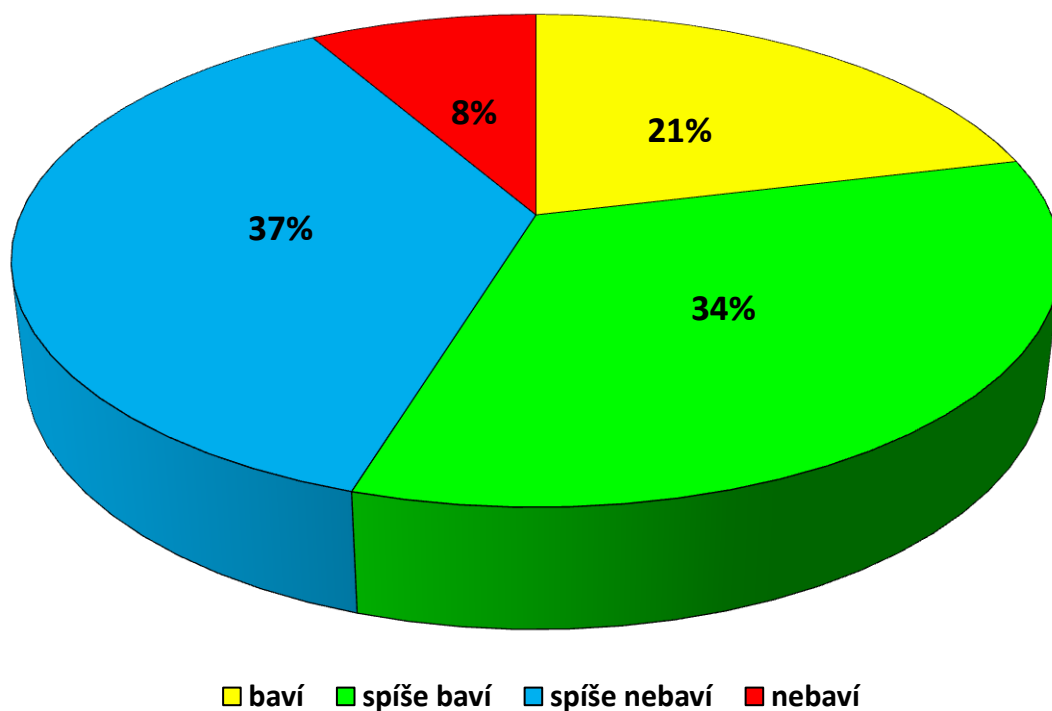
Graf 7: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



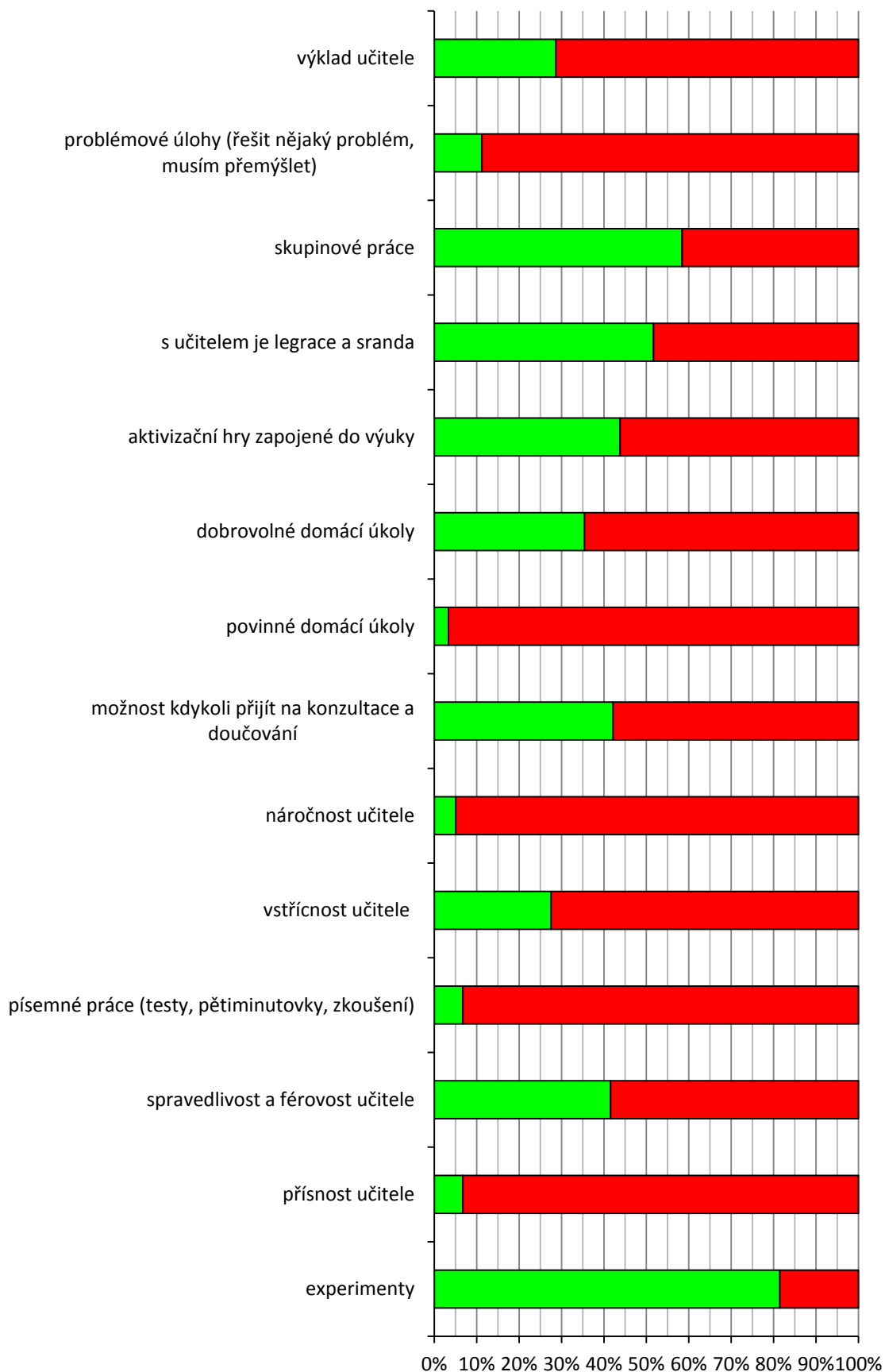
Graf 8: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě:



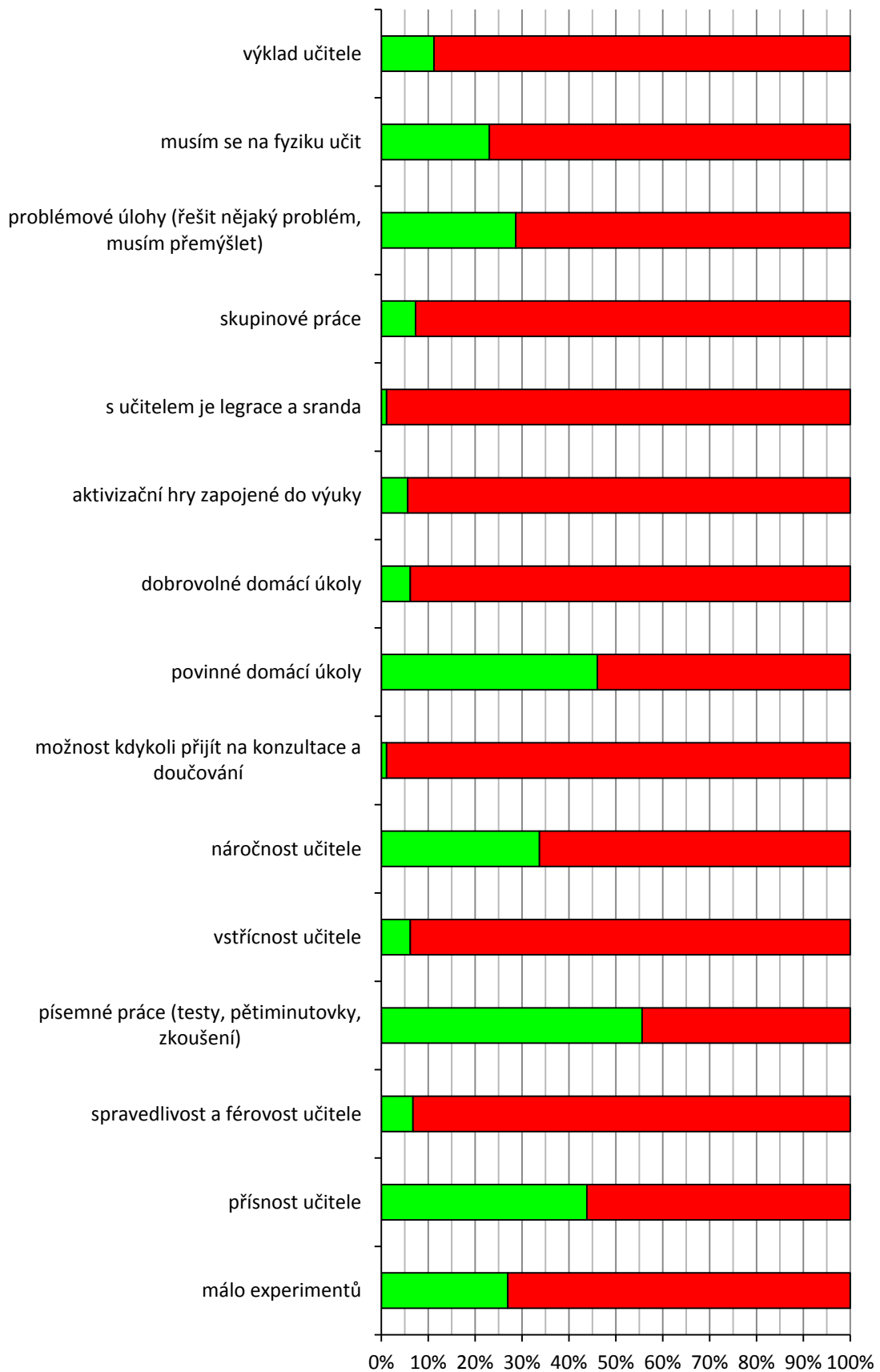
Graf 9: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 10: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – co se na hodinách fyziky líbí

Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky NElíbí a co bys změnil?

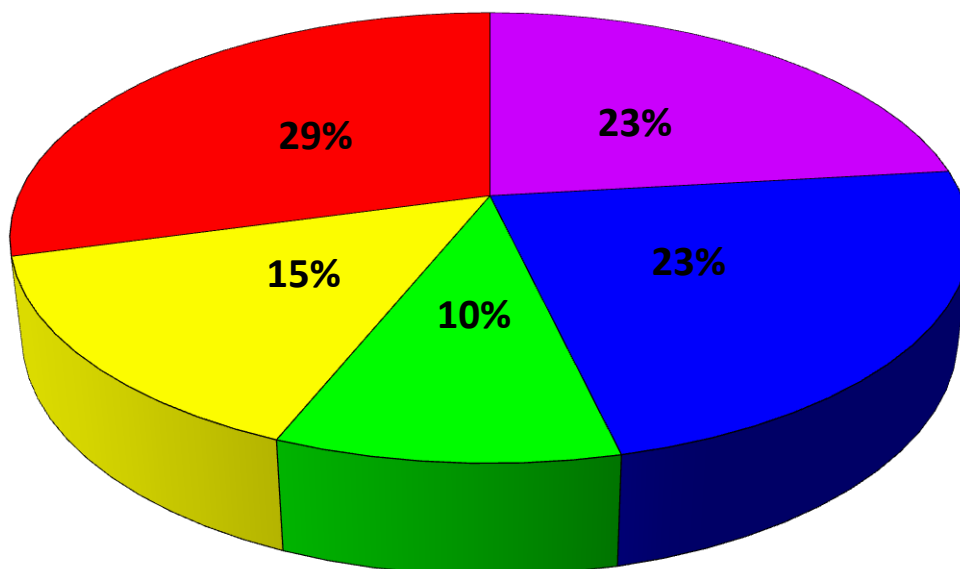


Graf 11: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – co se na hodinách fyziky nelíbí

4.1.2 Vyhodnocení z pohledu pohlaví

4.1.2.1 Muži

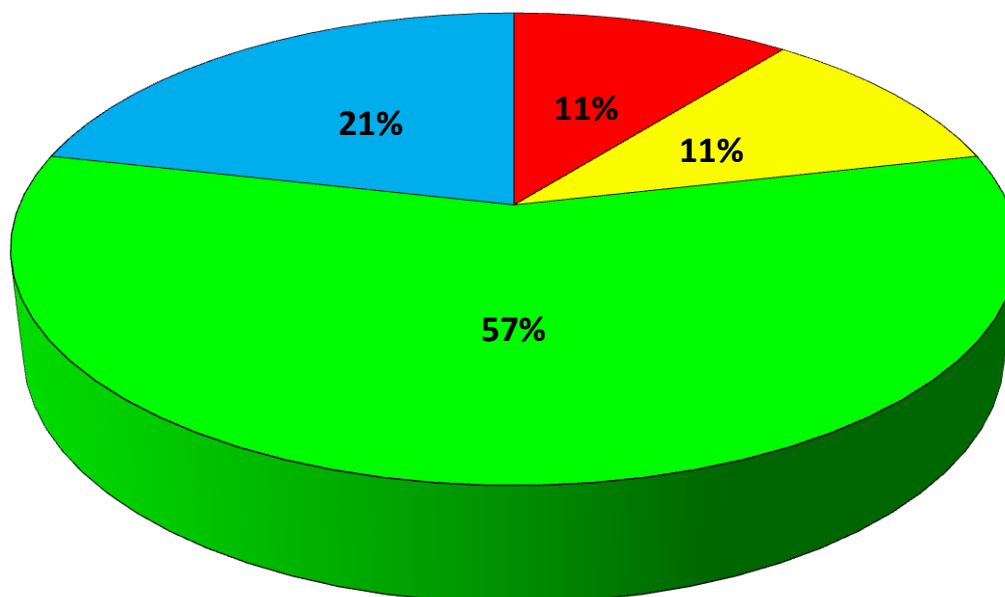
Otázka 2: Navštěvuji



■ 6. ročník ■ 7. ročník ■ 8. ročník ■ 9. ročník ■ SŠ

Graf 12: MUŽI – zastoupení podle ročníků

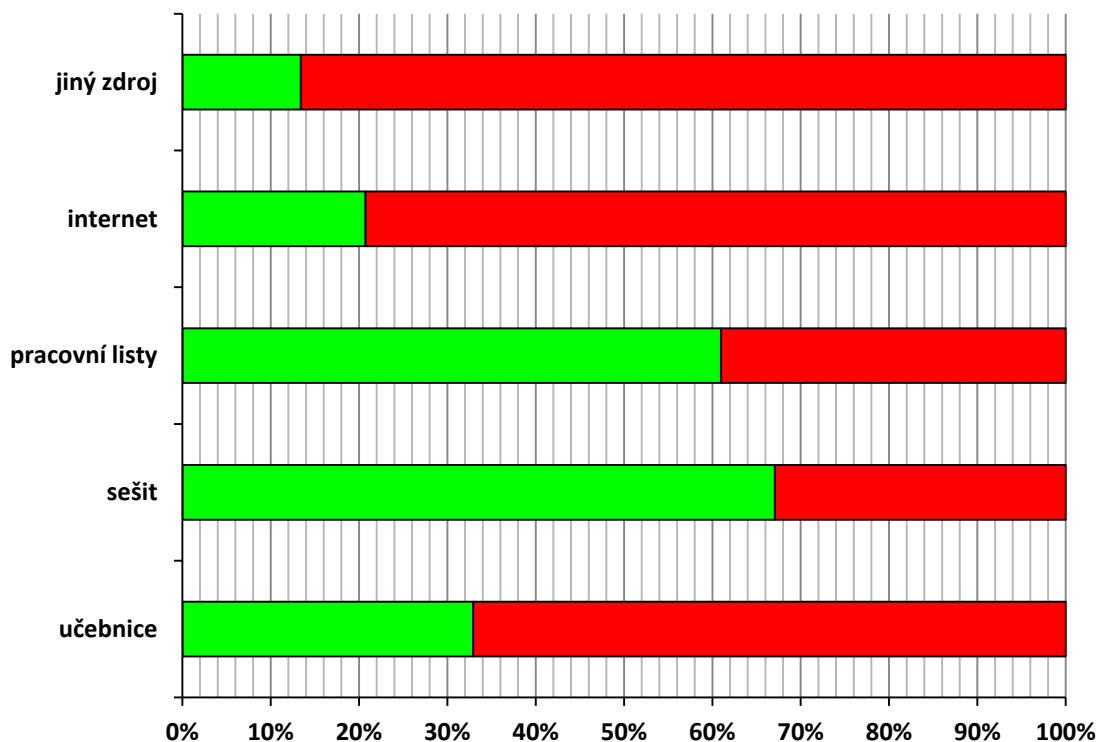
Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ vůbec ne

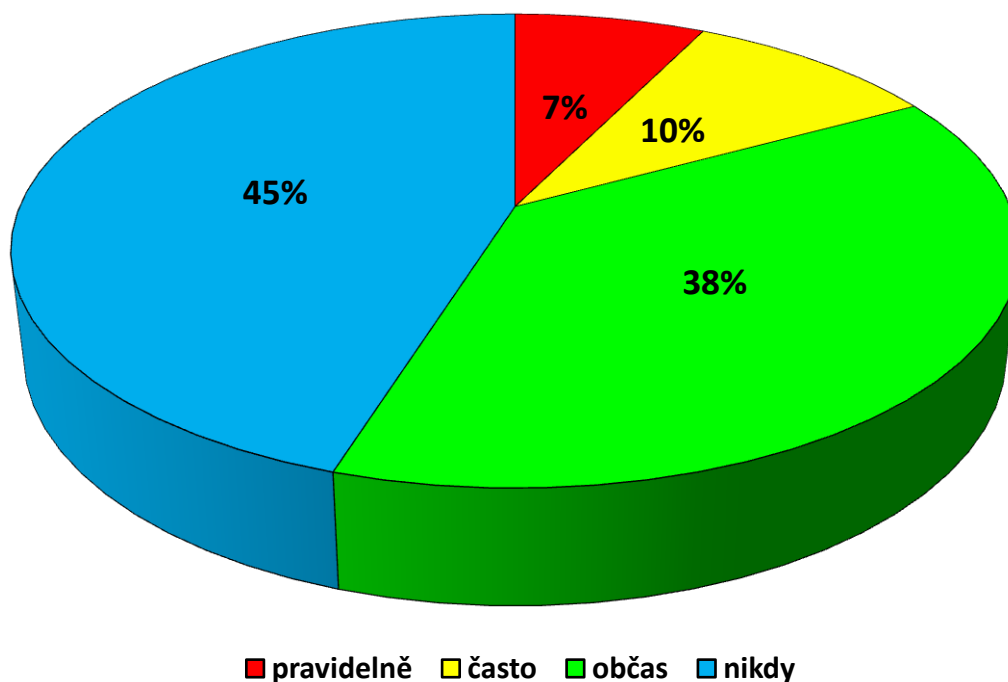
Graf 13: MUŽI – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



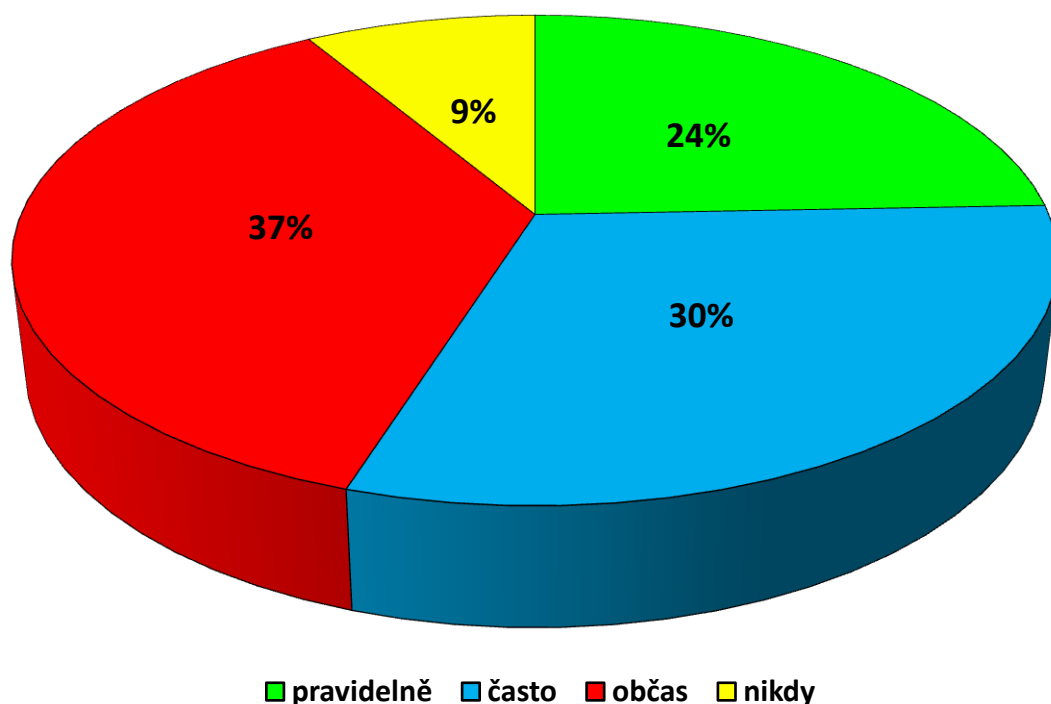
Graf 14: MUŽI – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



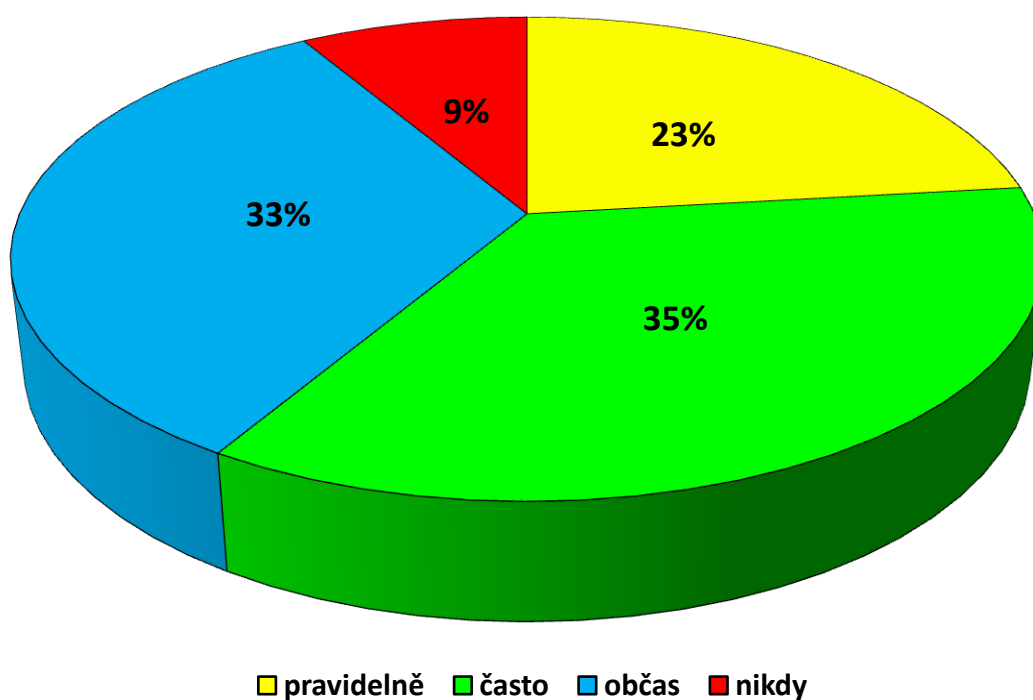
Graf 15: MUŽI – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



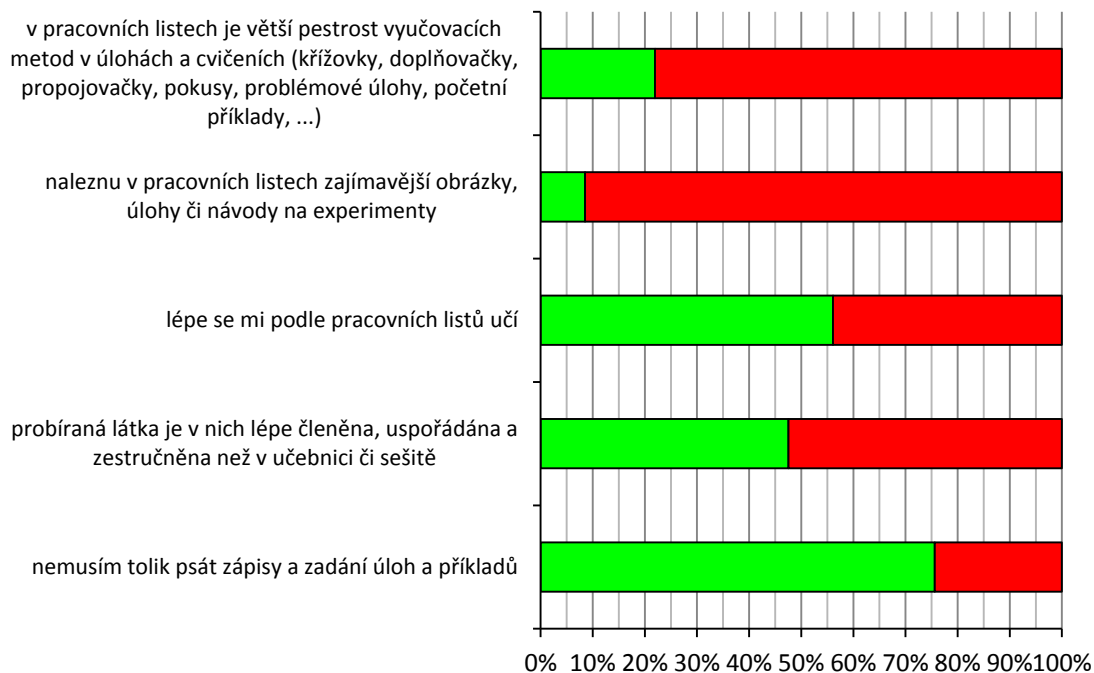
Graf 16: MUŽI – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



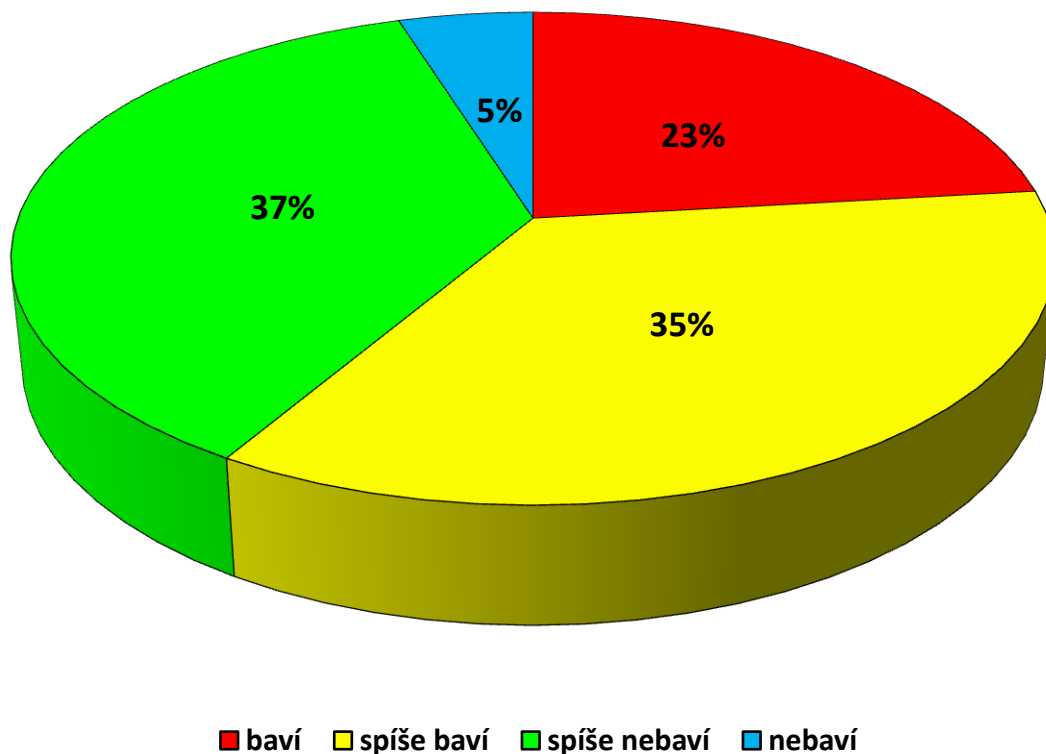
Graf 17: MUŽI – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



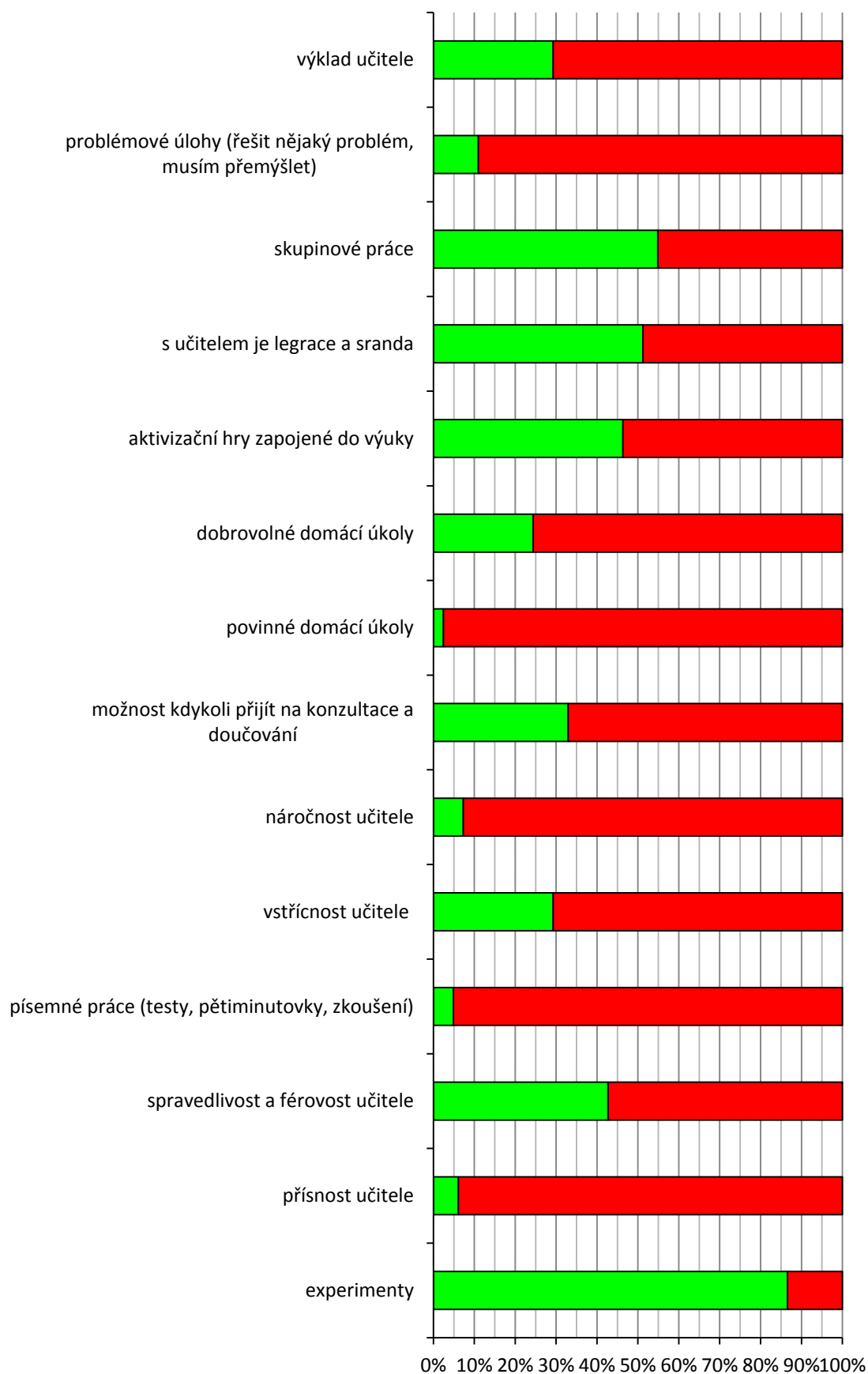
Graf 18: MUŽI – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



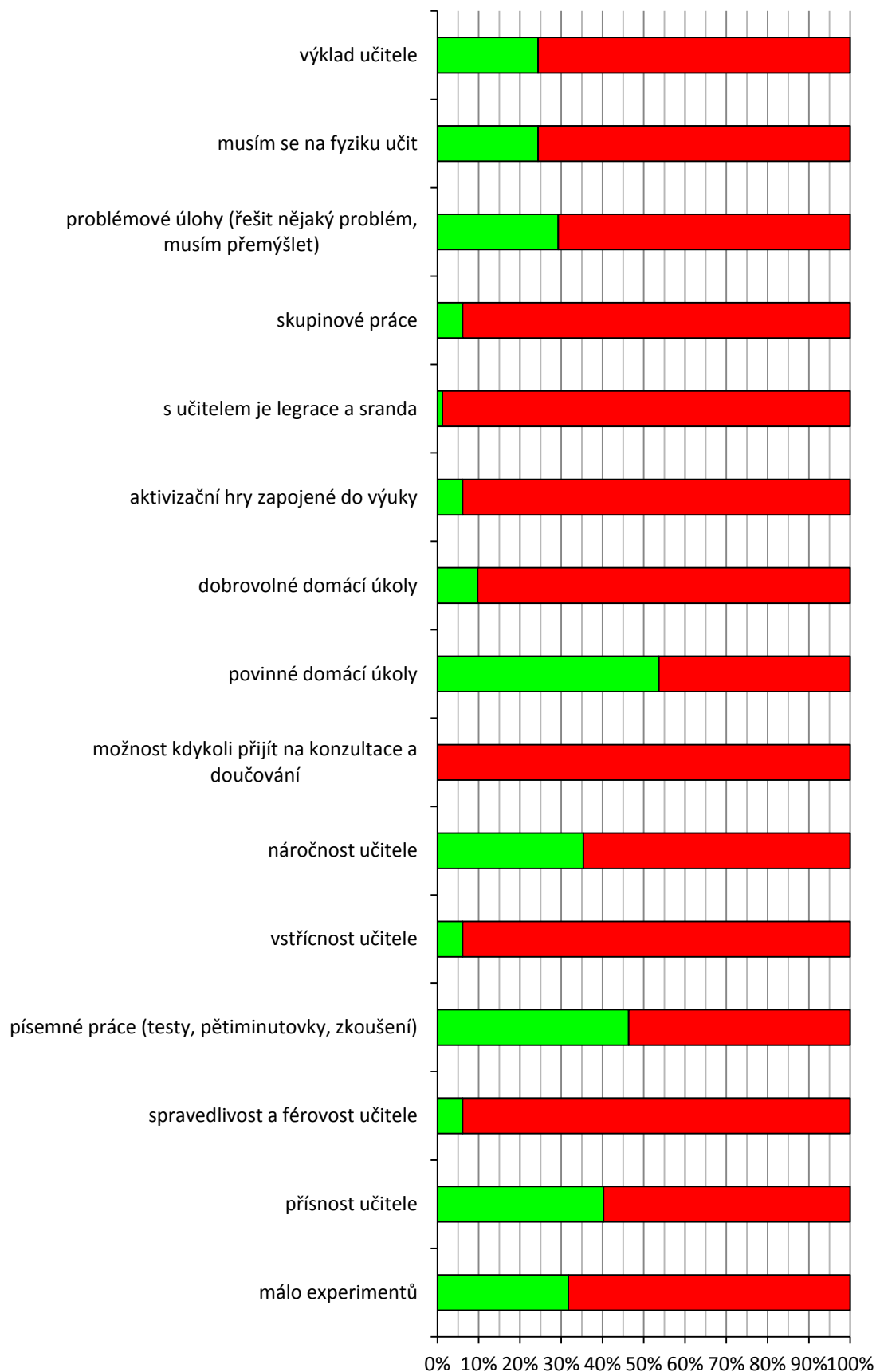
Graf 19: MUŽI – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 20: MUŽI – co se na hodinách fyziky líbí

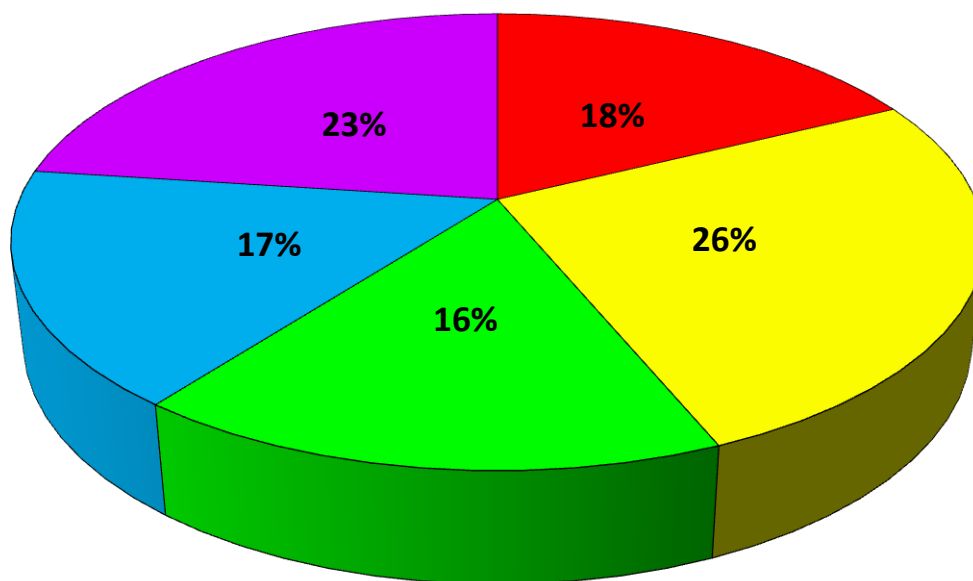
Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 21: MUŽI – co se na hodinách fyziky nelíbí

4.1.2.2 Ženy

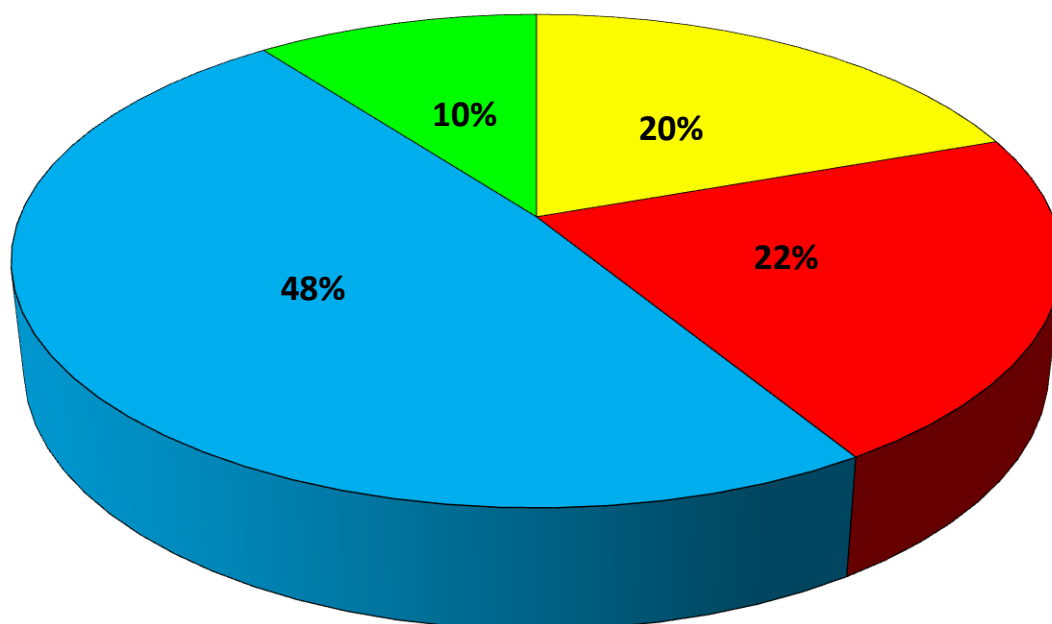
Otázka 2: Navštěvuji



■ 6. ročník ■ 7. ročník ■ 8. ročník ■ 9. ročník ■ SŠ

Graf 22: ŽENY – zastoupení dle ročníků

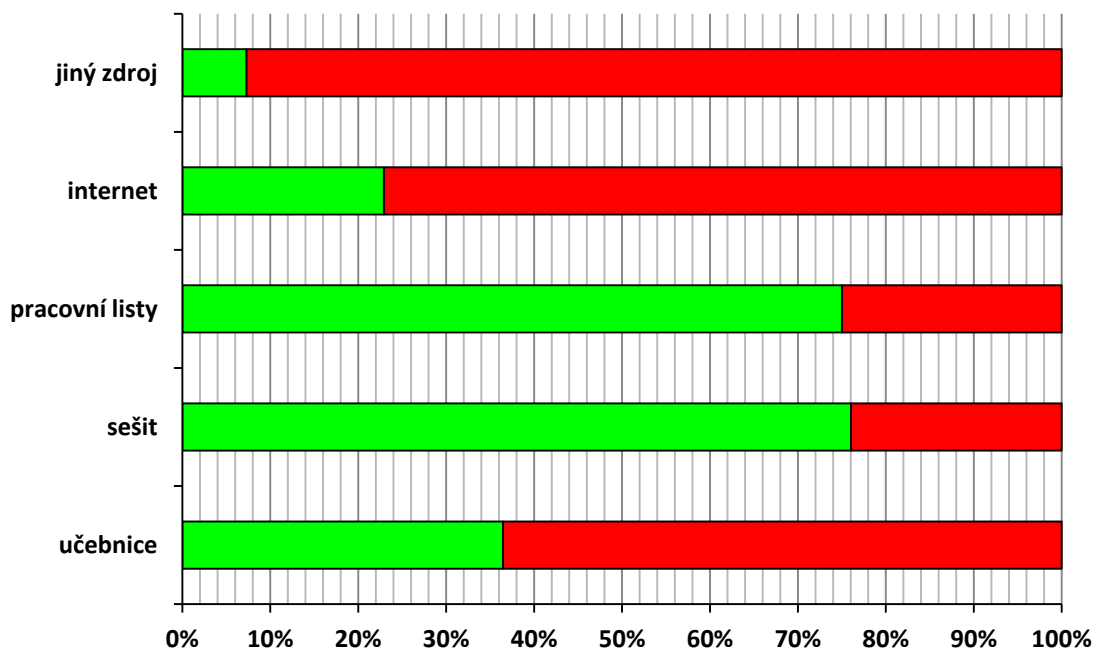
Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ vůbec ne

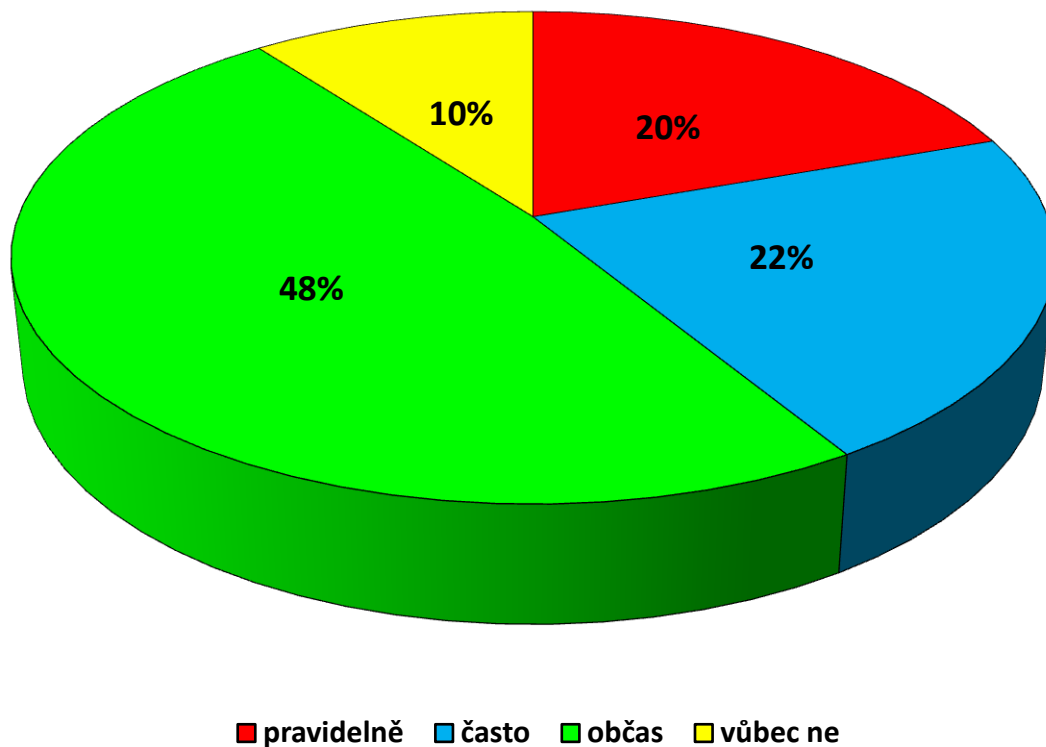
Graf 23: ŽENY – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



Graf 24: ŽENY – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

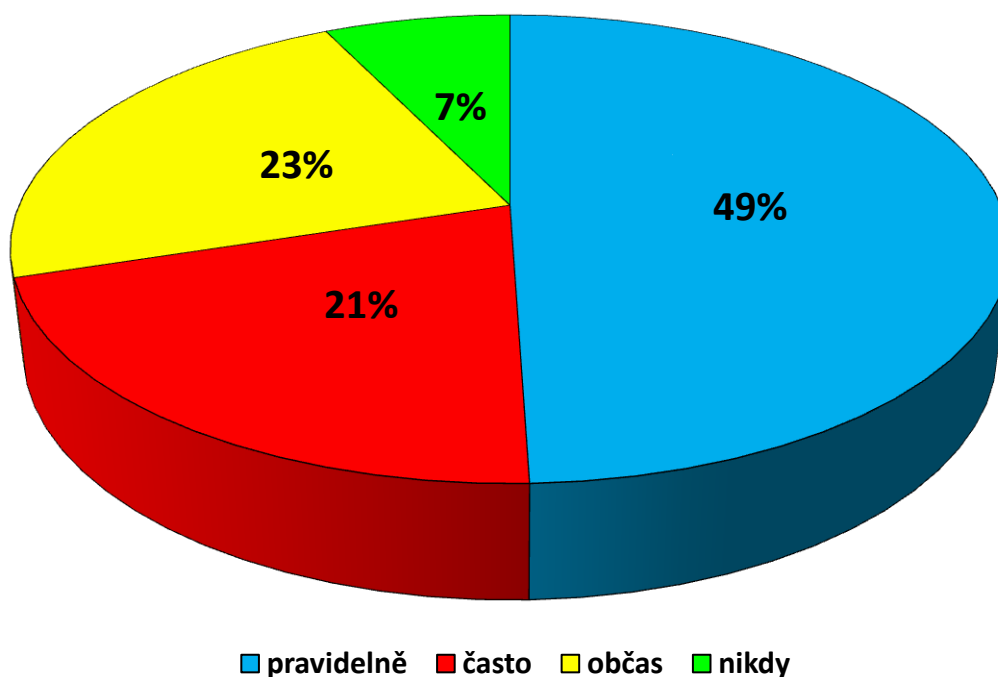
Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ vůbec ne

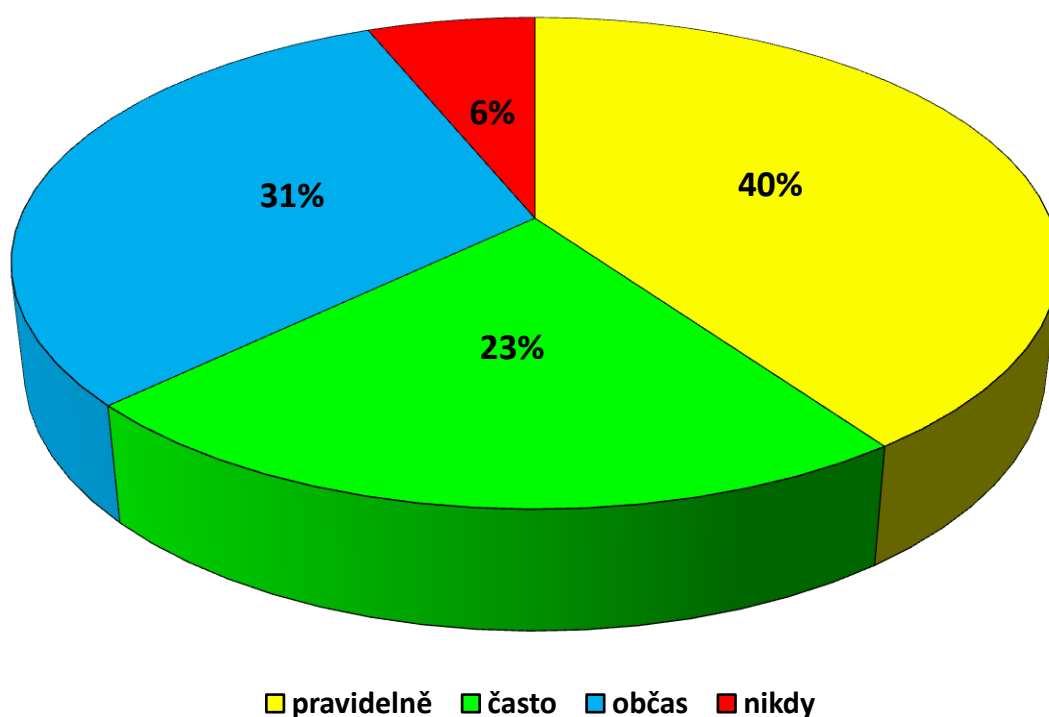
Graf 25: ŽENY – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



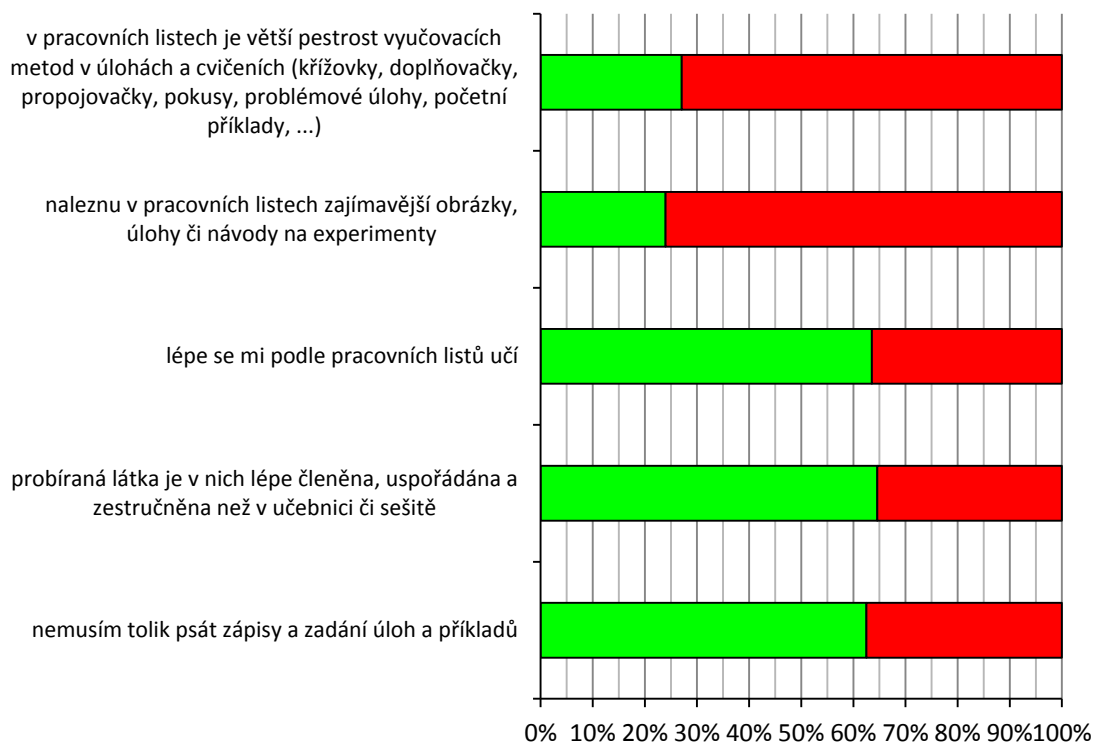
Graf 26: ŽENY – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



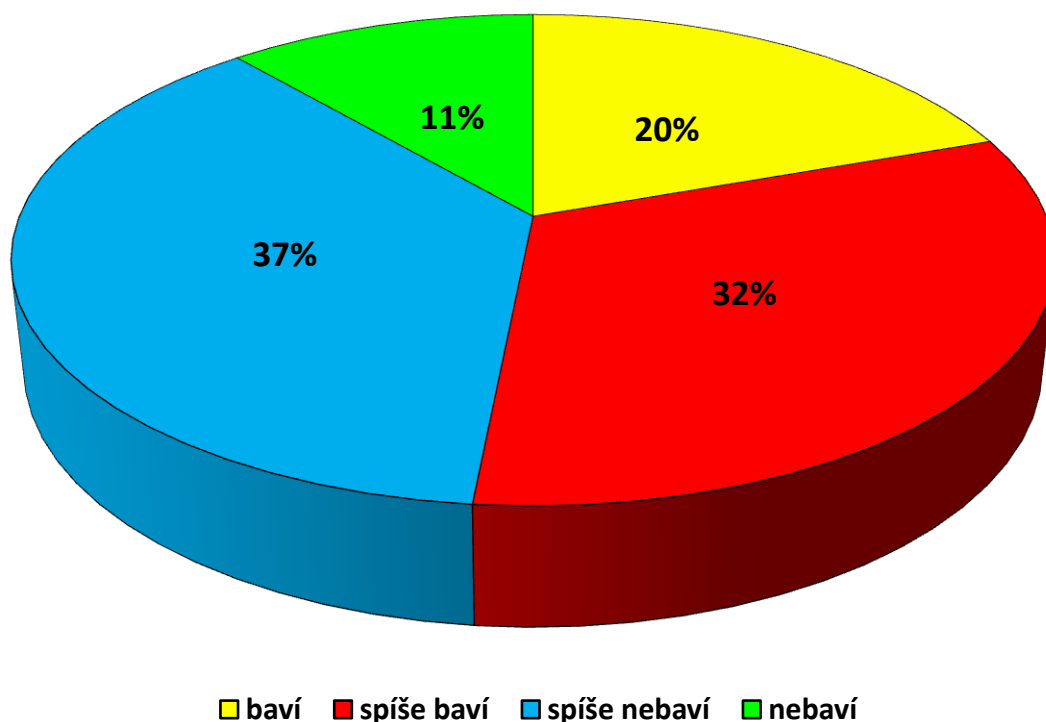
Graf 27: ŽENY – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



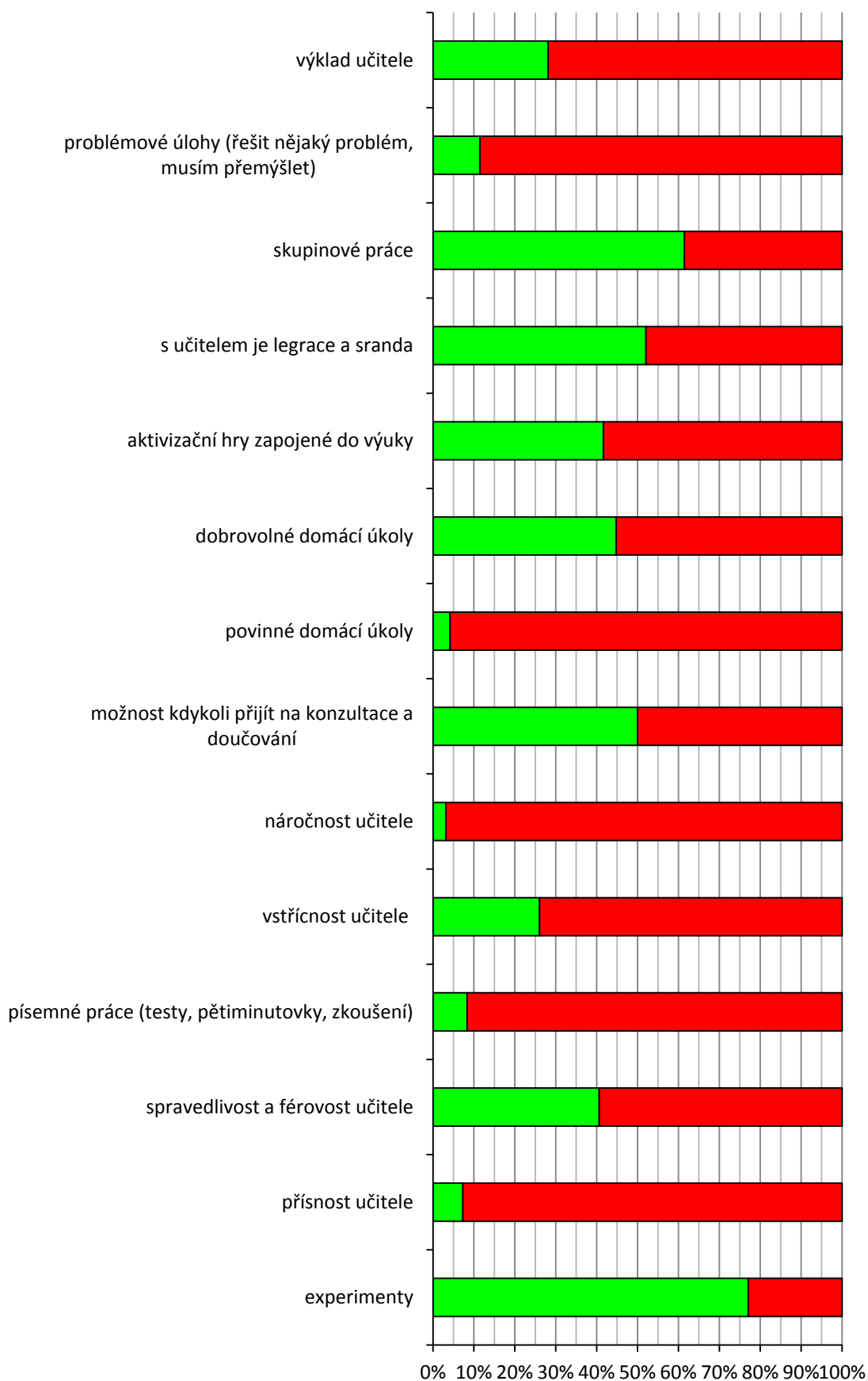
Graf 28: ŽENY – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



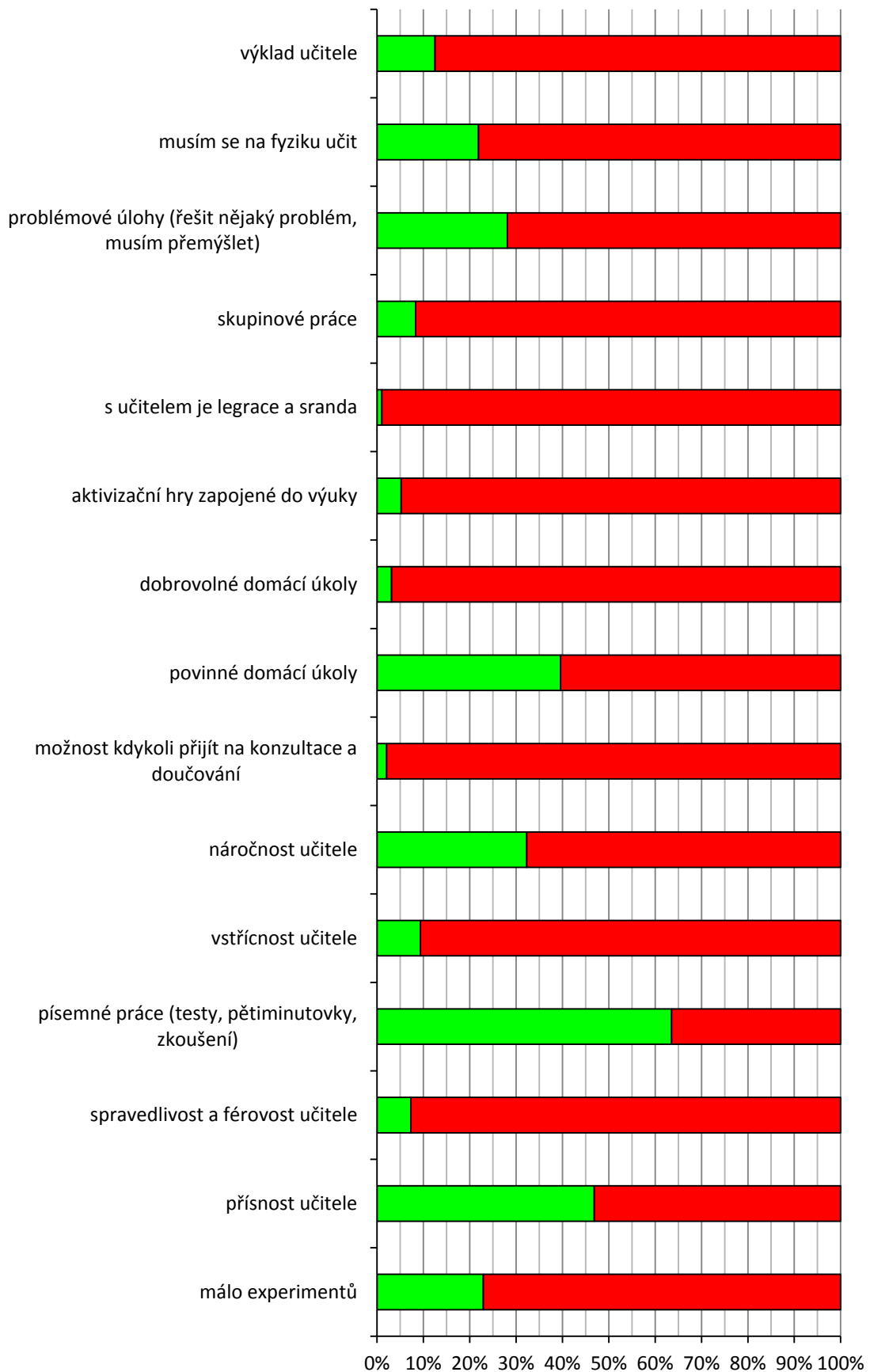
Graf 29: ŽENY – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 30: ŽENY – co se na hodinách fyziky líbí

Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?

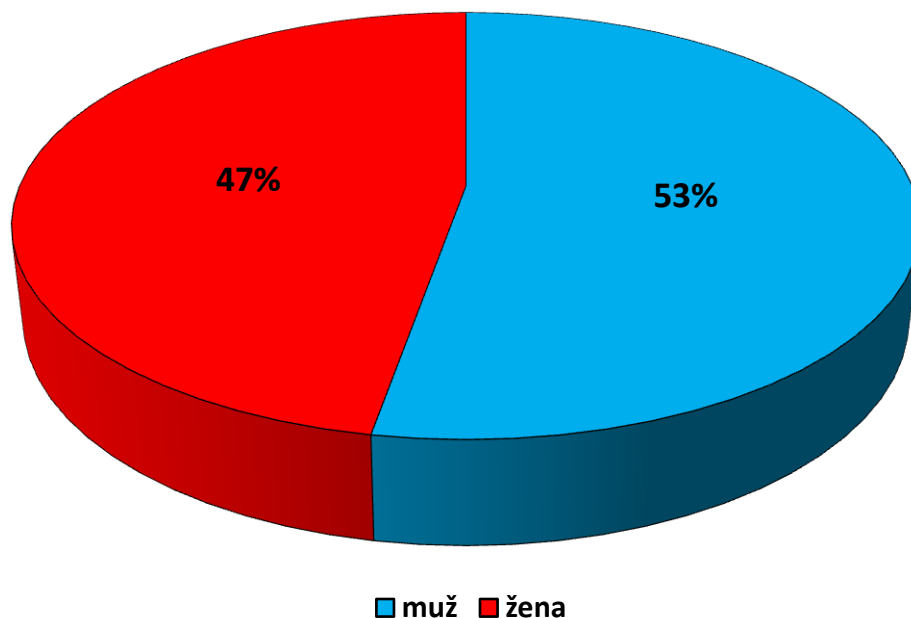


Graf 31: ŽENY – co se na hodinách fyziky nelíbí

4.1.3 Vyhodnocení z pohledu ročníků

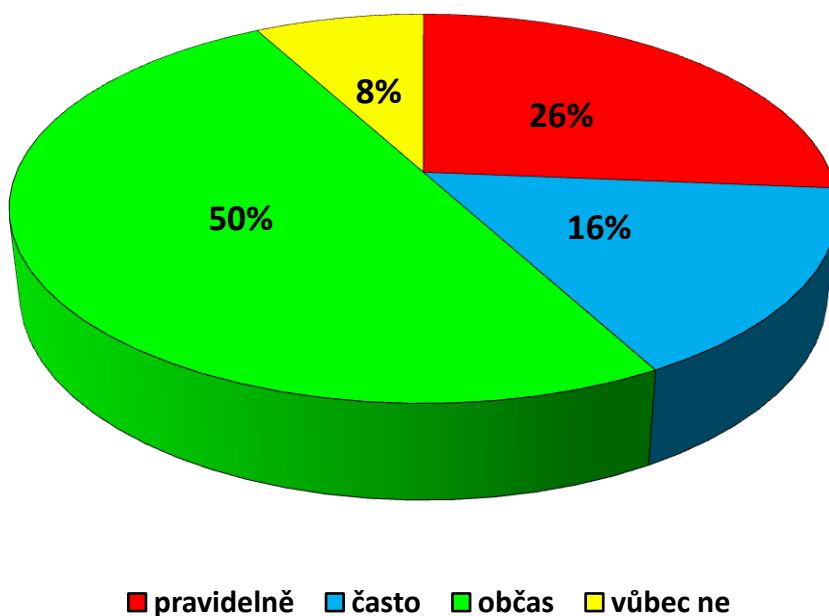
4.1.3.1 6. ročník

Otázka 1: Pohlaví



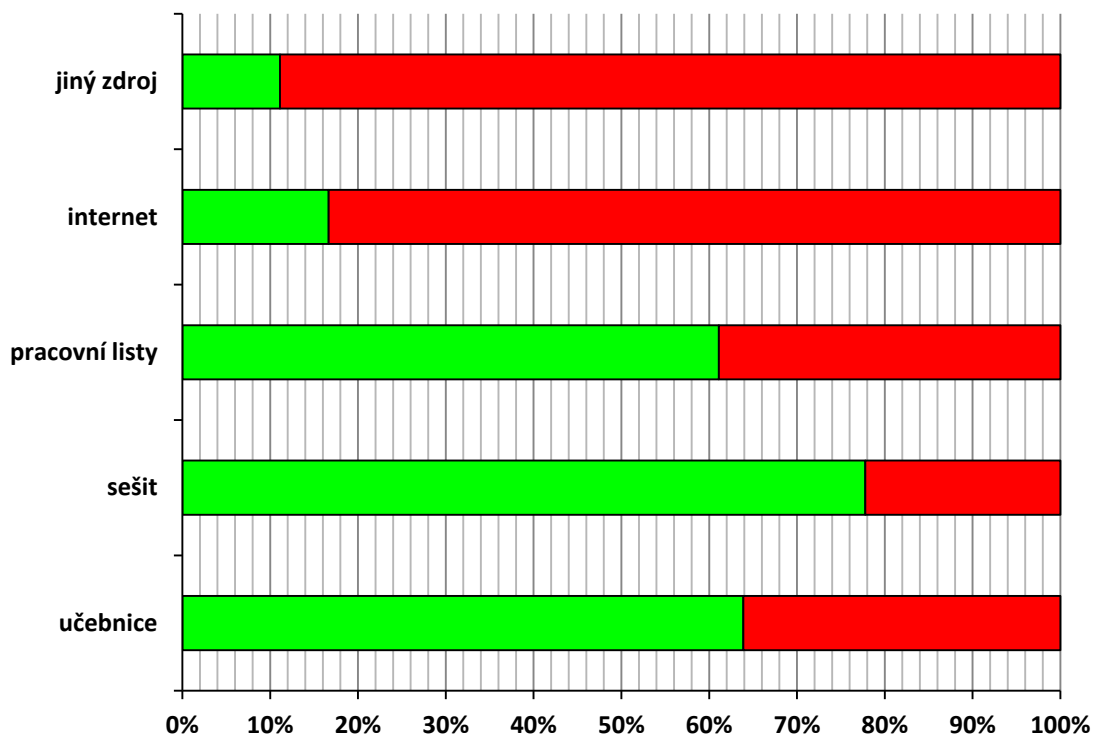
Graf 32: 6. ROČNÍK – rozložení podle pohlaví

Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



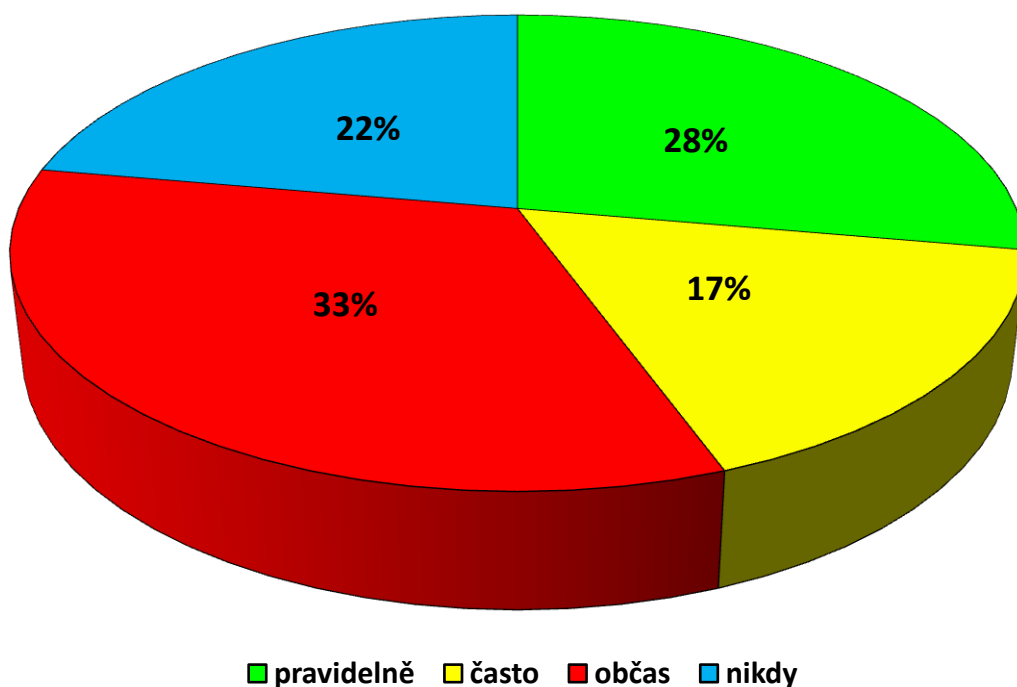
Graf 33: 6. ROČNÍK – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



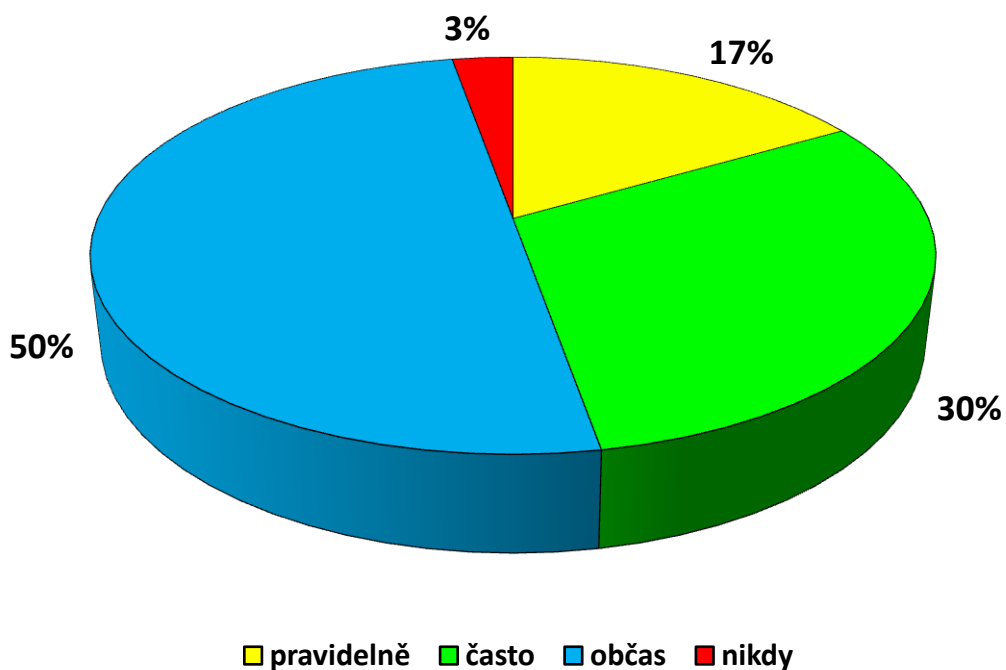
Graf 34: 6. ROČNÍK – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



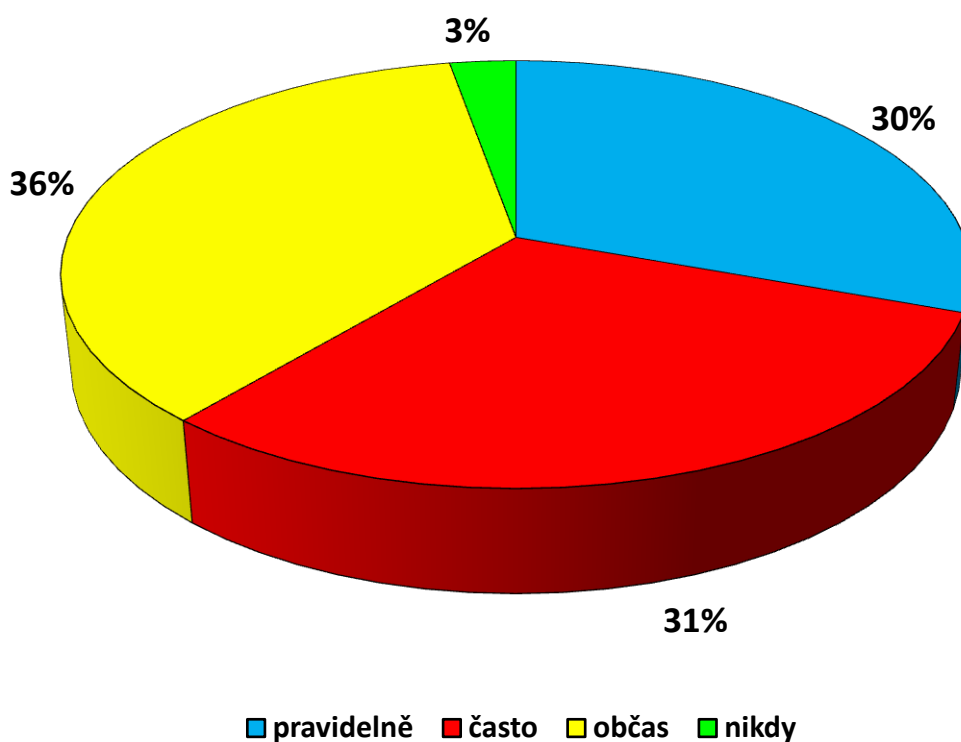
Graf 35: 6. ROČNÍK – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



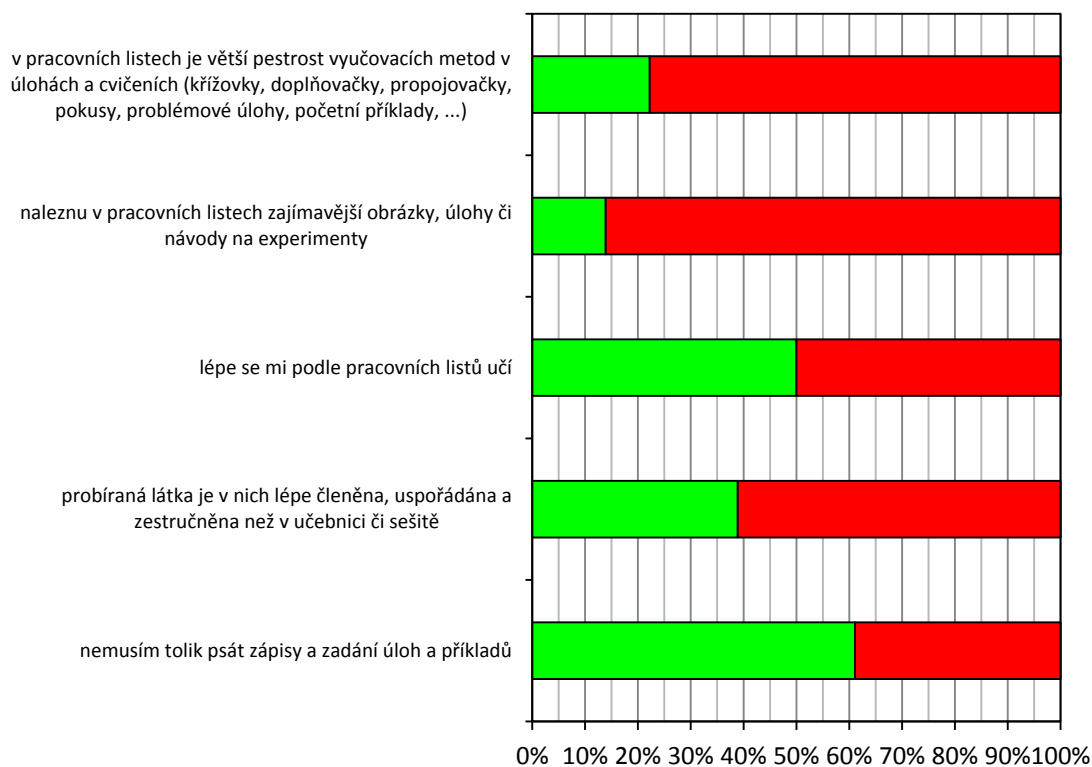
Graf 36: 6. ROČNÍK – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



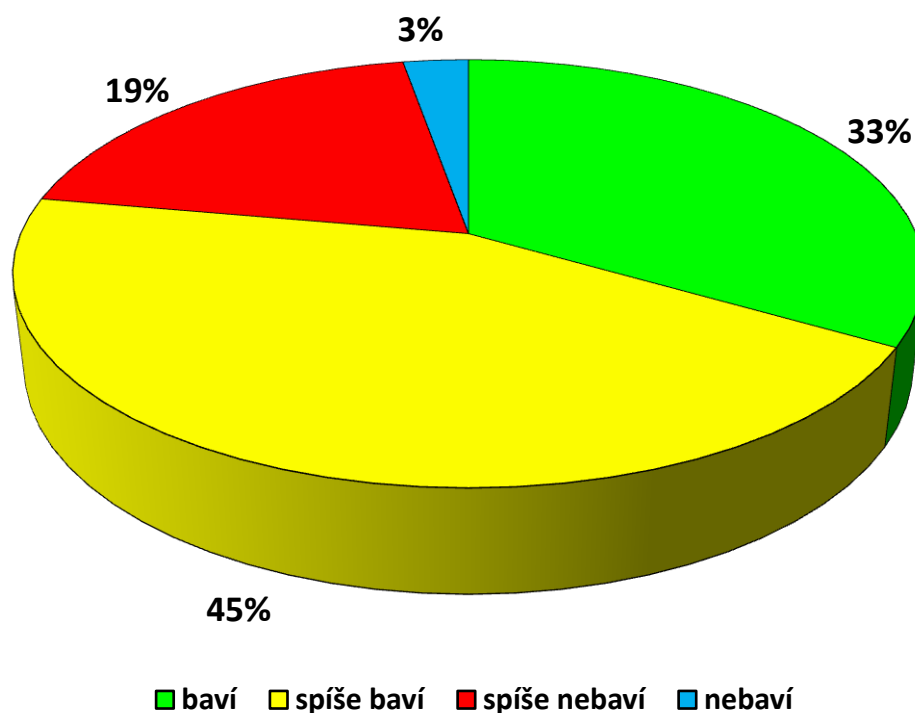
Graf 37: 6. ROČNÍK – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



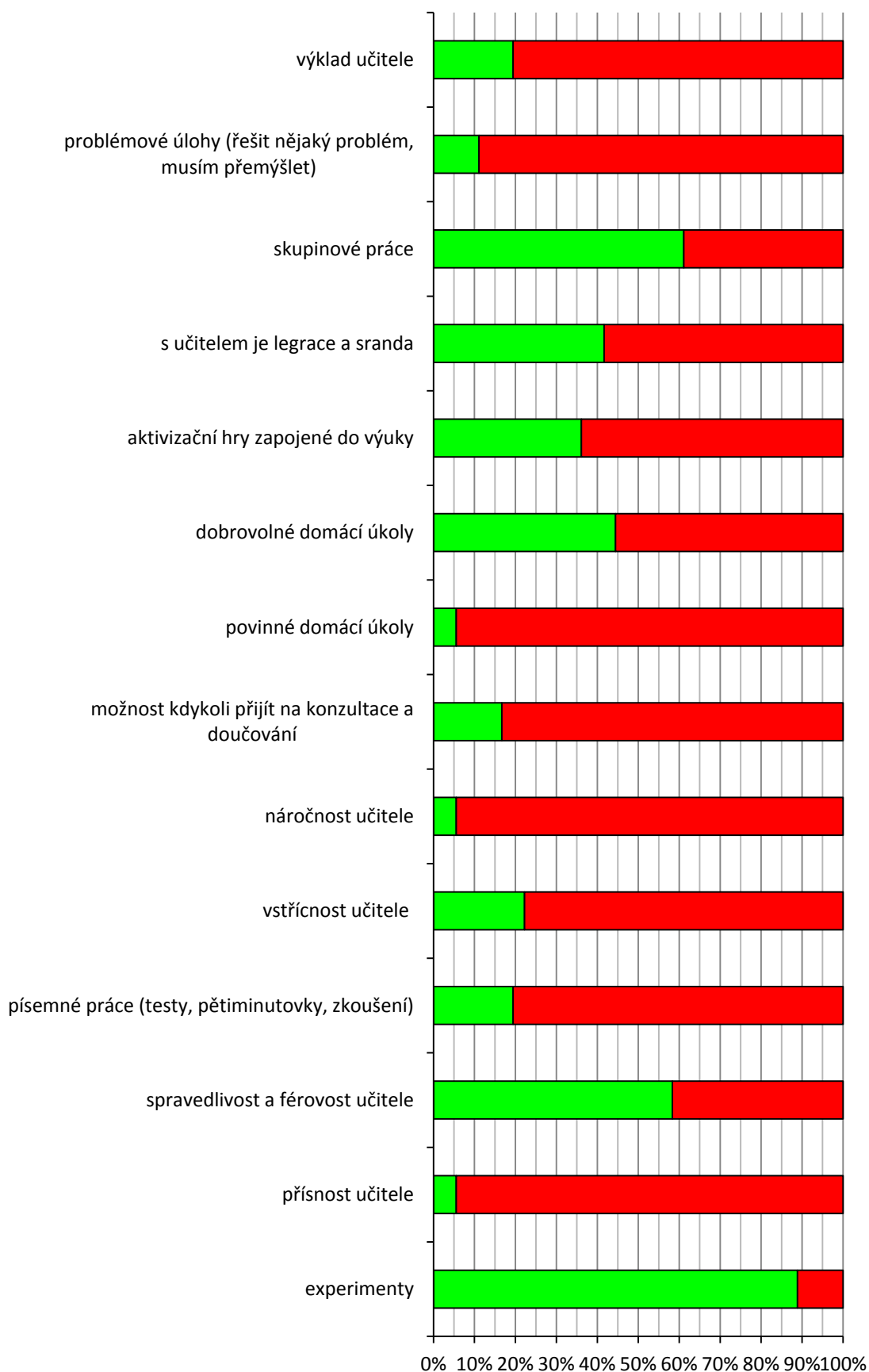
Graf 38: 6. ROČNÍK – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



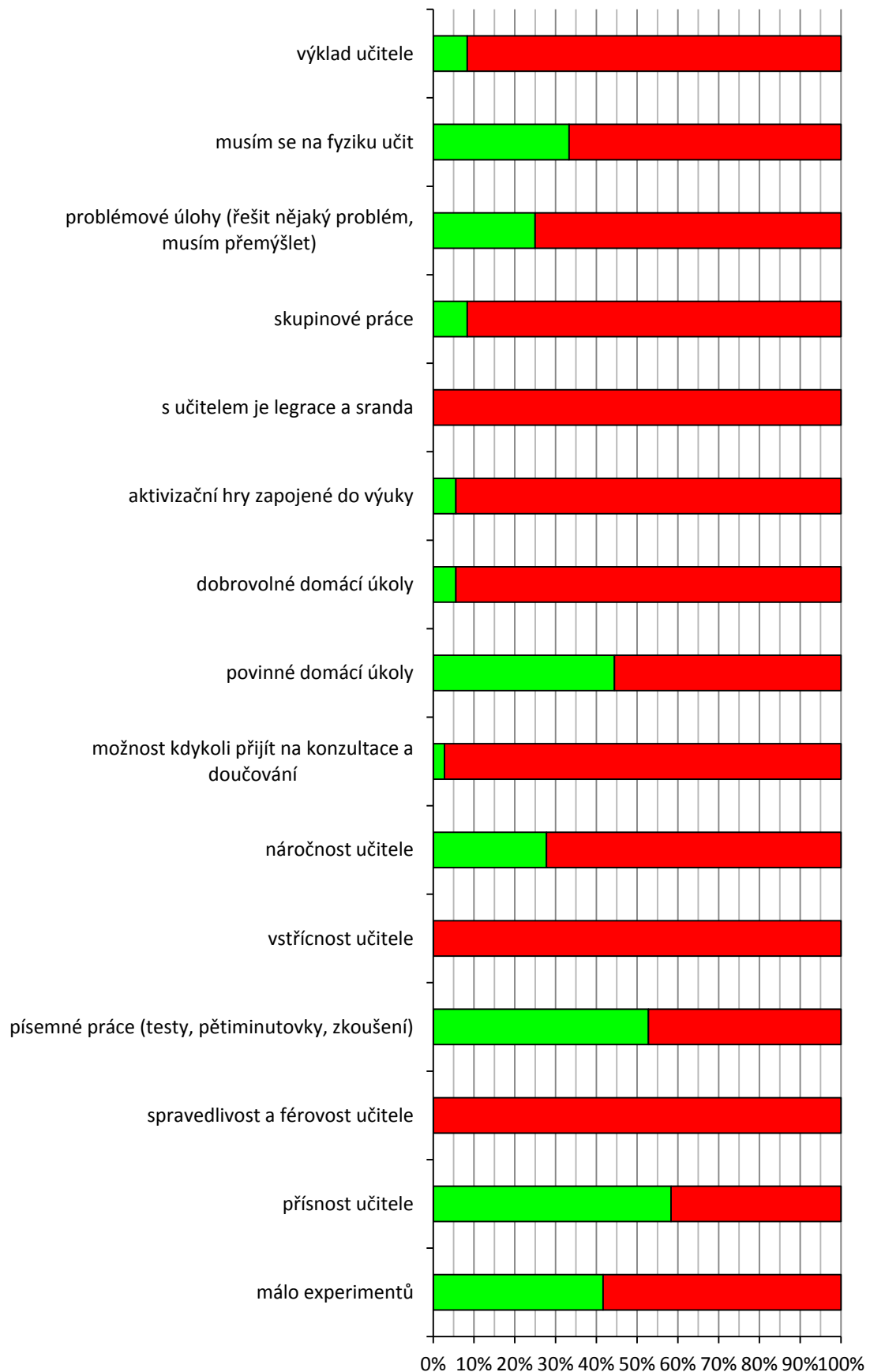
Graf 39: 6. ROČNÍK – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 40: 6. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky líbí

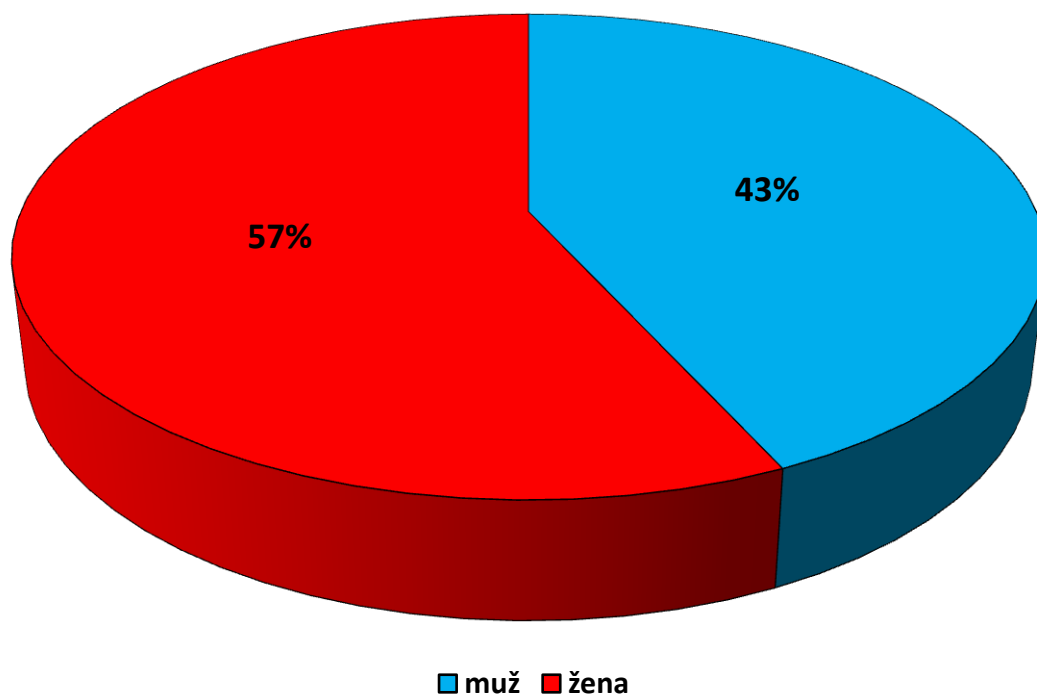
Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 41: 6. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky nelíbí

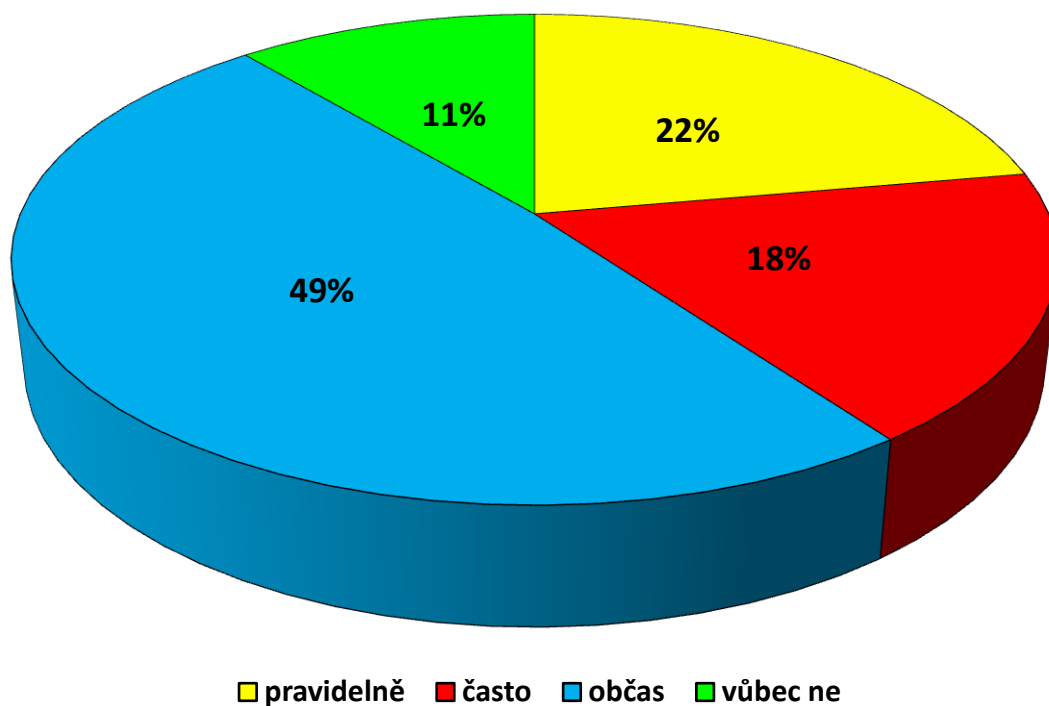
4.1.3.2 7. ročník

Otázka 1: Pohlaví



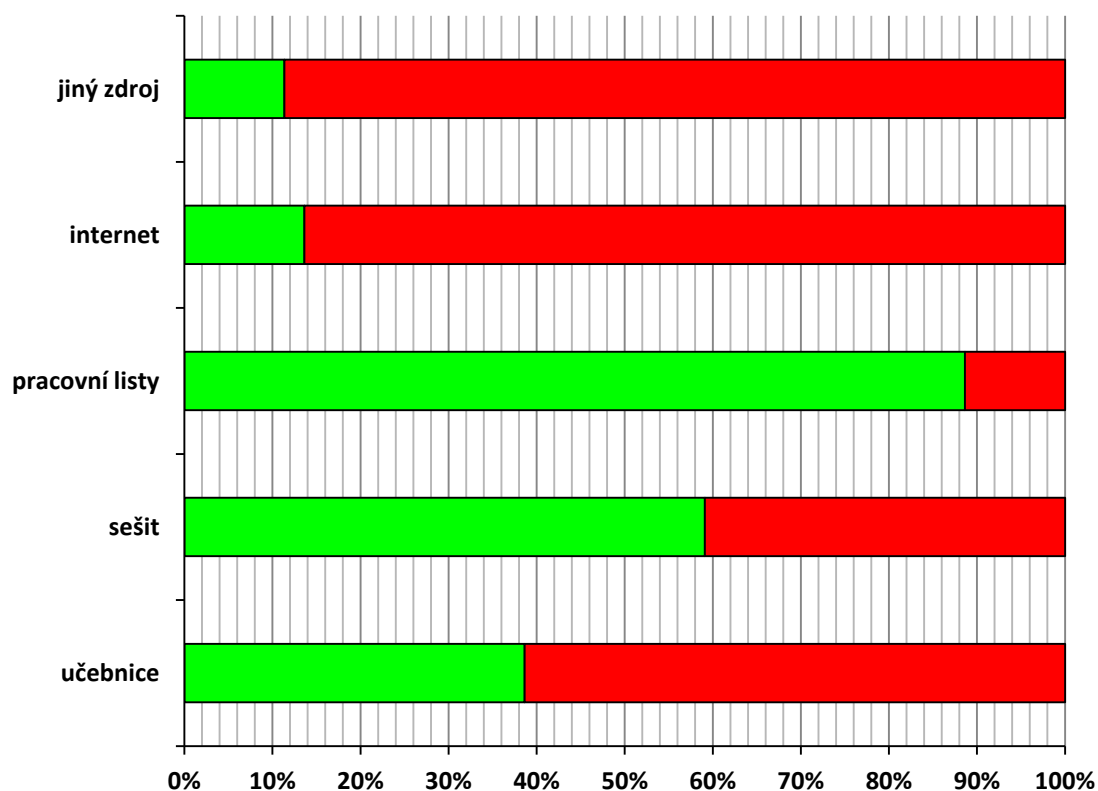
Graf 42: 7. ROČNÍK – rozložení podle pohlaví

Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



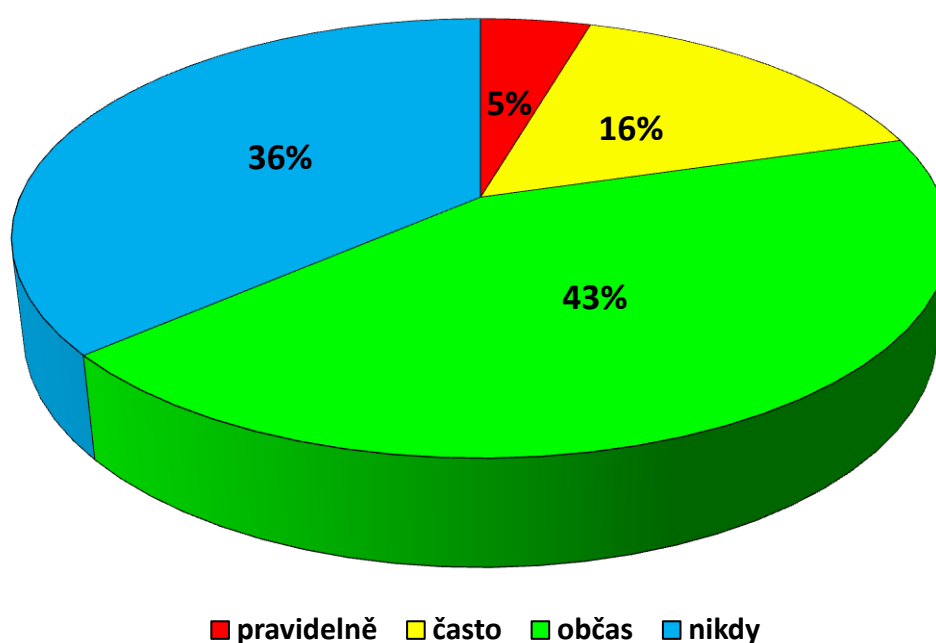
Graf 43: 7. ROČNÍK – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



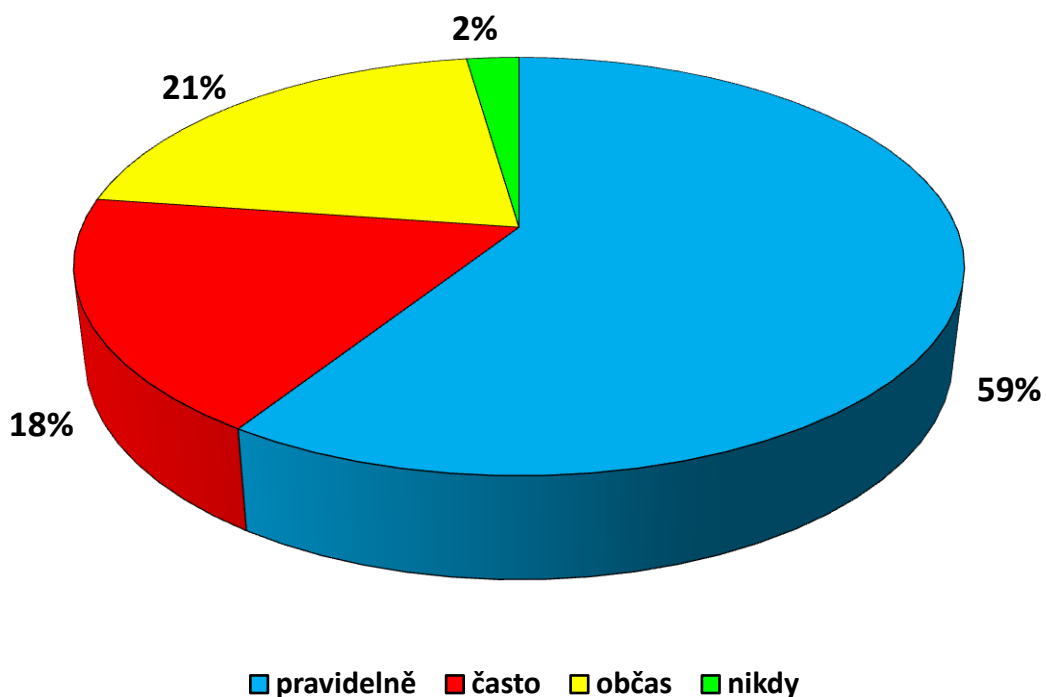
Graf 44: 7. ROČNÍK – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



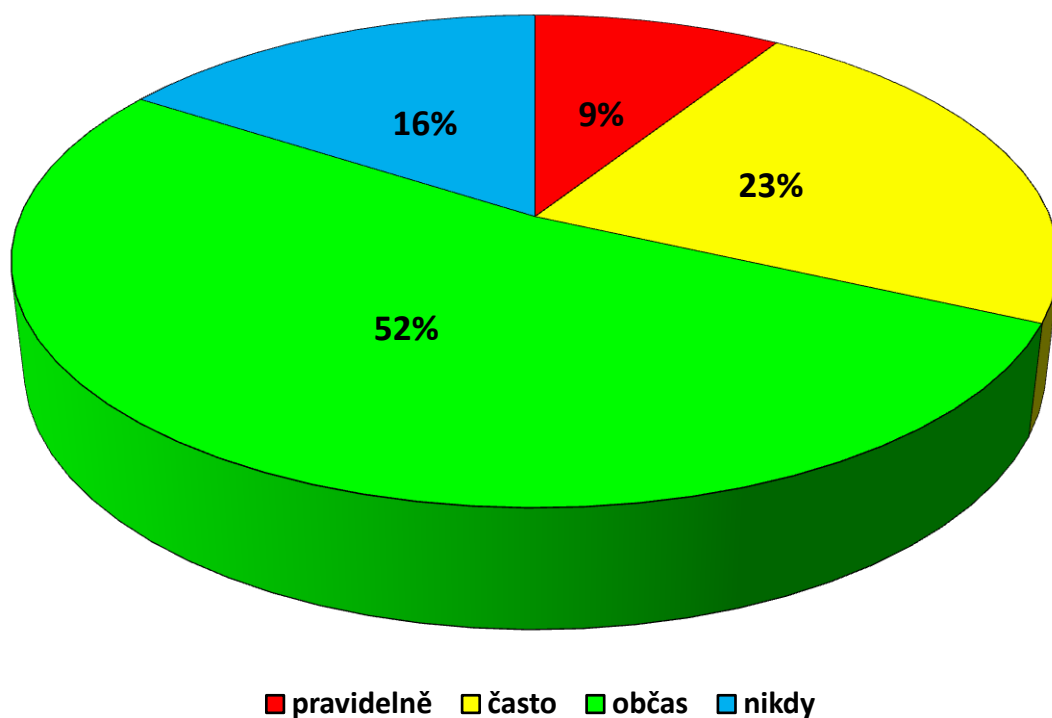
Graf 45: 7. ROČNÍK – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



Graf 46: 7. ROČNÍK – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



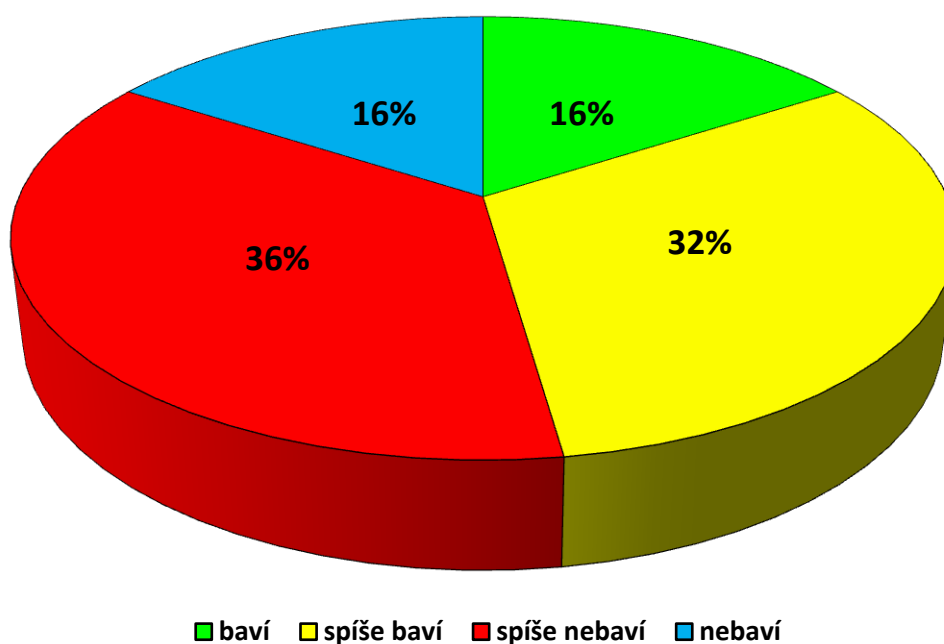
Graf 47: 7. ROČNÍK – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



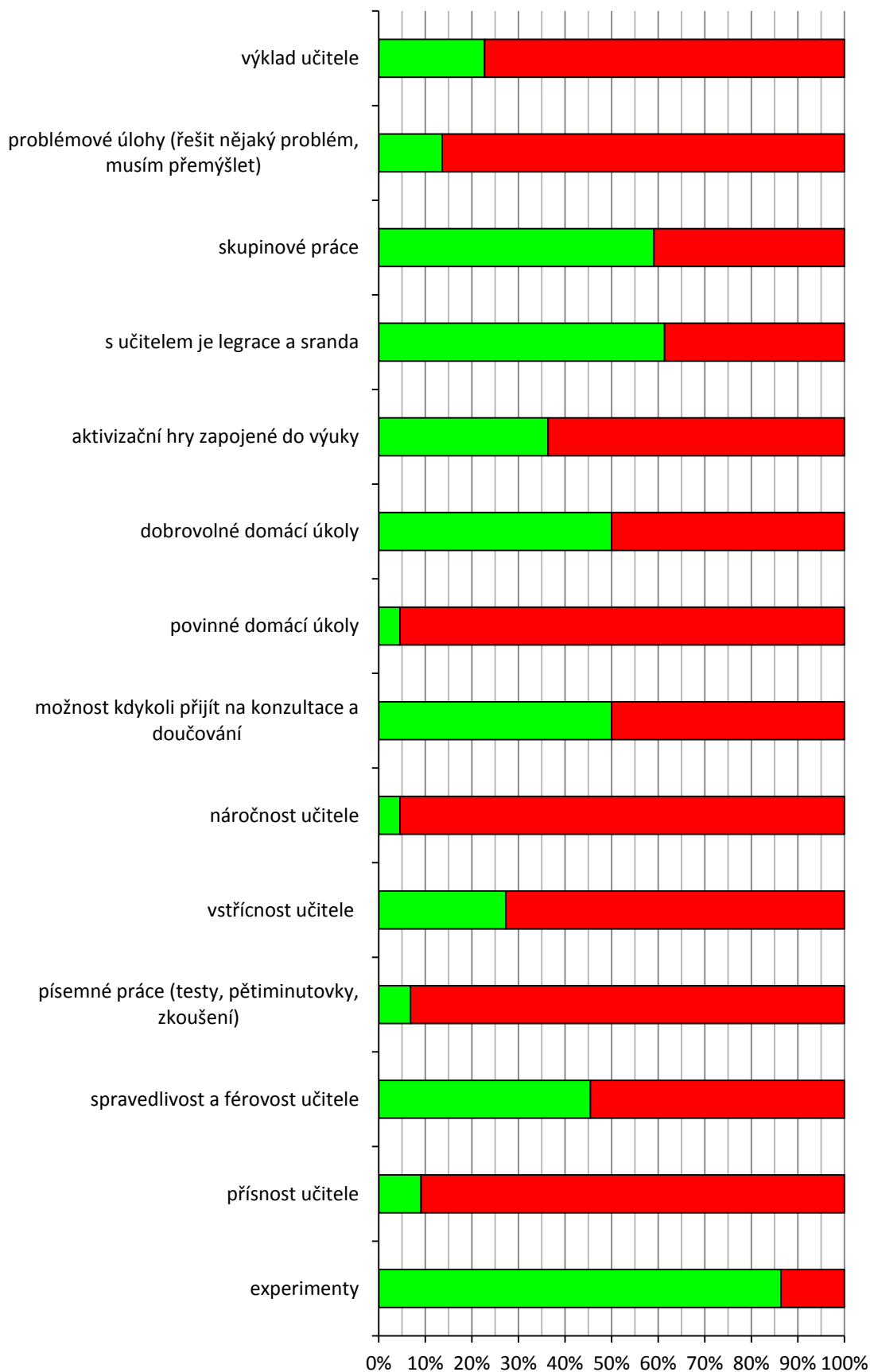
Graf 48: 7. ROČNÍK – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



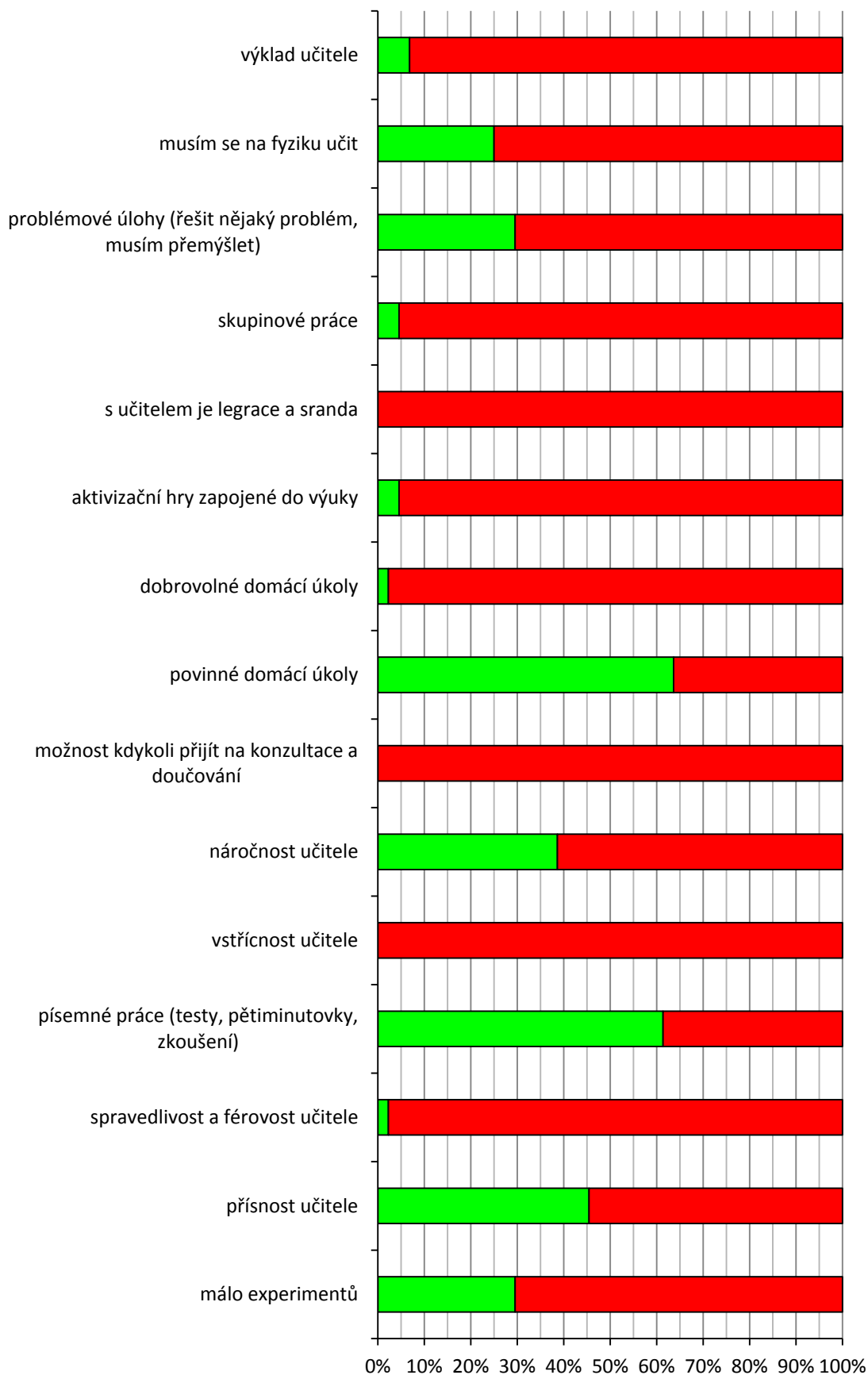
Graf 49: 7. ROČNÍK – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 50: 7. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky líbí

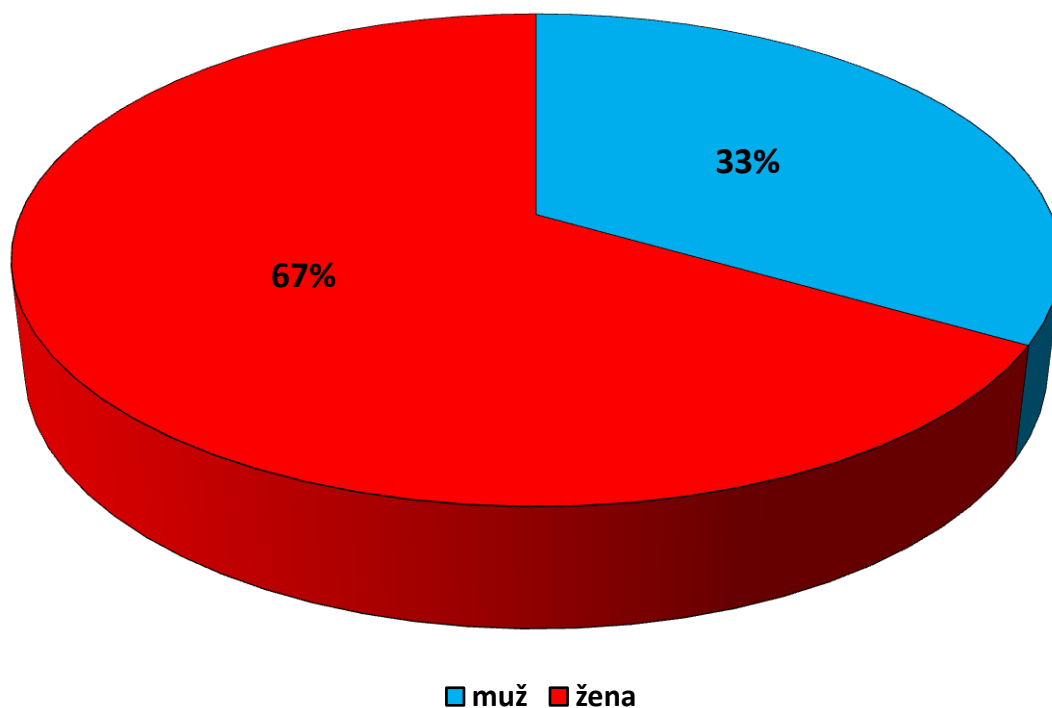
Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 51: 7. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky nelíbí

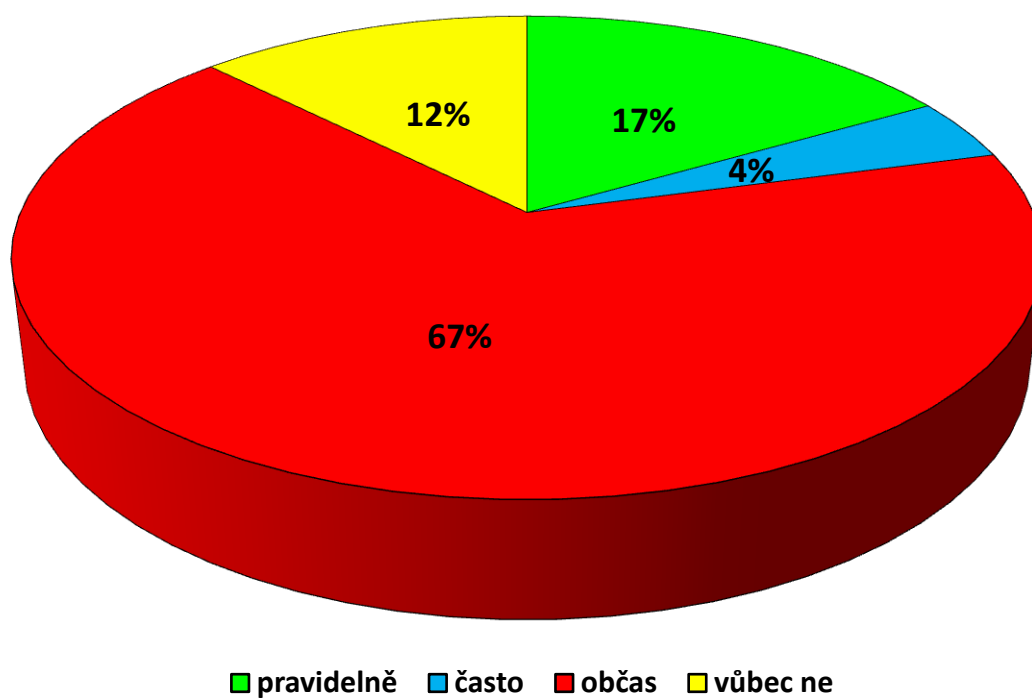
4.1.3.3 8. ročník

Otázka 1: Pohlaví



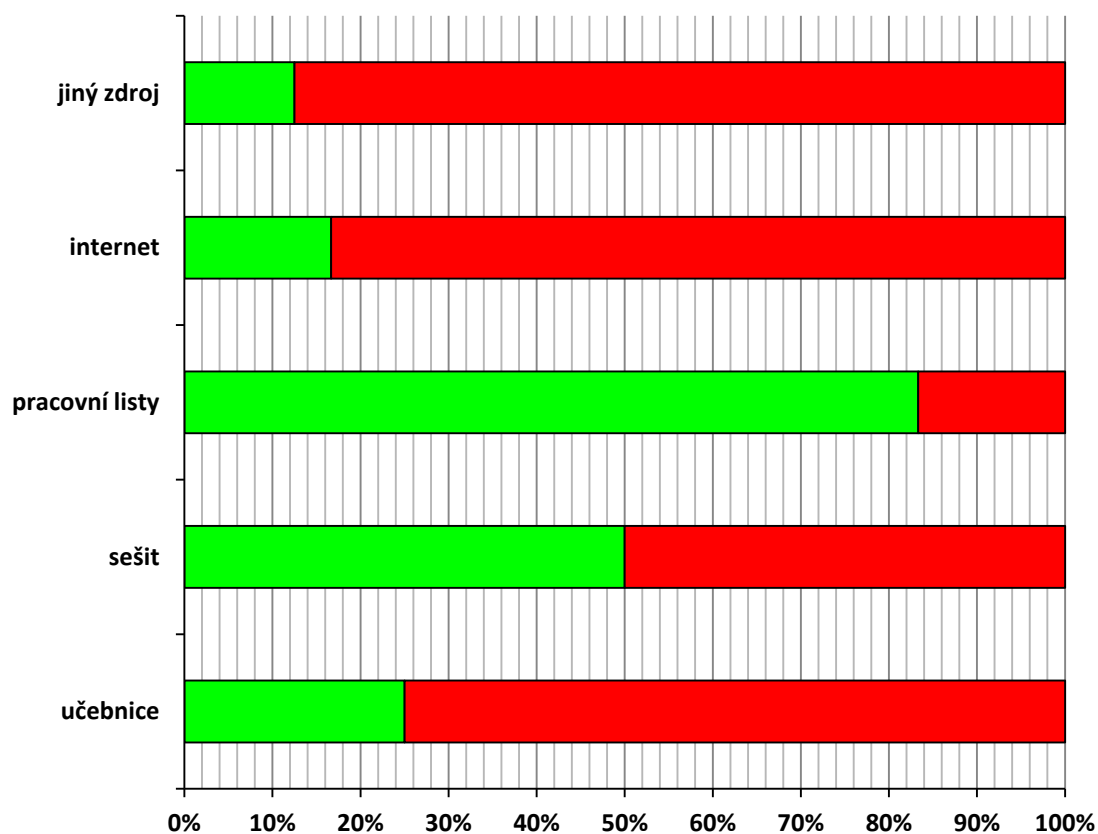
Graf 52: 8. ROČNÍK – rozložení podle pohlaví

Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



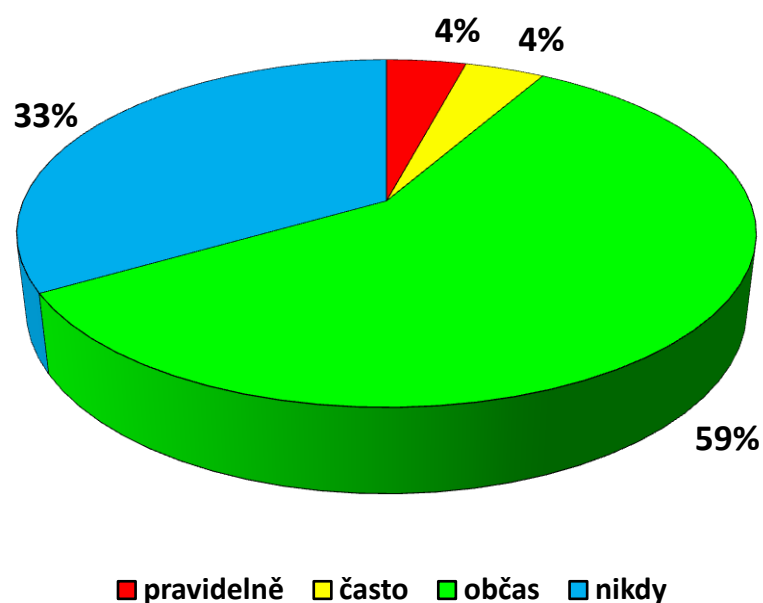
Graf 53: 8. ROČNÍK – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



Graf 54: 8. ROČNÍK – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

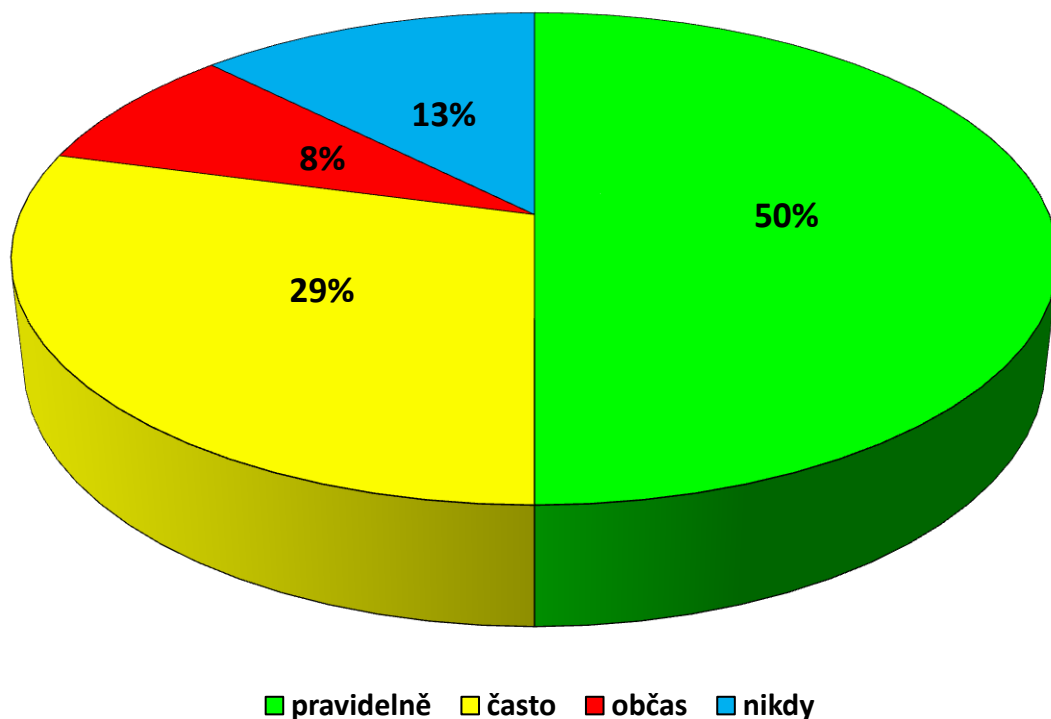
Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ nikdy

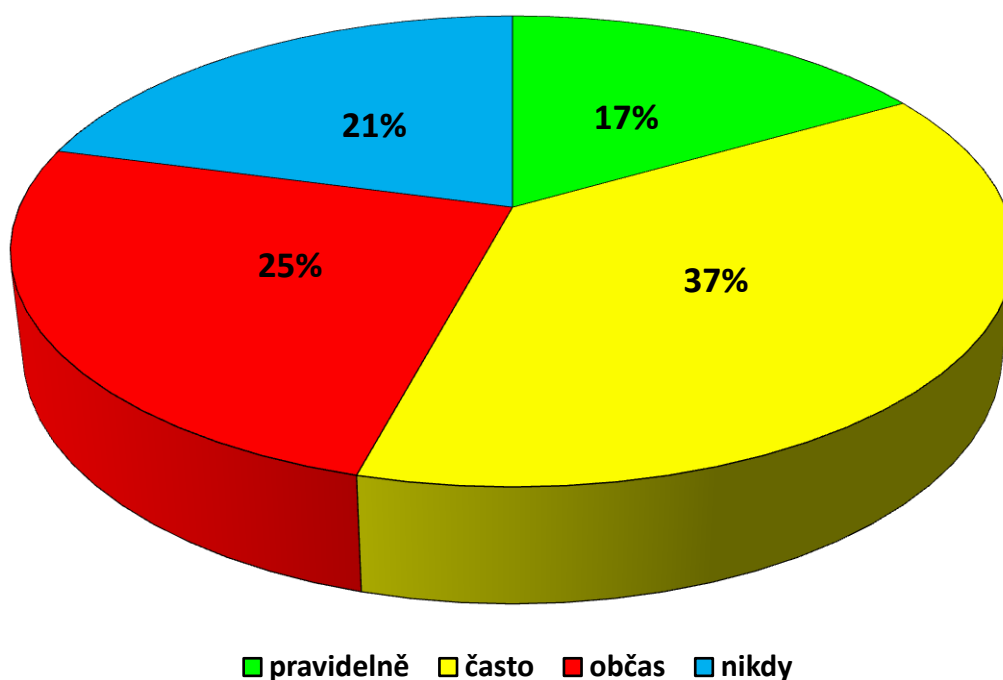
Graf 55: 8. ROČNÍK – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



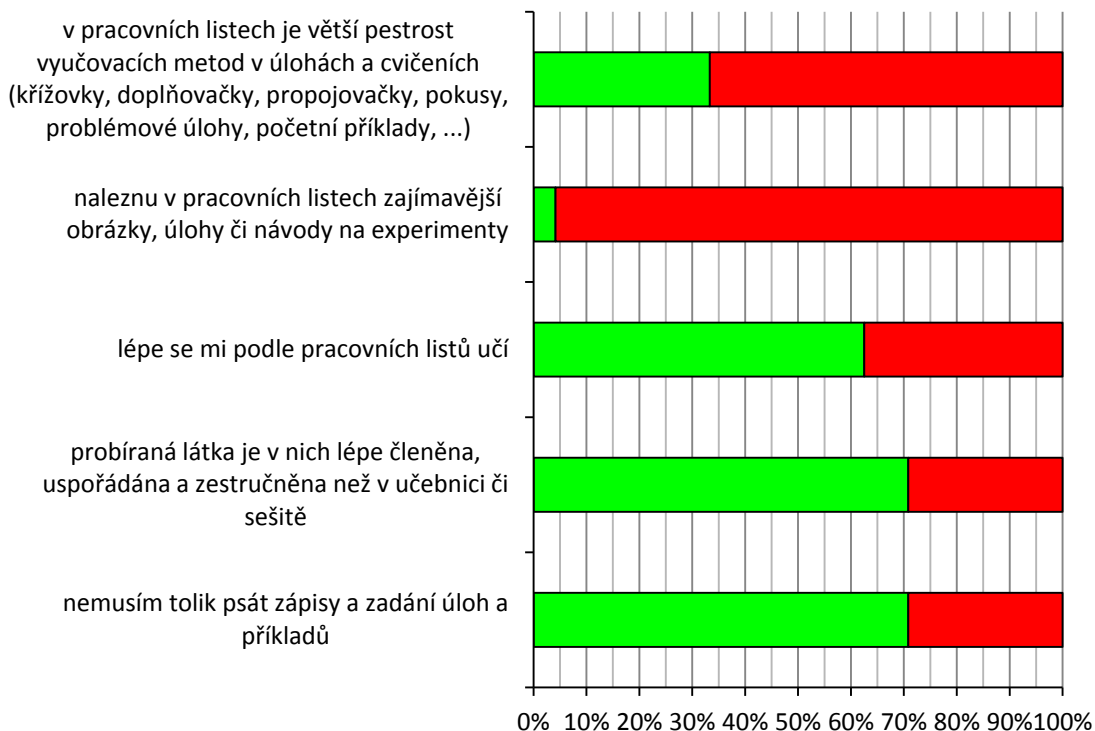
Graf 56: 8. ROČNÍK – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



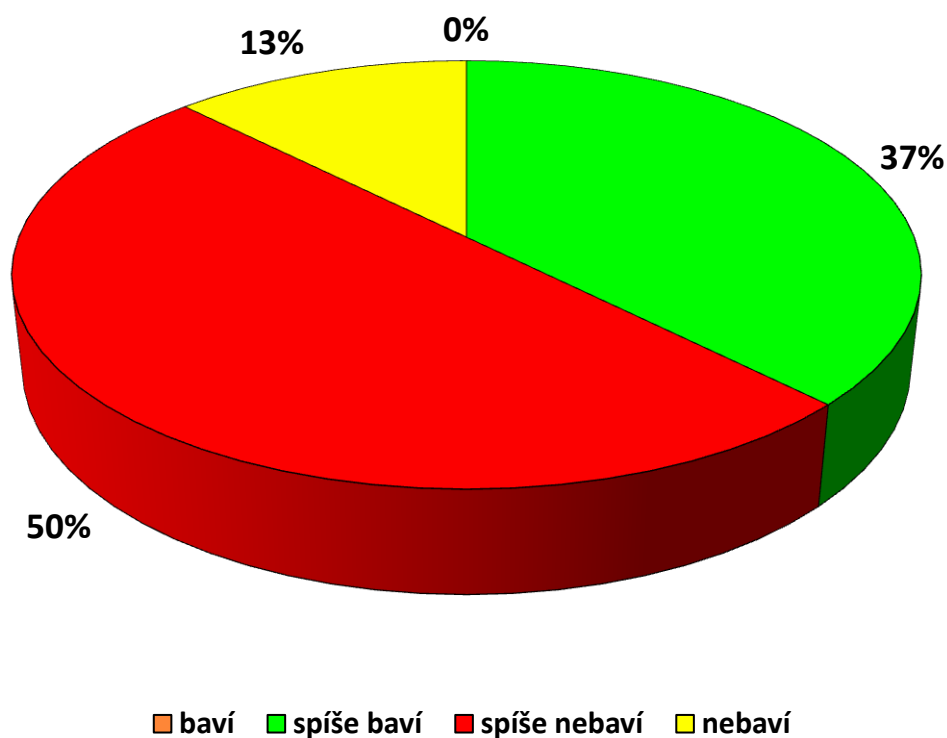
Graf 57: 8. ROČNÍK – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



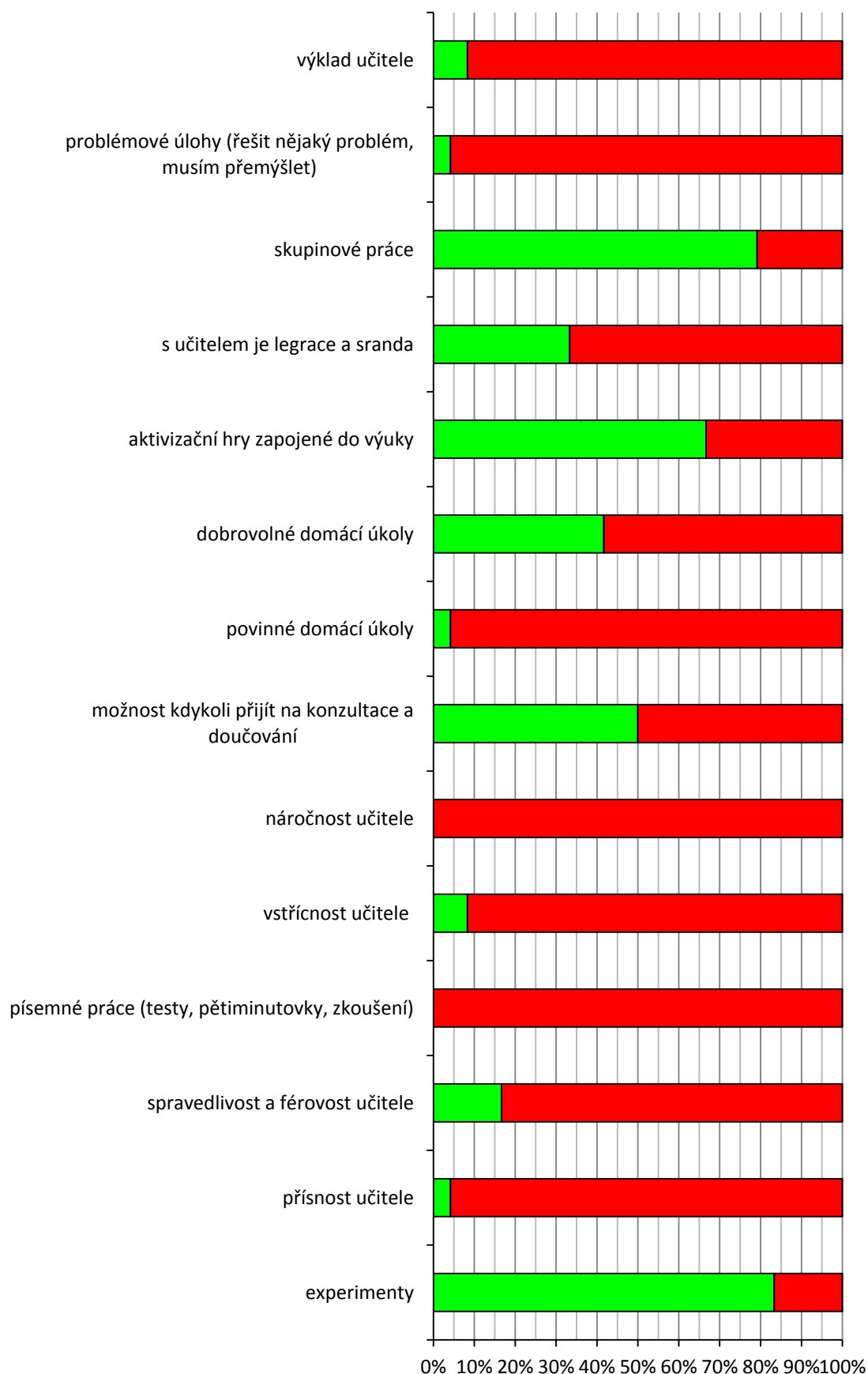
Graf 58: 8. ROČNÍK – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



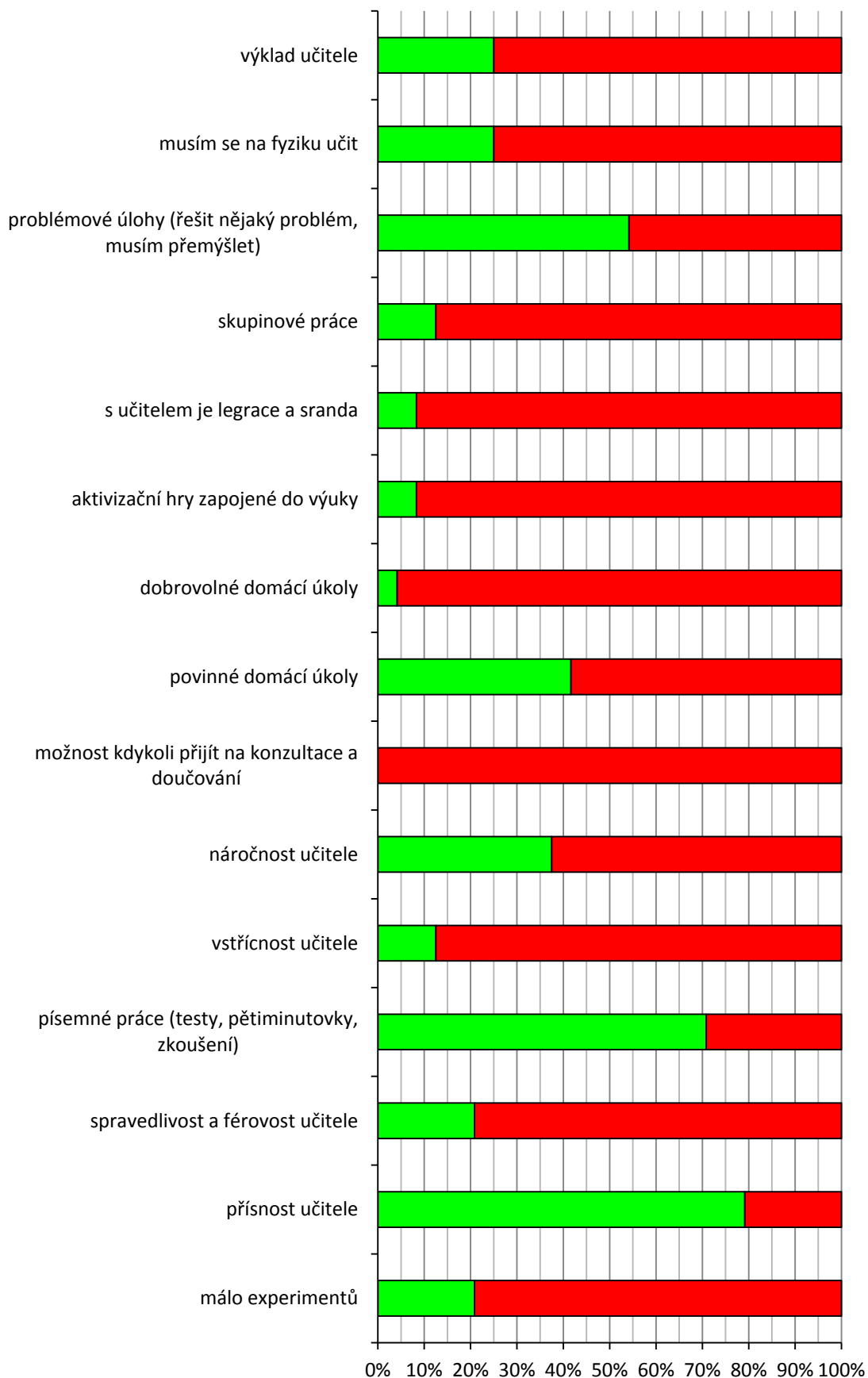
Graf 59: 8. ROČNÍK – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 60: 8. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky líbí

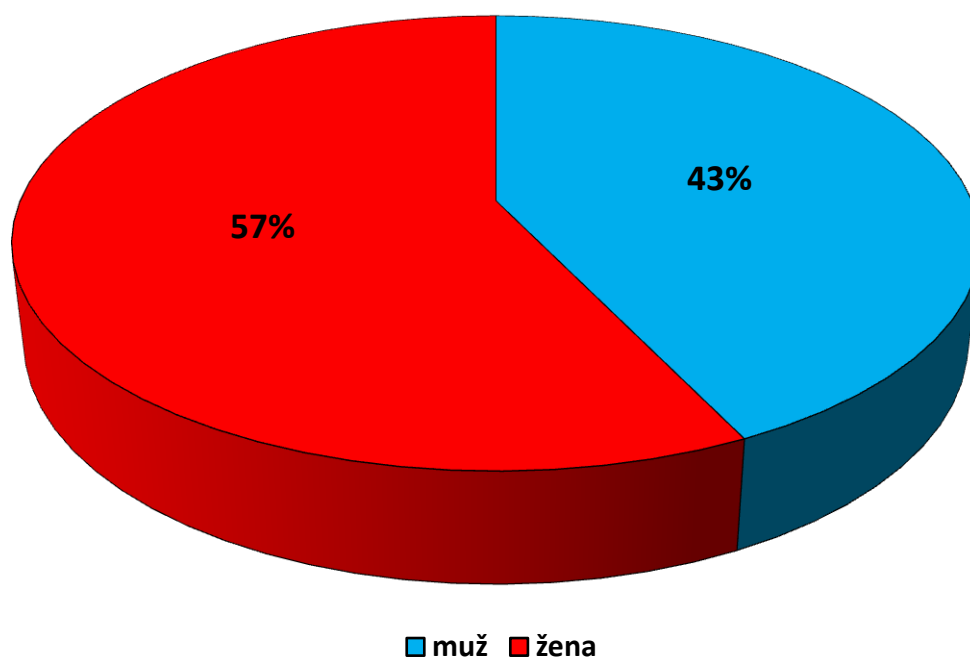
Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 61: 8. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky nelíbí

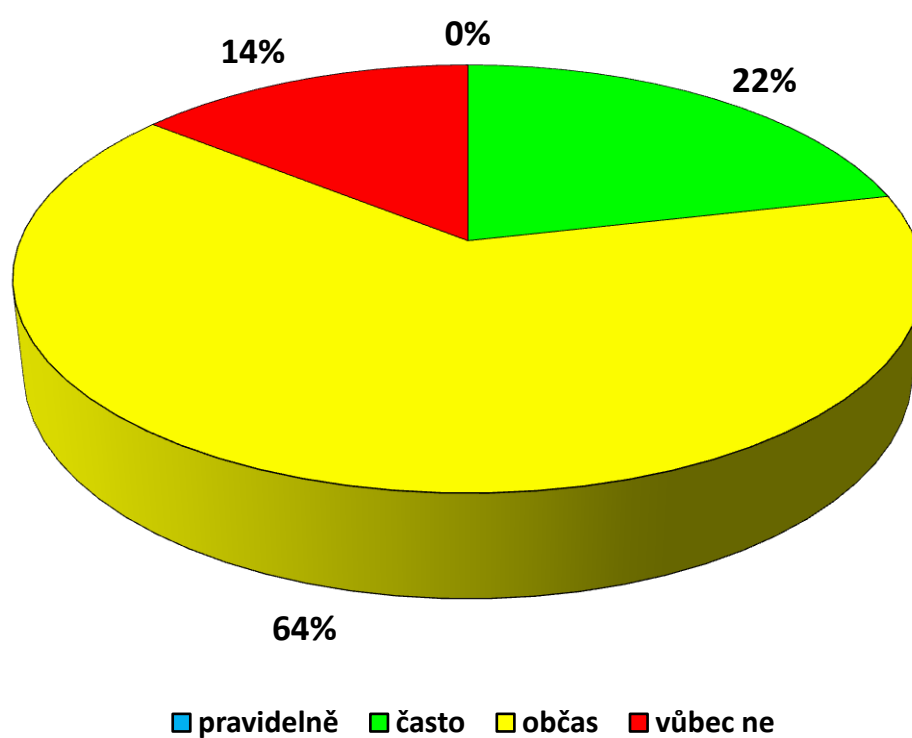
4.1.3.4 9. ročník

Otázka 1: Pohlaví



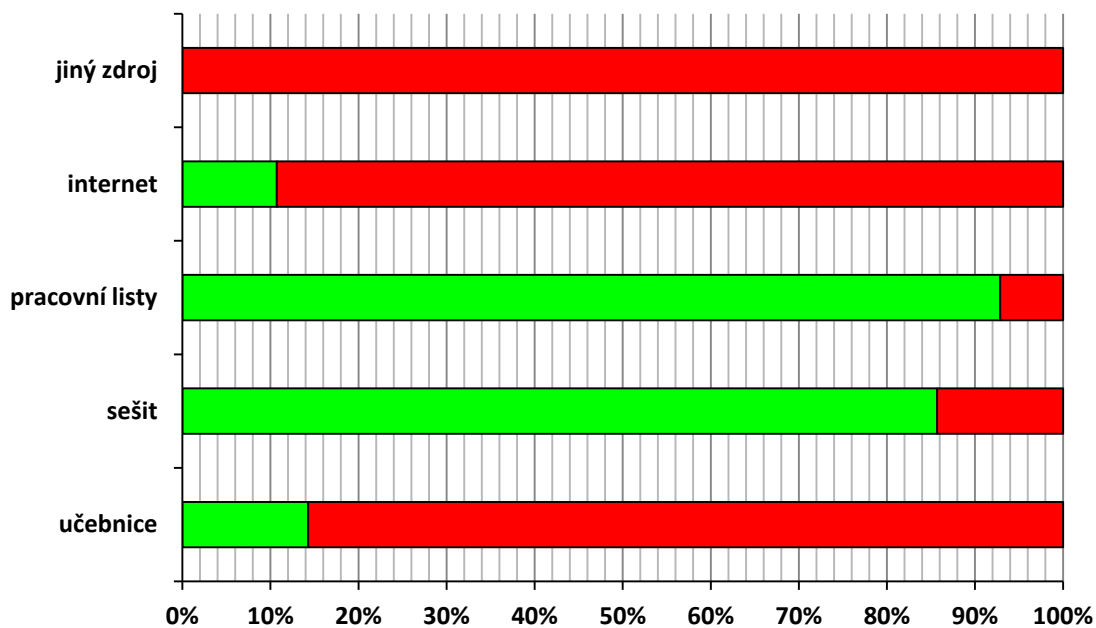
Graf 62: 9. ROČNÍK – rozložení podle pohlaví

Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



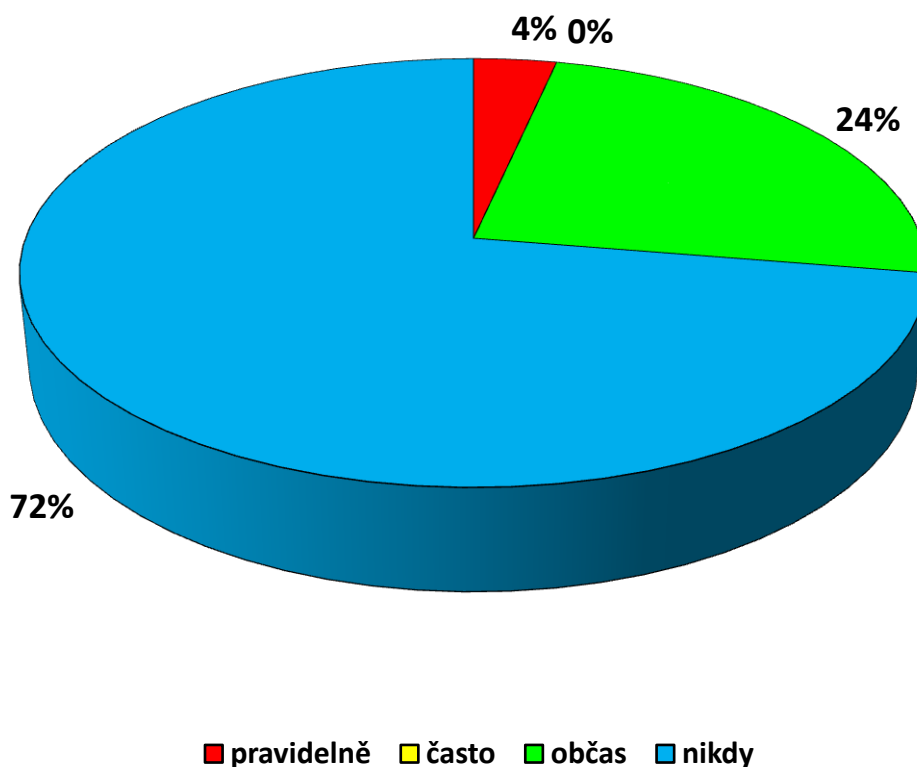
Graf 63: 9. ROČNÍK – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



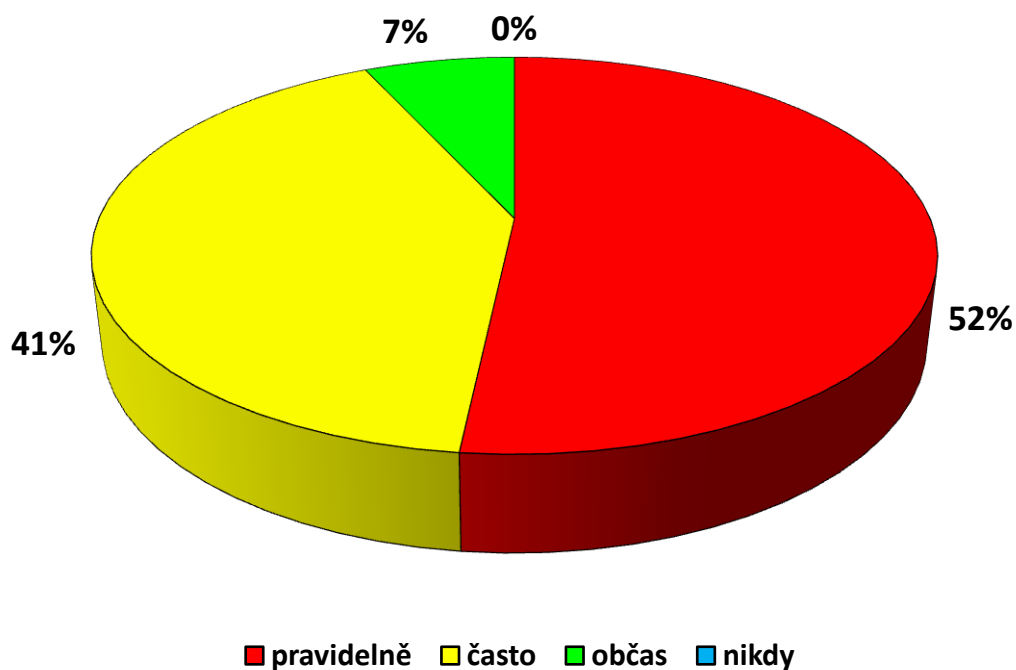
Graf 64: 9. ROČNÍK – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



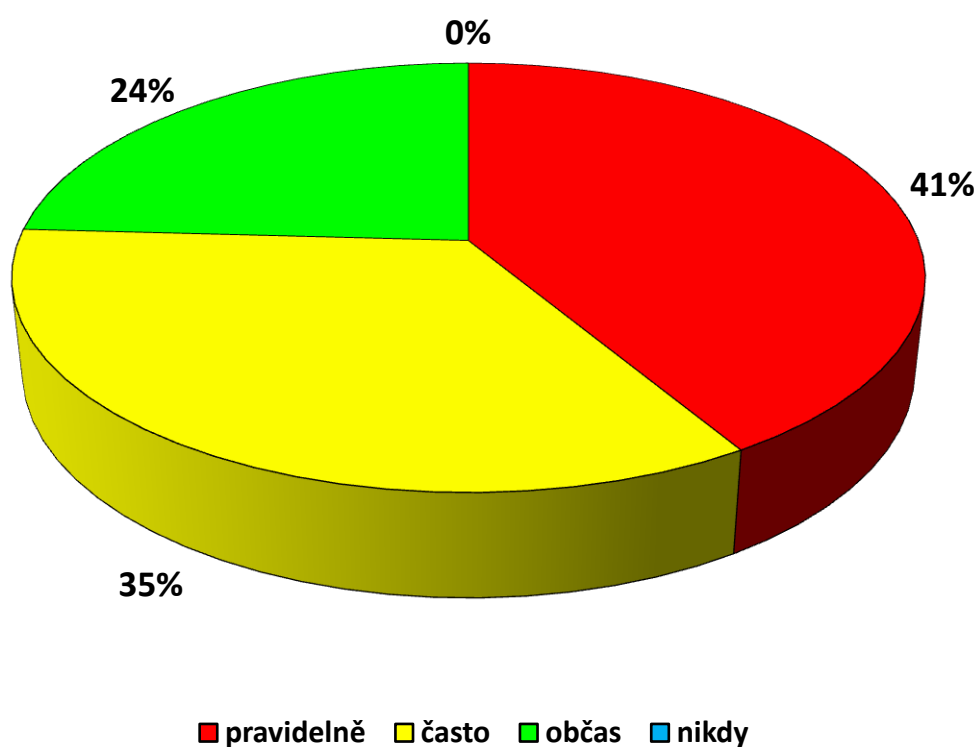
Graf 65: 9. ROČNÍK – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



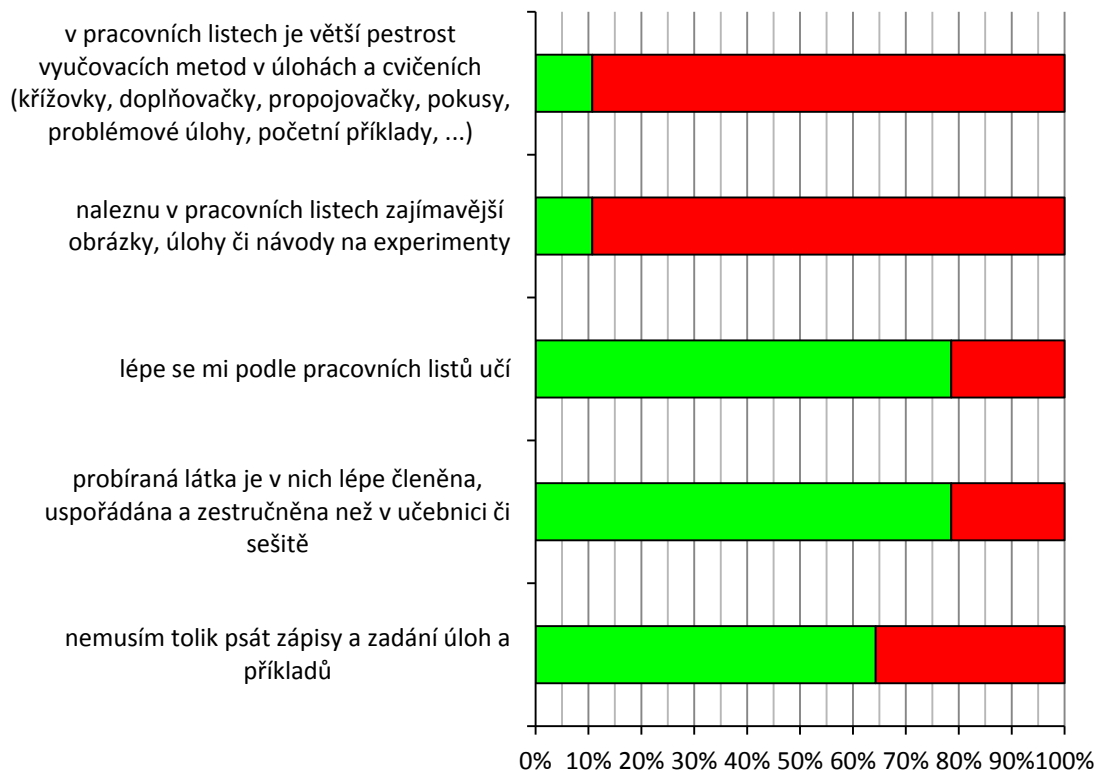
Graf 66: 9. ROČNÍK – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



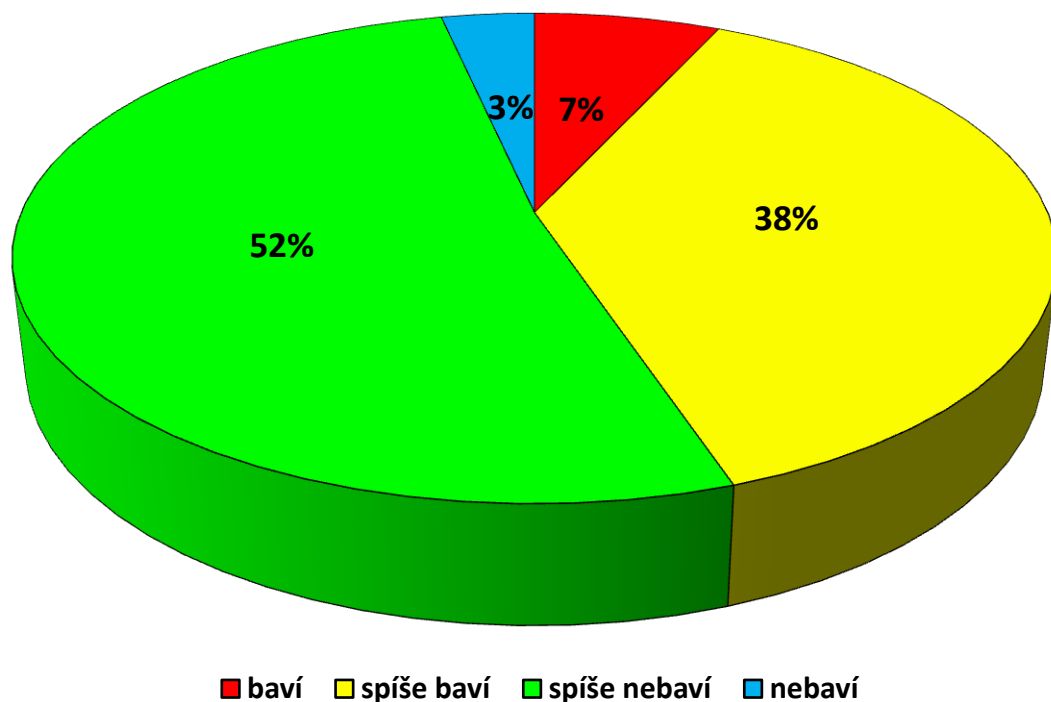
Graf 67: 9. ROČNÍK – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



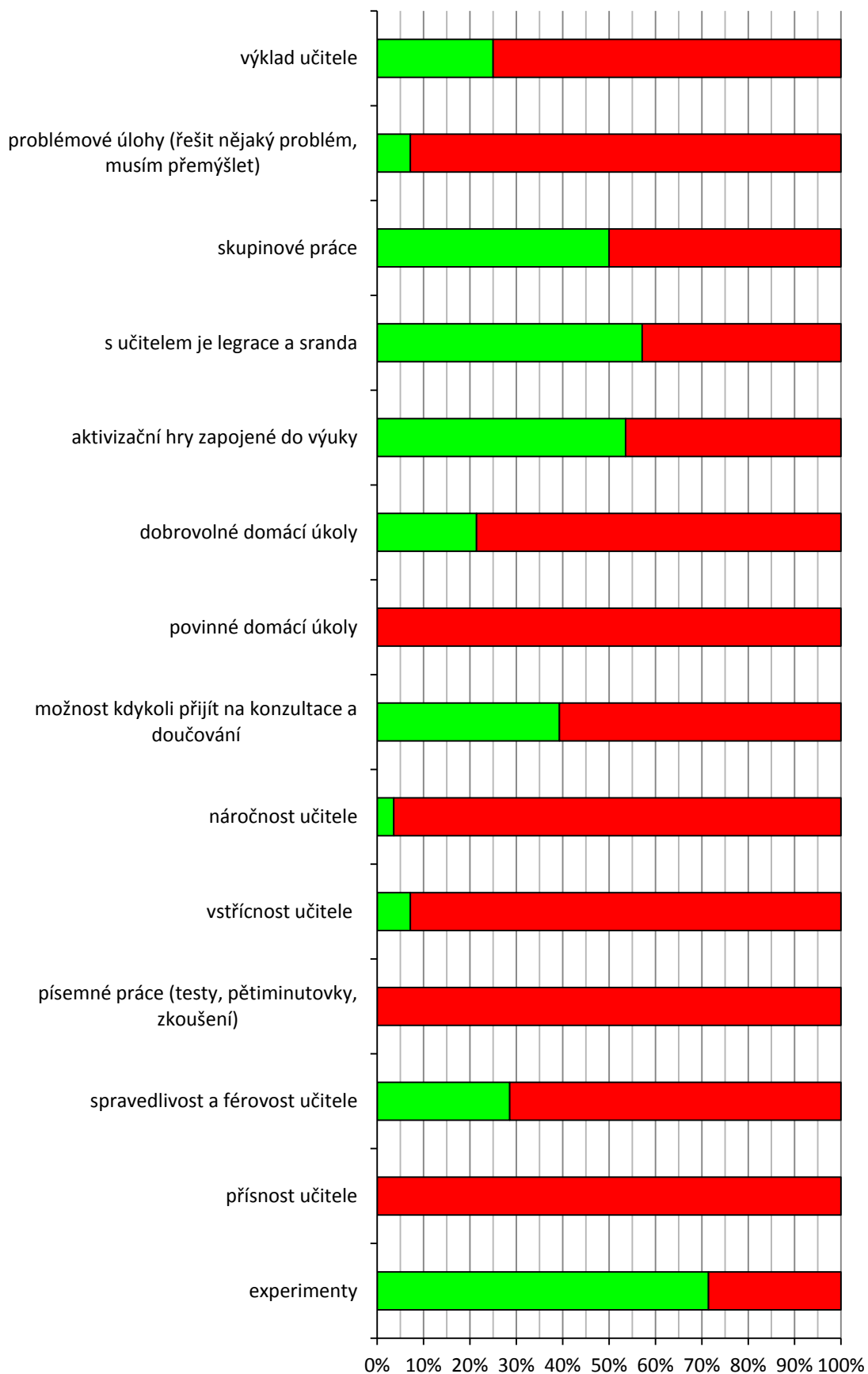
Graf 68: 9. ROČNÍK – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



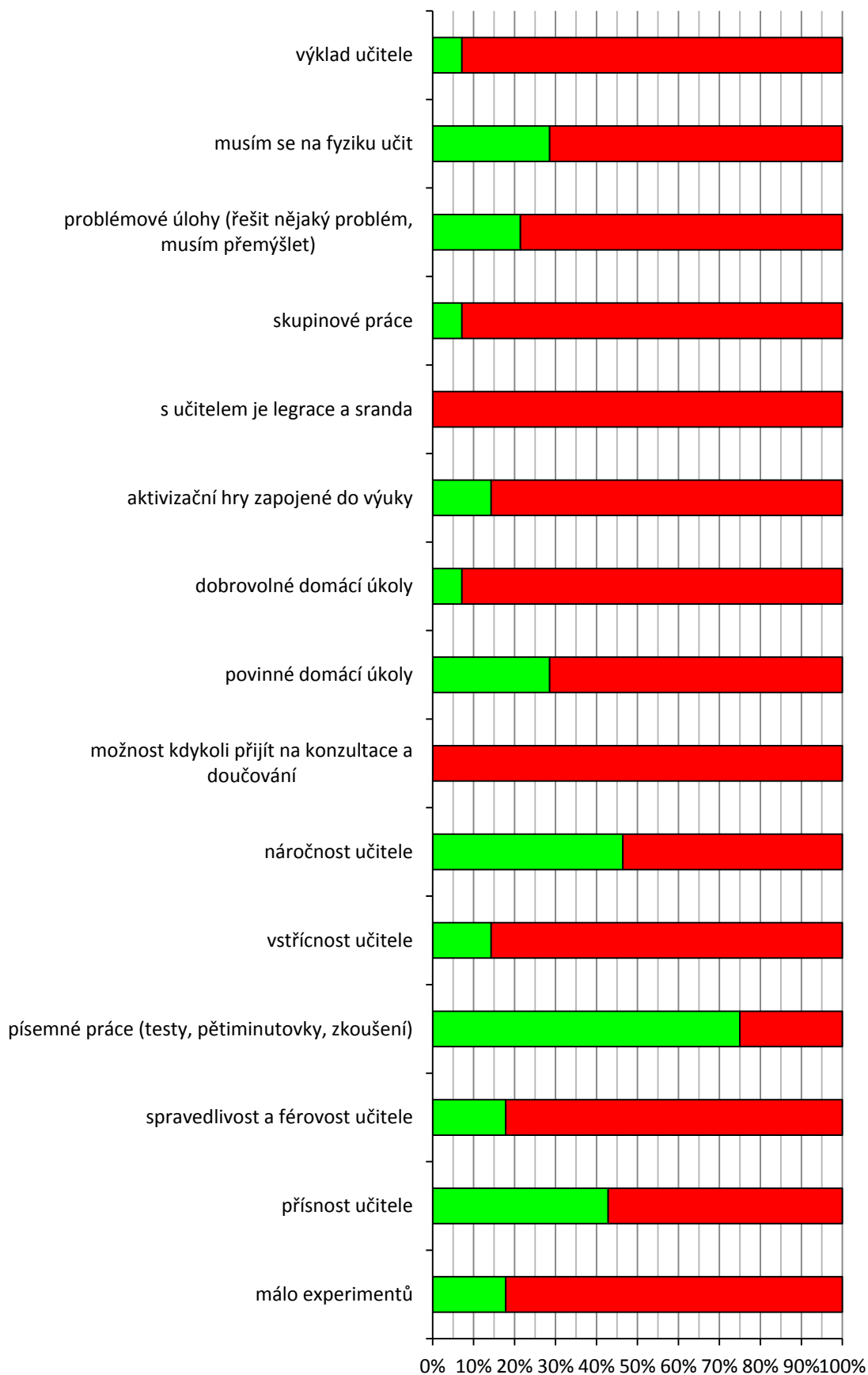
Graf 69: 9. ROČNÍK – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 70: 9. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky líbí

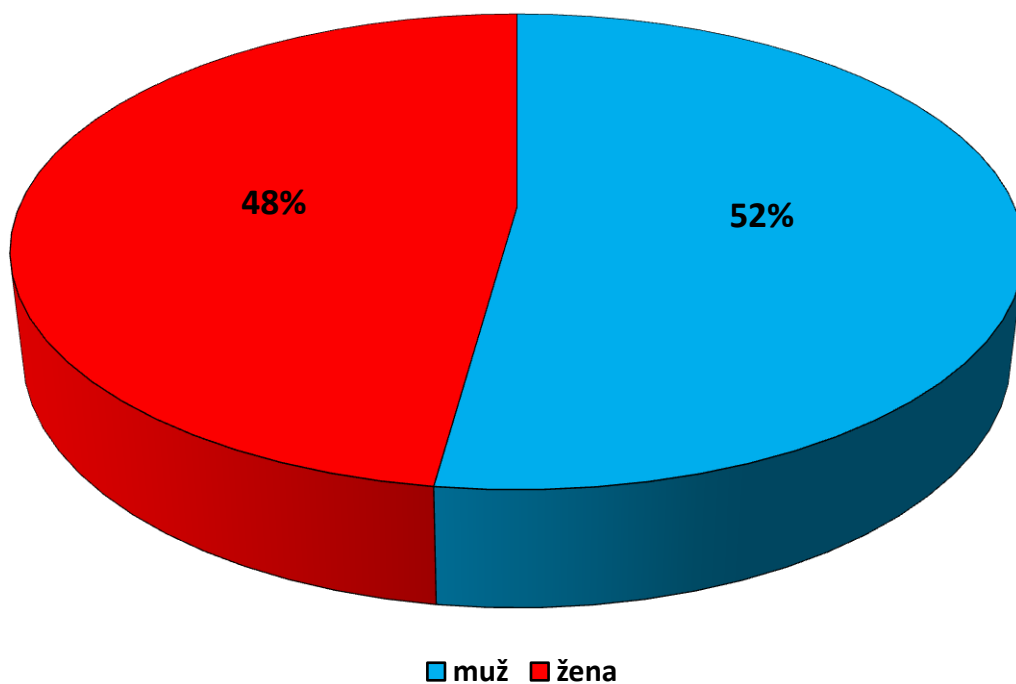
Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 71: 9. ROČNÍK – co se na hodinách fyziky nelíbí

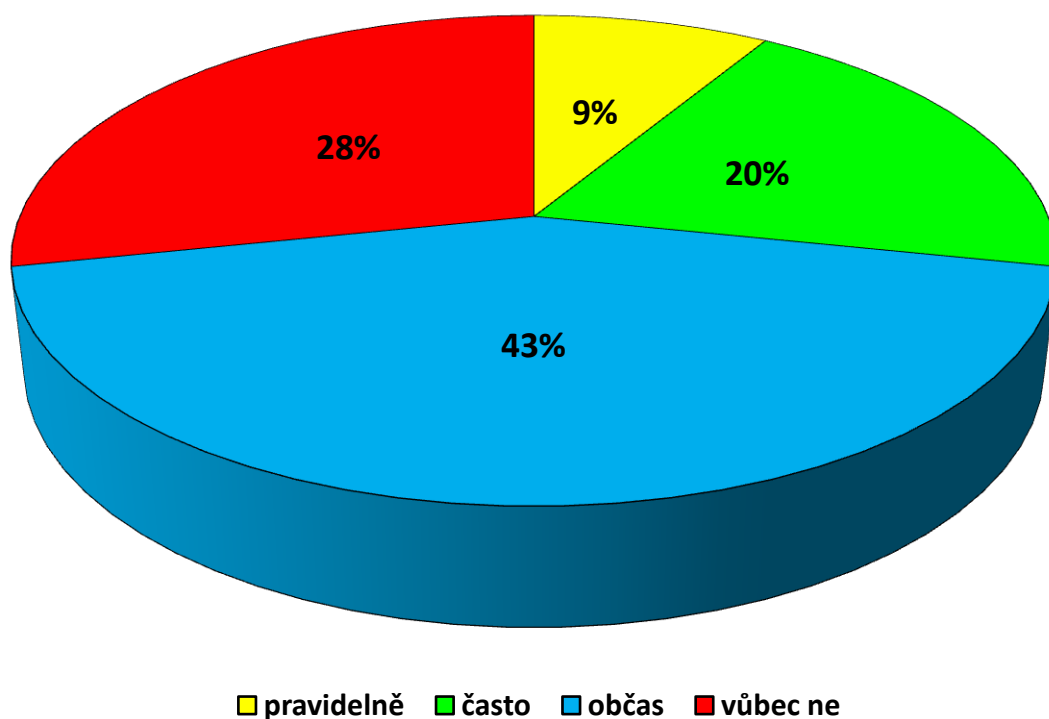
4.1.3.5 SŠ

Otázka 1: Pohlaví



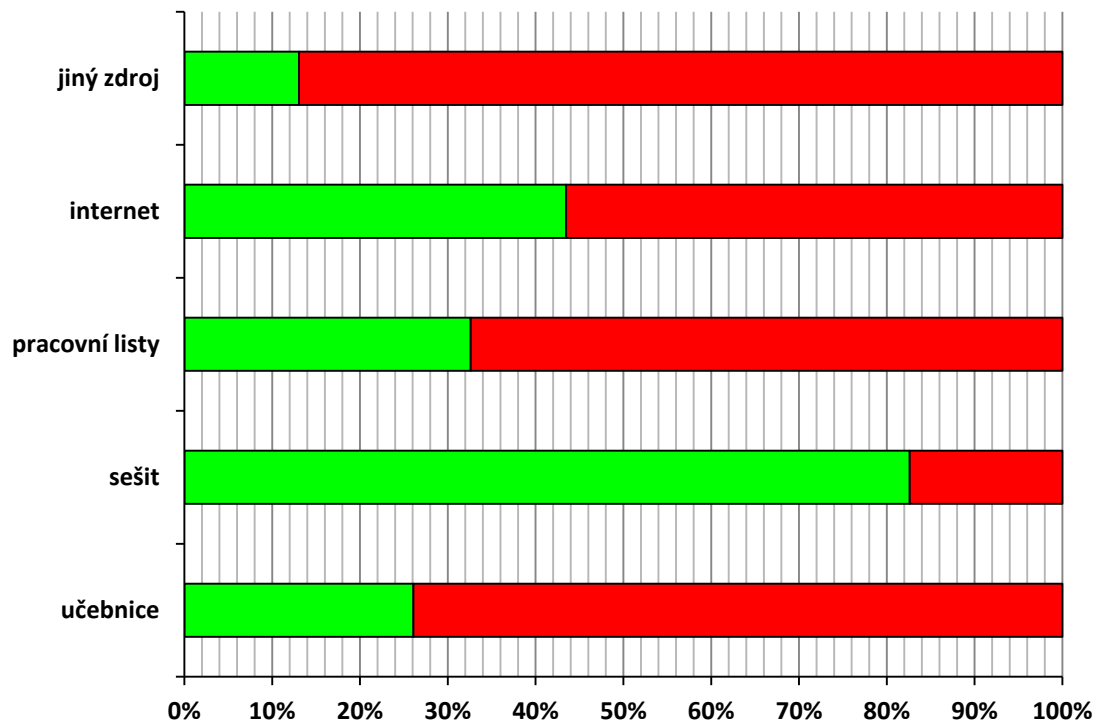
Graf 72: SŠ – rozložení podle pohlaví

Otázka 3: Jak často se připravuješ doma na hodinu fyziky?



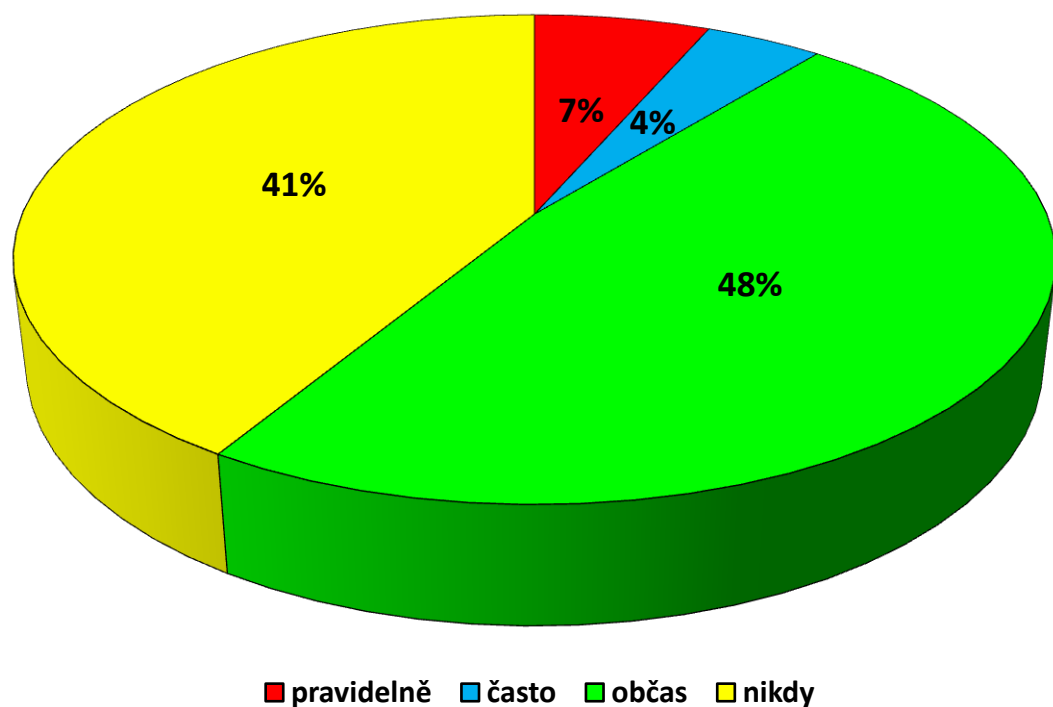
Graf 73: SŠ – domácí příprava

Otázka 4: Když se připravuješ na hodinu fyziky, jakých zdrojů informací při učení využíváš?



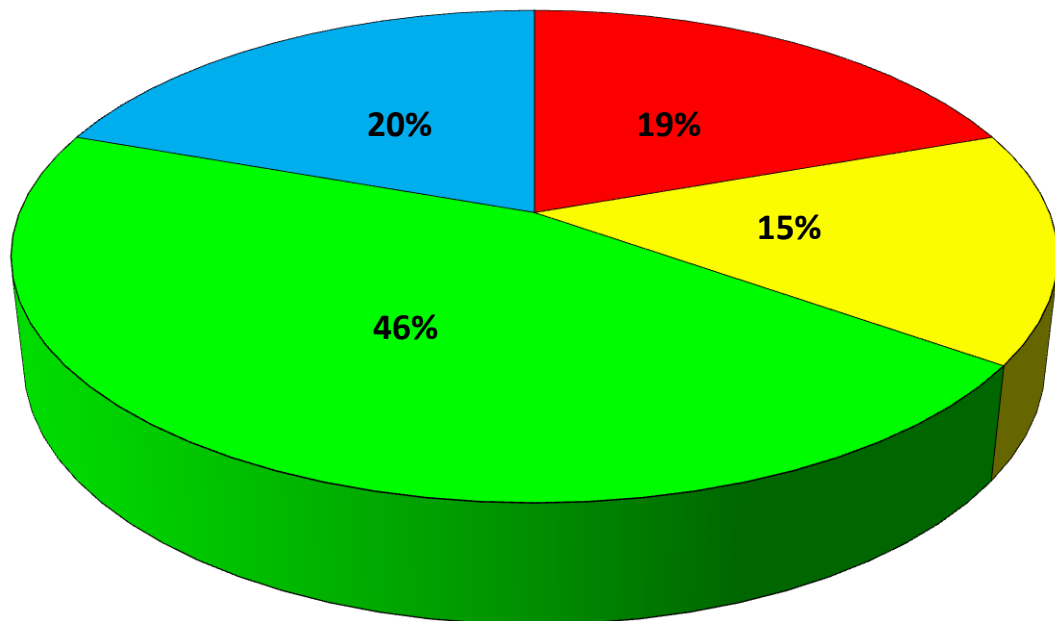
Graf 74: SŠ – využití zdrojů informací při přípravě na vyučování

Otázka 5: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš učebnici?



Graf 75: SŠ – využití učebnice při přípravě na hodinu fyziky

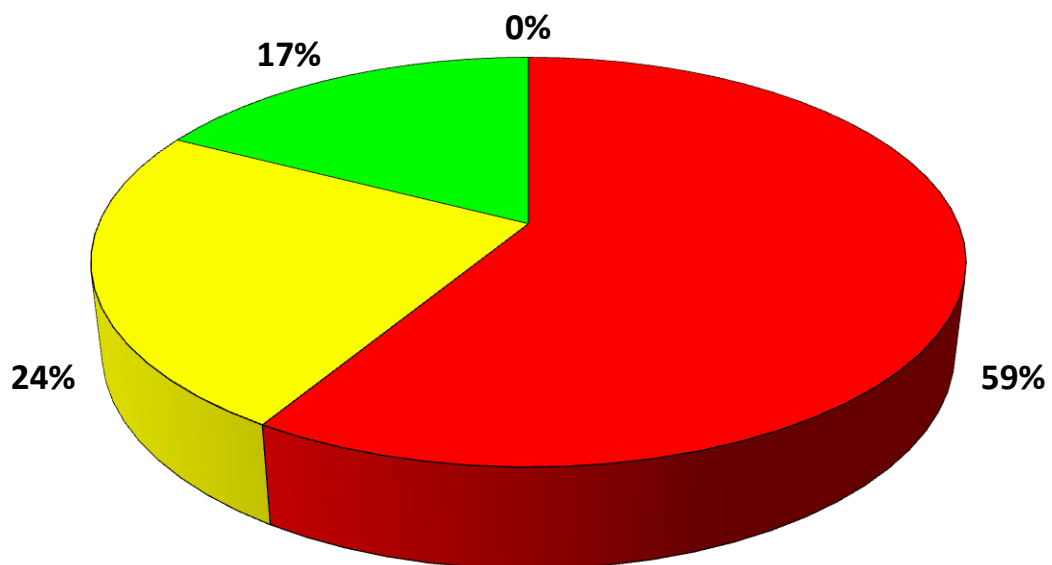
Otázka 6: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš pracovní listy?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ nikdy

Graf 76: SŠ – využití pracovních listů při přípravě na hodinu fyziky

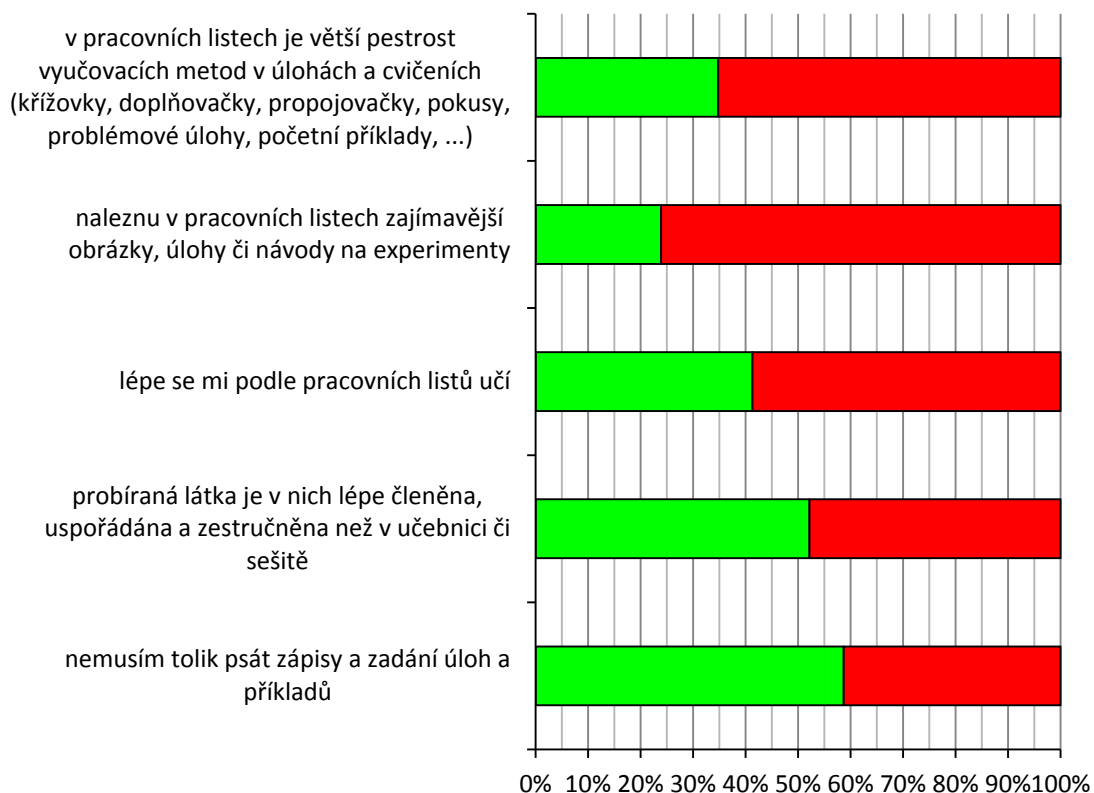
Otázka 7: Jak často při přípravě na hodinu fyziky využíváš sešit?



■ pravidelně ■ často ■ občas ■ nikdy

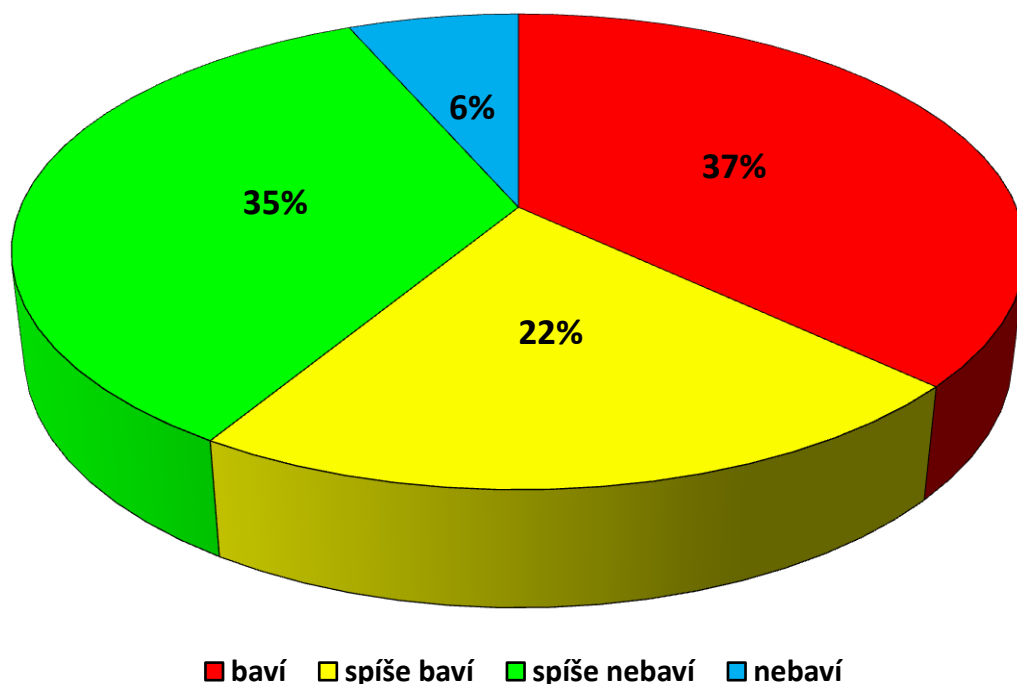
Graf 77: SŠ – využití sešitu při přípravě na hodinu fyziky

Otázka 8: Z jakých důvodů je podle tebe výhodné používat pracovní listy v hodině fyziky?



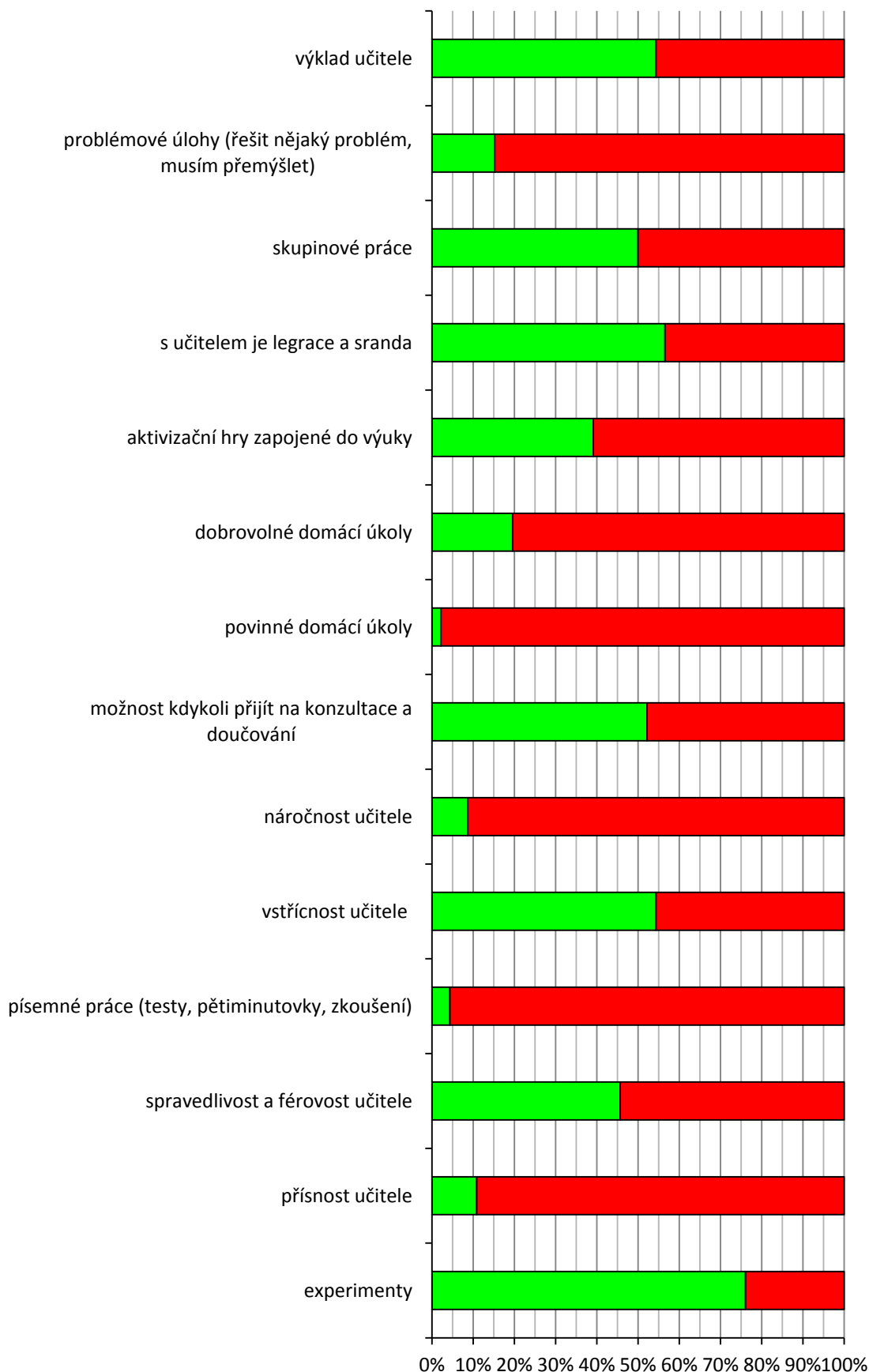
Graf 78: SŠ – výhody pracovních listů

Otázka 9: Hodiny fyziky mě



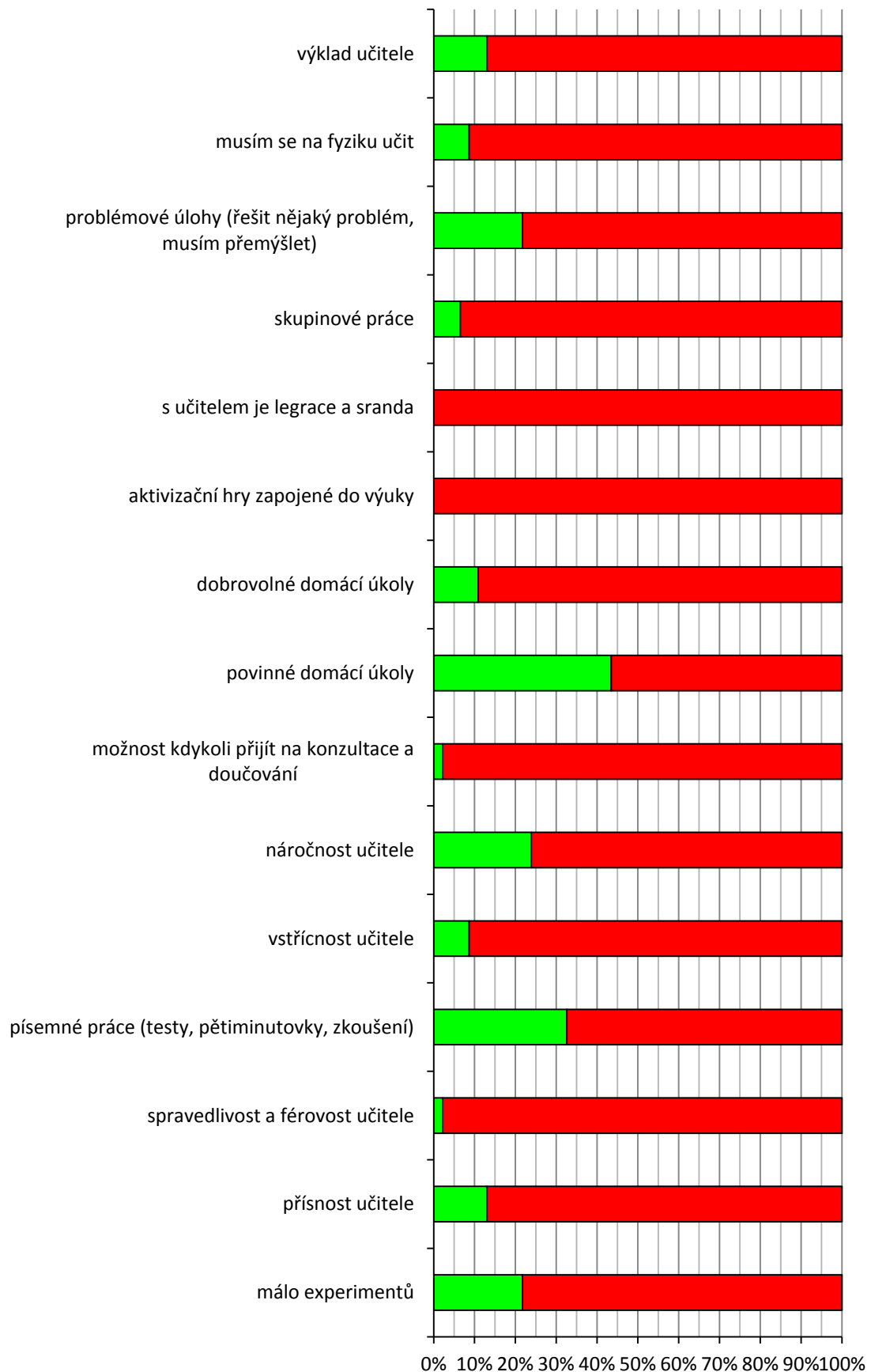
Graf 79: SŠ – obliba hodin fyziky

Otázka 10: Co se ti na hodinách fyziky líbí a co na nich oceňuješ?



Graf 80: SŠ – co se na hodinách fyziky líbí

Otázka 11: Co se ti na hodinách fyziky nelíbí a co bys změnil?



Graf 81: SŠ – co se na hodinách fyziky nelíbí

4.2 Didaktický test

Další ověření efektivity výuky prostřednictvím pracovních listů jsem zvolil pomocí didaktického testu. Jelikož se naše škola účastní grantu EU Peníze do škol, kde tvořím šablony do hodin fyziky pro všechny ročníky, bylo velmi obtížné kvůli nutnosti odpilotování vytvořených materiálů vyčlenit hodiny, ve kterých by některá třída k danému tématu nedostala pracovní listy, a třída další měla naopak k danému učivu pracovní listy k dispozici. Z tohoto důvodu je počet testovaných značně omezený. Didaktického testu se zúčastnily 6., 7. a 9. ročníky.

4.2.1 TEST - Elektromagnetické vlnění (9. ročník)

1. Propoj mezi sebou druhy elektromagnetického vlnění v levém sloupci a způsob využití elektromagnetického vlnění v pravém sloupci.

Rádiové vlny	tepelné záření
Viditelné světlo	satelitní navigace
UV záření	lékařská diagnostika
Mikrovlnné záření	ozařování nádorů
Rentgenové záření	k vidění
Infračervené záření	rozhlas
Gama záření	solária

2. Pojmenuj předmět, který je zobrazen na obrázku, a zjednodušeně vysvětli jeho princip:



3. Čemu říkáme studené světlo?

4. Doplň následující větu:

Světlo modré barvy má _____ vlnovou délku a _____ frekvenci než světlo žluté barvy.

5. Vysvětli následující pojmy:

perioda: _____

frekvence: _____

vlnová délka: _____

6. Proč je nebezpečný laser?

7. Co znamená číslo, které se používá na opalovacích krémech, tzv. UV faktor?

8. Doplň:

Teplota uvnitř Slunce je přibližně: _____.

Teplota na povrchu Slunce je přibližně: _____.

Teplota tělesa, které začne zářit viditelným světlem, je přibližně: _____.

9. Jakou frekvenci má elektromagnetické vlnění o vlnové délce $\lambda = 0,3 \text{ km}$? Frekvenci vyjádři v Hz, kHz a MHz!

Vyhodnocení testu

Klasifikace:

Bodové rozmezí	Známka
28 – 25	1
24 – 21	2
20 – 13	3
12 – 7	4
6 – 0	5

Tabulka 4: Klasifikace testu - Elektromagnetické vlnění

Výsledky:

Třída s pracovními listy		Třída bez pracovních listů	
Známka	Počet	Známka	Počet
1	1	1	0
2	1	2	2
3	3	3	4
4	4	4	4
5	3	5	1
Průměr	3,58	Průměr	3,36

Tabulka 5: Výsledky testu - Elektromagnetické vlnění

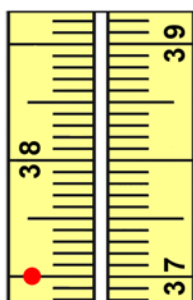
4.2.2 TEST - Teplota a její měření (6. ročník)

- Fyzikální veličina teplota se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.
- Napiš 4 měřidla teploty:

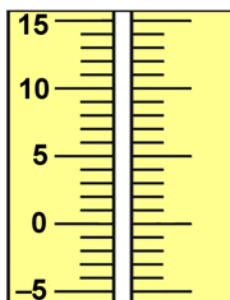
- Do následující tabulky doplň, zda se v daných případech teplota snižuje či zvyšuje a jaký je rozdíl teplot (velikost změny teploty).

Změna teploty	Zvýšení / snížení teploty	Rozdíl teplot
7 °C → 26 °C		
-9 °C → 9 °C		
-11 °C → 4 °C		

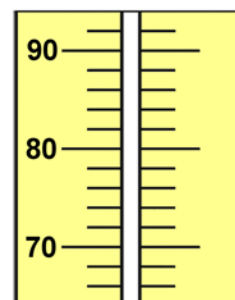
- Na následujícím obrázku jsou znázorněny stupnice teploměrů. Vyznač do nich teploty, které jsou pod nimi napsány:



$t = 37,8 \text{ °C}$



$t = 5 \text{ °C}$

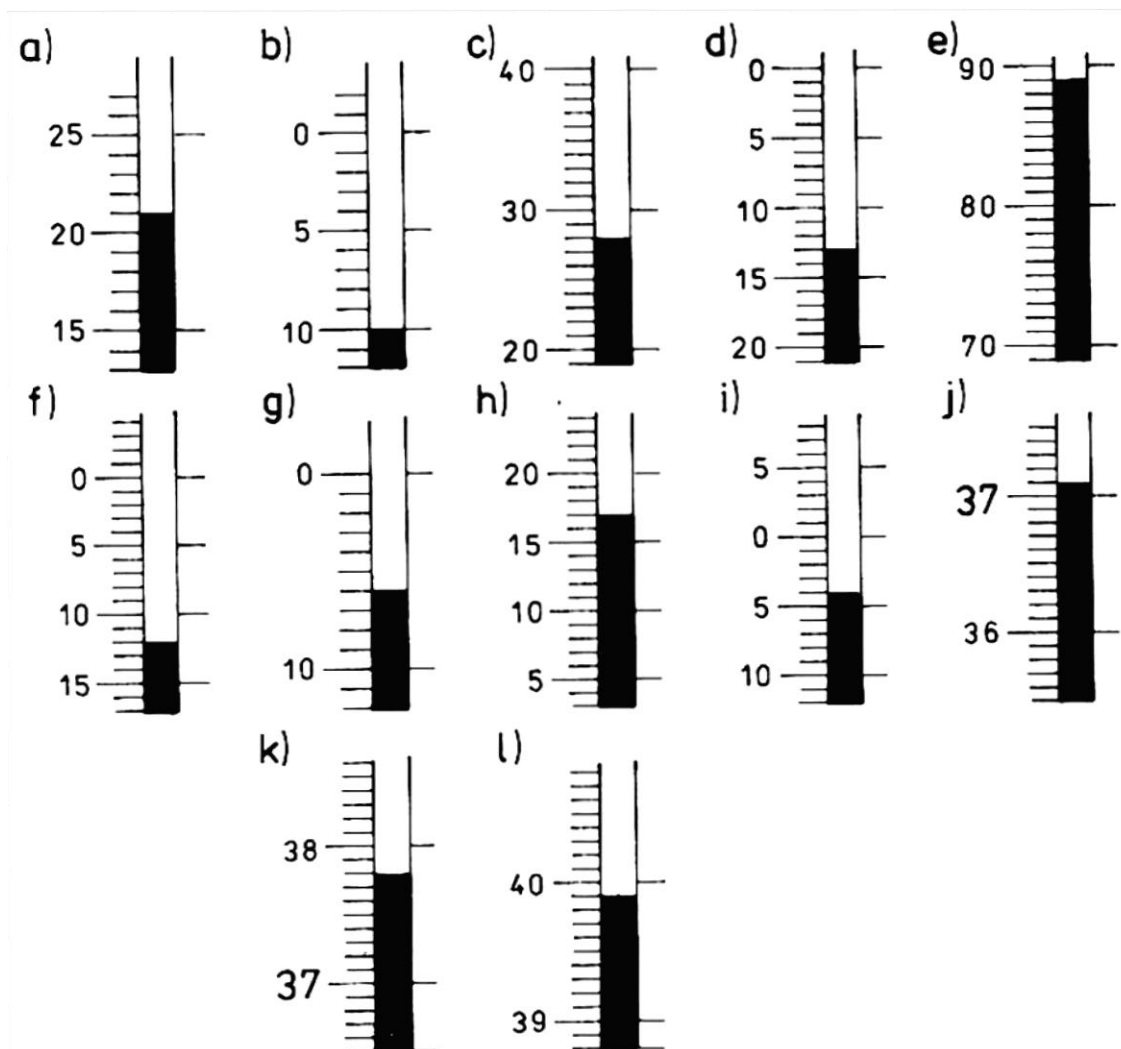


$t = 78 \text{ °C}$

5. Doplň následující větu:

Za normálních podmínek mrzne voda při _____ a vře při _____.

6. Na obrázku jsou uvedeny teploměry a) až l). Z každého teploměru odečti a zapiš naměřenou teplotu. **Nezapomeň na jednotky!**



Vyhodnocení testu

Klasifikace:

Bodové rozmezí	Známka
29 – 26	1
25 – 22	2
21 – 13	3
12 – 7	4
6 – 0	5

Tabulka 6: Klasifikace testu - Teplota a její měření

Výsledky:

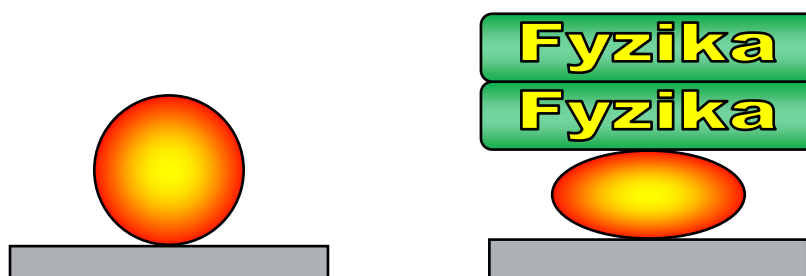
Třída s pracovními listy		Třída bez pracovních listů	
Známka	Počet	Známka	Počet
1	1	1	7
2	5	2	4
3	13	3	5
4	2	4	4
5	1	5	1
Průměr	2,86	Průměr	2,43

Tabulka 7: Výsledky testu - Teplota a její měření

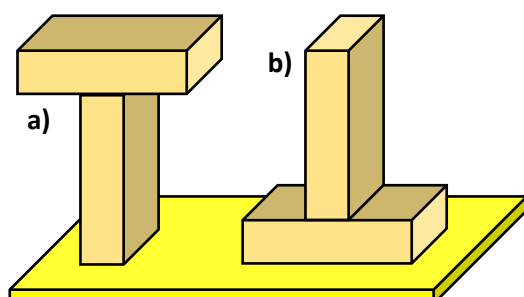
4.2.3 TEST - Tlaková síla a tlak (7. ročník)

- Fyzikální veličina tlak se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.
- Objasni pojem tlak:

- Kouli z plastelíny polož na stůl. Poté na kouli polož např. penál, dvě učebnice, několik sešitů, závaží apod. Která tělesa kouli deformují? Deformační síly zakresli do obrázku.



- Porovnej znaménky $<$, $>$ a $=$ velikosti tlakových sil dvou stejných cihel na vodorovnou podložku a velikosti příslušných tlaků na obrázku níže v případech a) a b). Tvrzení odůvodni.



F_a F_b p_a p_b

5. Jak můžeme tlak tělesa na podložku zmenšit? Uveď praktické příklady.
-
-
6. Obsah stykové plochy pásů bagru se zemí je 3 m^2 . Tlak, který způsobuje bagr na zemi je 60 kPa. Jakou hmotnost má bagr?

Klasifikace:

Bodové rozmezí	Známka
19 – 17	1
16 – 14	2
13 – 8	3
7 – 4	4
3 – 0	5

Tabulka 8: Klasifikace testu – Tlaková síla a tlak

Výsledky:

Třída s pracovními listy		Třída bez pracovních listů	
Známka	Počet	Známka	Počet
1	2	1	0
2	5	2	7
3	5	3	6
4	5	4	2
5	1	5	4
Průměr	2,89	Průměr	3,16

Tabulka 9: Výsledky testu – Tlaková síla a tlak

Závěr

Z dotazníkového průzkumu vyplývá, že se nejvíce při přípravě na hodinu fyziky využívá pracovních listů a sešitu. Pracovní listy při přípravě používá pravidelně nebo často 63 %, sešit používá pravidelně či často při přípravě 61 % z celkového počtu respondentů.

Nemilým překvapením bylo zjištění, že učebnici k přípravě využívá pouze 19 % všech žáků! Velkým a nepochopitelným paradoxem jsou zejména 8. a 9. ročníky a studenti SŠ (absolventi naší základní školy). V 8. ročníku využívá učebnici pouhých 8 % žáků, v 9. ročníku jenom neskutečná 4 % a u studentů nynějších SŠ (bývalých deváťáků) používalo učebnici 11 % dotázaných. A to i přes to, že v hodinách využíváme nejen elektronické interaktivní učebnice, ale pracujeme i s klasickými sbírkami apod. Dále jsou žáci nejenom mojí osobou motivováni, vedeni a nabádáni k používání klasických papírových učebnic a jiných odborných textů. Když jsem zjišťoval, proč nepracují doma žáci s učebnicemi, nejčastější odpovědí bylo, že se jim to nechtělo číst, protože to bylo hodně dlouhé!

Na základě těchto zjištěných faktů vyvstávají následující otázky, které jsou dozajista vhodné pro akademickou diskuzi a vhodné k dalšímu zkoumání. Těmito otázkami jsou:

„Je nutné, aby škola nakupovala učebnice pro žáky, když je při přípravě na vyučování v naprosté většině žáci nepoužívají?“

„Nebylo by vyšší využití učebnice, když by si je museli žáci kupovat?“

„Nebylo by účelnější a efektivnější pro výchovně vzdělávací proces, aby se finanční prostředky na učebnice použily na nákup didaktických pomůcek pro každého žáka?“

„Jak dostatečně a účelněji motivovat či donutit žáky k většímu využívání učebnice?“

„Jak více začlenit rodiče nejen do čtenářské gramotnosti svých ratolestí?“

Další šokující zjištění vyplynulo z dotazníku u otázky č. 3, tj. u domácí přípravy na hodinu fyziky. Z celkového počtu dotázaných se 70 % nevěnuje domácí přípravě vůbec, nebo jen minimálně. Je pozoruhodné, že s domácí přípravou dopadl opět nejhůře 8. a 9. ročník, přitom se těmito ročníkům jejich známky na vysvědčení zapisují do přihlášek na střední školy, kde ovlivňují jejich průměrný prospěch, a tím zároveň

přijetí na SŠ. U svých kolegů jsem sondoval, jak jsou na tom žáci s domácí přípravou na vyučování v ostatních předmětech – AJ, M, CH, D a IKT. Kolegy mi bylo potvrzeno, že i v jejich předmětech je žákovská příprava velmi slabá a nevalná. Tomuto přístupu k výchovně vzdělávacímu procesu samozřejmě odpovídá jejich následná klasifikace. Je kuriózní, že přes nedostačenou přípravu na vyučování jsou děti nespokojené se svými známkami, ale nic pro jejich vylepšení nečiní, i když jsou námi k nápravě známek několikrát vybízeny!

Hlavní problém v nedostatečné přípravě a ve slabých prospěchových výsledcích vidím v tom, že se rodiče velmi málo zajímají o domácí přípravu a prospěch svého dítěte a že ho hlavně pozitivně nemotivují ke vzdělání. Důkazem o malém zájmu rodičů o prospěch svého dítěte svědčí návštěvnost rodičovských schůzek a odpoledních konzultačních hodin pro rodiče. Na rodičovské schůzky, které jsou na naší škole 3x během školního roku, přijde minimum rodičů, a to zejména rodičů dětí bezproblémových. Odpolední konzultační schůzky, jež jsou na naší škole 4x během školního roku, mnohdy nenavštíví žádný rodič! Rodiče velmi slabých žáků pak vidáme vždy na konci každého pololetí, kdy nás v lepším případě srdceryvně přemlouvají o změnu klasifikace, nebo v horším případě si na nás stěžují u vedení školy, když zjistí, že jejich syn či dcera mají nedostatečný prospěch. Další neméně závažný problém spatřuji v tom, že samotní žáci necítí zodpovědnost a odpovědnost za sebevzdělání a že nejsou rodiči a blízkými dostatečně pozitivně motivováni ke vzdělání.

Jak vyřešit tuto stále se zhoršující a neúnosnou situaci českého školství? Během své mnohaleté pedagogické praxe jsem dospěl k následujícím závěrům, které jsou, podle mého názoru, nedílným řešením dané situace ve školství a které jsou navzájem mezi sebou propojeny a úzce spjaty.

Tyto závěry (řešení) jsou:

- 1) Větší zájem rodičů o vzdělávání a prospěch svých dětí.**
- 2) Razantní, nekompromisní a důsledné postihy Odboru sociální péče pro rodiče, kteří prokazatelně bojkotují vzdělávání svých dětí.**
- 3) Efektivnější a užší spolupráce a komunikace mezi školou a rodiči při výchovně vzdělávacím procesu.**
- 4) Větší odpovědnost a zodpovědnost za vzdělávání přenést na samotné žáky, tj. zvýšit citění odpovědnosti a zodpovědnosti za své sebevzdělávání.**

- 5) Opětovně zavést povinné přijímací zkoušky na všechny střední školy.
- 6) Důslednost, nekompromisnost a opakované nesnižování laťky při klasifikaci vědomostí, znalostí a dovedností.
- 7) Větší podporu a oporu učitelů ze strany České školní inspekce a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR.
- 8) Razantní zvýšení společenské prestiže učitelské profese, tj. vdechnout jí prvorepublikovou či poválečnou vážnost, úctu a respekt.
- 9) Zastavení nesmyslné hromadné integrace velmi slabých a problémových žáků ze základních speciálních škol a rušení těchto speciálních škol.
- 10) Zrušení školních vzdělávacích programů a opětovné zavedení osnov s možností jejich flexibilního přizpůsobení.
- 11) Pedagogické fakulty by se měly především zaměřit při přípravě učitelů v pedagogických a psychologických disciplínách na praktické ukázky, cvičení, aktivizační metody a řešení modelových situací, než se zaměřovat na memorování leckdy pro praxi zbytečných a nepoužitelných pojmů, neboť se často stává, že čerstvý učitel, jenž je pln nadšení a ideálů, po zjištění reality do dvou let ze školství odchází s rozporuplnými pocity.

Při vyhodnocování výsledků didaktických testů u ověřování efektivity výuky pomocí pracovních listů nevyplýnula žádná výrazná pozitiva či negativa ve prospěch pracovních listů. Osobně si myslím, že dané výsledky jsou v tomto případě irelevantní a neprokazatelné, neboť jsou značně zkráceny nedostatečnou či vůbec žádnou domácí přípravou na vyučování, což je patrné ze žakovského dotazníku.

Na závěr bych zde rád uvedl vybraná stará čínská přísloví a moudra, která mě hluboce oslovují, se kterými se ztotožňuji a nad kterými se stojí v dnešní uspěchané době hluboce zamyslet. Autoři následujících citátů jsou neznámí.

„Učení je jako pádlovat ve člunu proti proudu řeky.

Zastavíš-li na chvílku, vrátíš se o míli zpátky“

„Zeptáš-li se, budeš 5 minut vypadat jako blbec.

Nezeptáš-li se, budeš blbcem po celý život!“

*„Daruješ-li člověku rybu, nakrmíš ho na celý den.
Naučíš-li ho lovit, dáš mu potravu pro celý život.“*

*„Řekni mi, já to zapomenu. Ukaž mi, možná si to zapamatuji.
Nech mě zkusit si to, a já to pochopím.“*

*„Učíš-li se proto, aby sis zapamatoval, zapomeneš.
Učíš-li se proto, abys porozuměl, zapamatuješ si.“*

„Víno pij z malé sklenky, vědomosti z velké.“

Seznam tabulek

TABULKA 1: BLOOMOVA TAXONOMIE VÝUKOVÝCH CÍLŮ	15
TABULKA 2: STRUKTURA KLASICKÉ VYUČOVACÍ HODINY	16
TABULKA 3: VÝHODY A NEVÝHODY OBOU VÝUKOVÝCH METOD	17
TABULKA 4: KLASIFIKACE TESTU - ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ	93
TABULKA 5: VÝSLEDKY TESTU - ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ	94
TABULKA 6: KLASIFIKACE TESTU - TEPLOTA A JEJÍ MĚŘENÍ	95
TABULKA 7: VÝSLEDKY TESTU - TEPLOTA A JEJÍ MĚŘENÍ	96
TABULKA 8: KLASIFIKACE TESTU – TLAKOVÁ SÍLA A TLAK	97
TABULKA 9: VÝSLEDKY TESTU – TLAKOVÁ SÍLA A TLAK	97

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: ČINITELÉ VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍHO PROCESU	10
OBRÁZEK 2: FUNKCE A ČINNOSTI PEDAGOGA	10
OBRÁZEK 3: CYKLICKÝ DIAGRAM VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍHO PROCESU	11
OBRÁZEK 4: ÚSPĚŠNOST FIXACE INFORMACÍ DO PAMĚTI MOZKU ZAZNAMENANÝCH POMOCÍ SMYSLŮ	14
OBRÁZEK 5: BLOOMOVA TAXONOMIE VÝUKOVÝCH CÍLŮ	14
OBRÁZEK 6: AKTIVIZAČNÍ METODY Z POHLEDU UČITELE	18
OBRÁZEK 7: ČLENĚNÍ AKTIVIZAČNÍCH METOD DLE TYPU POUŽITÉ METODY	18
OBRÁZEK 8: BRAMBOROVÁ PISTOLE (PRINCIP)	26
OBRÁZEK 9: PROPÍCHNUTÍ BRAMBORY BRČKEM	27
OBRÁZEK 10: UKÁZKA MENTÁLNÍ MAPY – TĚLESO	27
OBRÁZEK 11: KLASIFIKACE LÁTEK VE FYZICE	28
OBRÁZEK 12: KLASIFIKACE LÁTEK V CHEMII	28
OBRÁZEK 13: STAVBA ATOMU	29
OBRÁZEK 14: SKUPENSTVÍ LÁTEK	31
OBRÁZEK 15: ILUSTRÁČNÍ SCHÉMA NOVINOVÉ BITVY	35
OBRÁZEK 16: OBECNÝ ZÁPIS FYZIKÁLNÍ VELIČINY	36
OBRÁZEK 17: PŘEVODY JEDNOTEK POMOCÍ METODY OBLOUČKŮ	38

Seznam grafů

GRAF 1: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ	43
GRAF 2: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – ZASTOUPENÍ DLE ROČNÍKŮ	44
GRAF 3: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA	44
GRAF 4: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ.....	45
GRAF 5: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	45
GRAF 6: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	46
GRAF 7: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	46
GRAF 8: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ	47
GRAF 9: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – OBLIBA HODIN FYZIKY.....	47
GRAF 10: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ	48
GRAF 11: CELKOVÉ VYHODNOCENÍ – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	49
GRAF 12: MUŽI – ZASTOUPENÍ PODLE ROČNÍKŮ	50
GRAF 13: MUŽI – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA	50
GRAF 14: MUŽI – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ.....	51
GRAF 15: MUŽI – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	51
GRAF 16: MUŽI – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	52
GRAF 17: MUŽI – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	52
GRAF 18: MUŽI – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ	53
GRAF 19: MUŽI – OBLIBA HODIN FYZIKY.....	53
GRAF 20: MUŽI – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ	54
GRAF 21: MUŽI – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	55
GRAF 22: ŽENY – ZASTOUPENÍ DLE ROČNÍKŮ.....	56
GRAF 23: ŽENY – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	56
GRAF 24: ŽENY – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ	57
GRAF 25: ŽENY – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	57
GRAF 26: ŽENY – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	58
GRAF 27: ŽENY – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	58
GRAF 28: ŽENY – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ.....	59
GRAF 29: ŽENY – OBLIBA HODIN FYZIKY	59
GRAF 30: ŽENY – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ.....	60
GRAF 31: ŽENY – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ.....	61
GRAF 32: 6. ROČNÍK – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ	62
GRAF 33: 6. ROČNÍK – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	62
GRAF 34: 6. ROČNÍK – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ	63
GRAF 35: 6. ROČNÍK – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	63
GRAF 36: 6. ROČNÍK – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	64
GRAF 37: 6. ROČNÍK – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	64

GRAF 38: 6. ROČNÍK – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ.....	65
GRAF 39: 6. ROČNÍK – OBLIBA HODIN FYZIKY	65
GRAF 40: 6. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ.....	66
GRAF 41: 6. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	67
GRAF 42: 7. ROČNÍK – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ	68
GRAF 43: 7. ROČNÍK – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	68
GRAF 44: 7. ROČNÍK – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ	69
GRAF 45: 7. ROČNÍK – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	69
GRAF 46: 7. ROČNÍK – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	70
GRAF 47: 7. ROČNÍK – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	70
GRAF 48: 7. ROČNÍK – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ.....	71
GRAF 49: 7. ROČNÍK – OBLIBA HODIN FYZIKY	71
GRAF 50: 7. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ.....	72
GRAF 51: 7. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	73
GRAF 52: 8. ROČNÍK – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ	74
GRAF 53: 8. ROČNÍK – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	74
GRAF 54: 8. ROČNÍK – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ	75
GRAF 55: 8. ROČNÍK – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	75
GRAF 56: 8. ROČNÍK – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	76
GRAF 57: 8. ROČNÍK – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	76
GRAF 58: 8. ROČNÍK – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ.....	77
GRAF 59: 8. ROČNÍK – OBLIBA HODIN FYZIKY	77
GRAF 60: 8. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ.....	78
GRAF 61: 8. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	79
GRAF 62: 9. ROČNÍK – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ	80
GRAF 63: 9. ROČNÍK – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	80
GRAF 64: 9. ROČNÍK – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ	81
GRAF 65: 9. ROČNÍK – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	81
GRAF 66: 9. ROČNÍK – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY.....	82
GRAF 67: 9. ROČNÍK – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	82
GRAF 68: 9. ROČNÍK – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ.....	83
GRAF 69: 9. ROČNÍK – OBLIBA HODIN FYZIKY	83
GRAF 70: 9. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ.....	84
GRAF 71: 9. ROČNÍK – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ	85
GRAF 72: SŠ – ROZLOŽENÍ PODLE POHLAVÍ.....	86
GRAF 73: SŠ – DOMÁCÍ PŘÍPRAVA	86
GRAF 74: SŠ – VYUŽITÍ ZDROJŮ INFORMACÍ PŘI PŘÍPRAVĚ NA VYUČOVÁNÍ.....	87
GRAF 75: SŠ – VYUŽITÍ UČEBNICE PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	87
GRAF 76: SŠ – VYUŽITÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	88
GRAF 77: SŠ – VYUŽITÍ SEŠITU PŘI PŘÍPRAVĚ NA HODINU FYZIKY	88

GRAF 78: SŠ – VÝHODY PRACOVNÍCH LISTŮ	89
GRAF 79: SŠ – OBLIBA HODIN FYZIKY	89
GRAF 80: SŠ – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY LÍBÍ	90
GRAF 81: SŠ – CO SE NA HODINÁCH FYZIKY NELÍBÍ.....	91

Citovaná literatura

- [1] STOJAN, Mojmir. *Základy pedagogické kategorie*. Interní vydání KDT. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1998.
- [2] SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. rozšířené a aktualizované vydání. Praha : Grada Publishing, a. s., 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [3] HUDECOVÁ, Dagmar. *Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů* [online]. Publ. 2003-10-3 [cit. 2011-04-20]. Dokument MS Word. Dostupný z WWW: <<http://www.msmt.cz/Files/DOC/NHRevizeBloomovytaxonomieedukace.doc>>.
- [4] KOTRBA, Tomáš; LACINA, Lubor. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. 1. vydání. Brno : Společnost pro odbornou literaturu, 2007. 188 s. ISBN 978-80-87029-12-1.
- [5] Výzkumný ústav pedagogický Praha. *Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání*. 1. vydání. Praha : Výzkumný ústav pedagogický Praha, 2007. 126 s. ISBN 80-87000-02-1.

Použitá literatura

- [6] *Astronomie*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2318-7.
- [7] *Dobývání vesmíru*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-8302-2325-5.
- [8] *Míry a váhy*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2007. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2359-0.
- [9] *Nanotechnologie*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2007. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2368-2.
- [10] *Přírodní zdroje*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2341-5.
- [11] *Slunce a planety*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-8302-2313-2.
- [12] *Tajemství hmoty*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2319-4.
- [13] *Věda a technika*. 2. vydání. Praha : Nakladatelství Svojtka a Vašut, 1996. 160 s.
ISBN 80-7180-123-2.
- [14] *Velcí vědci*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2007. 29 s.
ISBN 978-8302-2351-4.
- [15] *Vynálezy*. Cheseaux - Lausanne : Editions Atlas, 2006. 29 s.
ISBN 978-2-8302-2296-8.
- [16] ARDLEY, Neil. *Moje kniha pokusů - SVĚTLO*. 1. vydání. Bratislava : Vydavatelství CHAMPAGNE AVANTGARDE, 1992. 29 s. ISBN 80-7150-032-1.
- [17] ARDLEY, Neil. *Moje kniha pokusů - VODA*. 1. vydání. Bratislava : Vydavatelství CHAMPAGNE AVANTGARDE, 1992. 29 s. ISBN 80-7150-059-3.
- [18] BEAZLEY, Mitchell. *Svět čísel, atomů a molekul*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Albatros, 1986. 146 s. 13-794-86.
- [19] BLAHOVEC, Antonín. *Elektrotechnika III (příklady a úlohy)*. 2. dopl. vyd. Praha : Informatorium, spol. s r. o., 1997. 291 s. ISBN 80-86073-01-7.
- [20] BOHUNĚK, Jiří; KOLÁŘOVÁ, Růžena; ŠTOLL, Ivan. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1997. 157 s.
ISBN 80-7196-032-2.

- [21] BOHUNĚK, Jiří. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 6. ročník ZŠ*. dotisk upraveného 3. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2008. 31 s. ISBN 978-80-7196-292-2.
- [22] BOHUNĚK, Jiří. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 7. ročník ZŠ*. dotisk 3. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2007. 36 s. ISBN 978-80-7196-271-7.
- [23] BOHUNĚK, Jiří. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 8. ročník ZŠ*. dotisk 3. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2007. 43 s. ISBN 978-80-7196-270-0.
- [24] BOHUNĚK, Jiří. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 9. ročník ZŠ*. dotisk 2. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2007. 45 s. ISBN 978-80-7196-297-7.
- [25] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 1. díl*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 127 s. ISBN 80-04-26025-X.
- [26] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 2. díl*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1993. 157 s. ISBN 80-85204-21-5.
- [27] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 3. díl*. 2. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 152 s. ISBN 80-85849-82-8.
- [28] BOHUNĚK, Jiří; HEJNOVÁ, Eva. *Tematické prověrky z učiva fyziky základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2005. 98 s. ISBN 80-7196-290-2.
- [29] BROKLOVÁ, Zdeňka. *Jaderné hrátky*. Praha : ČEZ, a. s., 2008. 44 s.
- [30] BROKLOVÁ, Zdeňka. *Učíme jadernou fyziku*. Praha : ČEZ, a. s., 2008. 91 s. ISBN 978-80-254-1342-5.
- [31] CRAIGOVÁ, Annabel; ROSNEY, Cliff. *USBORNE - Dětská encyklopedie vědy a techniky*. Bratislava : Obzor, 1993. 127 s. ISBN 80-215-0228-2.
- [32] CRUMMENERL, Rainer. *Počasí*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2007. 48 s. ISBN 978-80-7238-624-6.
- [33] DIVÍŠEK, Jiří, et al. *Matematicko-fyzikální praktika pro 7. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 172 s. 51-00-27/1.
- [34] DROZD, Zdeněk; BROCKMEYEROVÁ, Jitka. *Pokusy z volné ruky*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 148 s. ISBN 80-7196-268-6.

- [35] GASCHA, Heinz; PFLANZ, Stefan. *Kompendium fyziky*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Euromedia Group, k. s. - Universum, 2008. 488 s. ISBN 978-80-242-2013-0.
- [36] HAJDÚKOVÁ, Tatiana; GONZÚROVÁ, Wanda. *Sešit z fyziky pro 7. ročník ZŠ*. 1. vydání. Praha : GEOINTER, s. r. o., 2003. 72 s. ISBN 80-86773-00-0.
- [37] HARDEROVÁ, Corinna, Jens SCHUMACHER a Charlotte WAGNEROVÁ. *Pokusy a rošterny pro kluky a holky*. 1. vydání. Praha: Nakladatelství FRAGMENT, 2009. ISBN 978-80-253-0865-3.
- [38] HLOUŠKOVÁ, Ivana; MLYNÁŘOVÁ, Alice; VÁPENÍKOVÁ, Martina. *Člověk na svém místě*. Praha : ČEZ, a. s., 2007. 51 s.
- [39] CHAJDA, Radek. *Báječné experimenty s vodou na zahradu i na doma*. 1. vydání. Brno: Computer Press, a. s., 2011, 46 s. ISBN 978-80-251-3393-4.
- [40] CHAJDA, Radek. *Zábavné experimenty pro děti: Jednoduché fyzikálně a chemicky zaměřené pokusy pro malé vědce*. 1. vydání. Brno: Computer Press, a. s., 2010, 48 s. ISBN 978-80-251-2926-5. JÁCHIM, František; TESAŘ, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky : pro 6. - 9. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2004. 222 s. ISBN 80-7235-256-3.
- [41] JÁCHIM, František; TESAŘ, Jiří. *Seminář a praktikum z fyziky pro 2. stupeň základní školy*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2001. 128 s. ISBN 80-7235-158-3.
- [42] JANÁS, Josef. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1996. 121, 25 s. ISBN 80-210-1334-6.
- [43] JANÁS, Josef; TRNA, Josef. *Konkrétní didaktika fyziky I.*. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1999. 87 s. ISBN 80-210-2056-3.
- [44] JANÁS, Josef; TRNA, Josef. *Konkrétní didaktika fyziky II.*. 1. dotisk 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2009. 93 s. ISBN 978-80-210-3624-6.
- [45] JANOVIČ, Jozef; ROJKO, Milan; HLAD, Oldřich. *Doplněk k učivu fyziky pro 6. ročník základní školy s rozšířeným vyučováním matematice a přírodovědným předmětům*. 2. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 71 s. 91-00-16/2.
- [46] JANOVIČ, Jozef; CHYTILOVÁ, Marta; KOLÁŘOVÁ, Růžena. *Metodická příručka k učebnici fyziky pro 6. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1989. 208 s. ISBN 80-04-24206-5.

- [47] KARÁSKOVÁ, Vlasta; MANDÍKOVÁ, Dana; KROUPOVÁ, Bohumila. *Fyzikální nápadník 1 : Sbíрка úloh pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7196-412-4.
- [48] KAŠPAR, Emil. *Kapitoly z didaktiky fyziky 2*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1963. 201 s. 16-908-63.
- [49] KLUVANEC, Daniel; UNGERMANN, Zdeněk; HLAD, Oldřich. *Doplněk k učivu fyziky pro 8. ročník základní školy s rozšířeným vyučováním matematice a přírodovědným předmětům*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 140 s. 91-00-18/1.
- [50] KOLÁŘOVÁ, Hana; KUBÍNEK, Roman. *Fyzika stručně a jasně : přehled fyziky v příkladech a testových otázkách*. 1. vydání. Olomouc : Univerzita Paleckého v Olomouci, 2008. 204 s. ISBN 978-80-244-2083-7.
- [51] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. 2. upravené vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 159 s. ISBN 80-7196-246-5.
- [52] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2002. 271 s. ISBN 80-7196-119-1.
- [53] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 223 s. ISBN 80-7196-149-3.
- [54] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří; SVOBODA, Miroslav. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 232 s. ISBN 80-7196-193-0.
- [55] KOSTIČ, Živko K. *Medzi hrou a fyzikou*. 2. vydanie. Bratislava : Alfa, 1975. 220 s.
- [56] KÖTHER, Rainer. *Elektřina*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2007. 48 s. ISBN 978-80-7238-622-2.
- [57] KOUDELKOVÁ, Věra. *Hrátky s transformátorem*. Praha : ČEZ, a. s., 2008. 40 s.
- [58] KUSALA, Jaroslav. *Hrátky s obnovitelnými zdroji*. Praha : ČEZ, a. s., 2008. 38 s.
- [59] LANK, Vladimír; VONDRA, Miroslav. *FYZIKA do dlaně pro ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií*. dotisk 1. vydání. Praha : Fragment, 2004. 188 s. ISBN 80-7200-690-8.
- [60] LEPIL, Oldřich. *Doplněk k učivu fyziky pro 8. a 9. ročník základní školy s rozšířeným vyučováním matematice a přírodovědným předmětům*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1997. 142 s. ISBN 80-7196-062-4.

- [61] LEPIL, Oldřich, et al. *Fyzika aktuálně : příručka nejen pro učitele*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2009. 207 s. ISBN 978-80-7196-381-3.
- [62] LONGFIELD, Estelle. *Fascinující pokusy pro každý den*. 1. vydání. Dobřejojvice: Rebo Productions CZ, spol. s r. o., 2011. ISBN 978-80-255-0507-8.
- [63] LORBEER, George C.; NELSONOVÁ, Leslie W. *Fyzikální pokusy pro děti : Náměty a návody pro zajímavé vyučování*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Portál, 1998. 224 s. ISBN 80-7178-181-9.
- [64] LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika pro 6. a 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Fortuna, 1998. 80 s. ISBN 80-7168-512-7.
- [65] LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika pro 8. a 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Fortuna, 1999. 112 s. ISBN 80-7168-642-5.
- [66] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 6. ročník základní školy, I. díl*. dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 79 s. ISBN 80-85849-24-0.
- [67] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 6. ročník základní školy, II. díl*. dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 79 s. ISBN 80-85849-65-8.
- [68] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 8. ročník základní školy, 2. díl*. 2. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 96 s. ISBN 80-85849-76-3.
- [69] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 9. ročník základní školy, 1. díl*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1996. 78 s. ISBN 80-7196-043-8.
- [70] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 9. ročník základní školy, 2. díl*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1997. 79 s. ISBN 80-7196-058-6.
- [71] MACHÁČEK, Martin. *Metodická příručka k učebnici fyziky pro 6. ročník základní školy, I. a II. díl*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 44 s. ISBN 80-85849-64-X.
- [72] MACHÁČEK, Martin. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 6. ročník ZŠ*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 32 s. ISBN 80-85849-98-4.
- [73] MACHÁČEK, Martin. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 7. ročník ZŠ, 1. a 2. díl*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1994. 32 s. ISBN 80-85849-25-9.
- [74] MACHÁČEK, Martin. *Pracovní sešit k učebnici FYZIKA pro 8. ročník ZŠ, 1. a 2. díl*. dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1996. 32 s. ISBN 80-85849-26-7.

- [75] MAŇÁK, Josef. *Alternativní postupy a metody*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita v Brně – Pedagogická fakulta, 1997. 90 s. ISBN 80-210-1549-7.
- [76] MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1995. 104 s. ISBN 80-210-1124-6.
- [77] MAŇÁK, Josef; ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno : Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- [78] MARŠÁK, Jan, et al. *Fyzikálně chemická praktika pro 8. ročník ZŠ*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 128 s. 91-90-12-1.
- [79] MARŠÁK, Jan; PAKOVÁ, Daniela; PURKAR, Jan. *Fyzika v sešitě pro 9. ročník základních škol*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Fortuna, 1991. 133 s. ISBN 80-85298-39-2.
- [80] MECHLOVÁ, Erika; KOŠTÁL, Karel, et al. *Výkladový slovník fyziky pro základní vysokoškolský kurz fyziky*. Dotisk 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2001. 588 s. ISBN 80-7196-151-5.
- [81] MELUZIN, Hubert; DVOŘÁČEK, Jaroslav; HREBIK, Andrej. *Elektrotechnická praxe v příkladech*. 1. vydání. Praha : SNTL, 1986. 496 s. 04-534-86.
- [82] MEŠKAN, Václav. *Výuka fyziky a tvořivost*. České Budějovice, 2008. 88 s, 5 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- [83] MÍČEK, Arnošt; KROUPA, Roman. *FYZIKA 1 učebnice pro výuku fyziky v 7. ročníku*. Brno : Tvořivá škola, 2009. 110 s. ISBN 80-903397-9-8.
- [84] MÍČEK, Arnošt; KROUPA, Roman. *FYZIKA 7 pracovní sešit*. Brno : Tvořivá škola, 2010. 66 s. ISBN 978-80-87433-01-0.
- [85] MÍČEK, Arnošt a Roman KROUPA. *FYZIKA 3 učebnice pro 8. ročník*. 1. vydání. Brno: Tvořivá škola, 2011. 115 s. ISBN 978-80-87433-05-05.
- [86] MÍČEK, Arnošt a Roman KROUPA. *FYZIKA 8 pracovní sešit*. 1. vydání. Brno: Tvořivá škola, 2011. 66 s. ISBN 978-80-87433-06-5.
- [87] MICHÁLEK, David. *Interaktivní pomůcky při výuce informatiky na základní škole*. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2008. 72 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- [88] MIKULÁŠEK, Zdeněk; POKORNÝ, Zdeněk. *220 záludných otázek z astronomie*. 1. vydání. Brno : Rovnost, a. s., 1996. 406 s. ISBN 80-85826-14-3.

- [89] NAHODIL, Josef. *Fyzika v běžném životě*. 2. rozšířené vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2004. 206 s. ISBN 80-7196-278-3.
- [90] PALEČKOVÁ, Jana; MANDÍKOVÁ, Dana. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělání, 2003. 103 s. ISBN 80-211-0460-0.
- [91] PEŠKOVÁ, Eva; MULAČOVÁ, Jarmila. *Co je to, když se řekne... FYZIKA? : Výkladový slovník základních pojmů fyziky pro základní školy*. Úvaly : ALBRA, [199?]. 91 s. 250-040.
- [92] PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Praha : Portál, 2004. 380 s. ISBN 80-7367-172-7.
- [93] PILÁT, Vladimír. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky ZDŠ : Optika*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1966. 120 s. 15-129-66-03/5.
- [94] POLÁČEK, Dušan, et al. *Elektrotechnické tabulky*. Ostrava : Montanex, a. s., 1996. 392 s. ISBN 80-85780-48-8.
- [95] POLÁK, Zdeněk. *Hrátky s magnetismem*. Praha : ČEZ, a. s., 2008. 54 s.
- [96] POLÁK, Zdeněk. *Hrátky s teplem*. Praha : ČEZ, a. s., 2007. 47 s.
- [97] PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 3. vydání. Praha : Nakladatelství Portál, 2007. 488 s. ISBN 80-7367-047-X.
- [98] RÁSTOCKÁ, Elena; GONZÚROVÁ, Wanda. *Sešit z fyziky pro 6. ročník ZŠ*. 1. vydání. Praha : GEOINTER, s. r. o., 2002. 72 s. ISBN 80-902839-4-2.
- [99] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 6 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2004. 60 s. ISBN 80-7238-328-0.
- [100] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 6 příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2004. 114 s. ISBN 80-7238-255-1.
- [101] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 6 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2004. 120 s. ISBN 80-7238-210-1.
- [102] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 7 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 64 s. ISBN 80-7238-432-5.
- [103] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 7 příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 114 s. ISBN 80-7238-433-3.

- [104] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 136 s. ISBN 80-7238-431-7.
- [105] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 8 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2006. 60 s. ISBN 80-7238-526-7.
- [106] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-525-9.
- [107] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 8 příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2006. 110 s. ISBN 80-7238-527-5.
- [108] RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. *FYZIKA 9 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2007. 56 s. ISBN 978-80-7238-619-2.
- [109] RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. *FYZIKA 9 příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2008. 110 s. ISBN 978-80-7238-618-5.
- [110] RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. *FYZIKA 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2007. 136 s. ISBN 978-80-7238-617-8.
- [111] REICHL, Jaroslav. *Klíč k fyzice aneb Příběhy ze života pro střední školy*. Praha : Nakladatelství Albatros, 2005. 220 s. ISBN 80-00-01590-0.
- [112] ROJKO, Milan, et al. *Fyzika kolem nás : Fyzika I pro základní a občanskou školu*. 1. vydání. Praha : Scientia, spol. s r. o., 1995. 105 s. ISBN 80-85827-83-2.
- [113] ROJKO, Milan, et al. *Fyzika kolem nás : Fyzika 2 pro základní a občanskou školu*. 1. vydání. Praha : Scientia, spol. s r. o., 1996. 111 s. ISBN 80-7381-057-7.
- [114] ROJKO, Milan, et al. *Fyzika kolem nás : Fyzika 3 pro základní a občanskou školu*. 1. vydání. Praha : Scientia, spol. s r. o., 1997. 89 s. ISBN 80-7183-102-6.
- [115] ROJKO, Milan, et al. *Fyzika kolem nás : Fyzika 4 pro základní a občanskou školu*. 1. vydání. Praha : Scientia, spol. s r. o., 1998. 100 s. ISBN 80-7183-138-7.
- [116] ROSECKÁ, Zdena; MÍČEK, Arnošt. *FYZIKA 1 učebnice pro výuku fyziky v 6. ročníku*. Brno : Tvořivá škola, 2008. 112 s. ISBN 80-903397-7-4.
- [117] ROSECKÁ, Zdena. *Zápisník mladého fyzika : 1. pracovní sešit pro činnostní výuku fyziky*. Brno : Tvořivá škola, 2007. 50 s. ISBN 978-80-903397-4-3.

- [118] RÜTEROVÁ, Martina. *111 napínavých experimentů pro děti*. 1. vydání. Brno: Computer Press, a. s., 2011, 144 s. ISBN 978-80-251-2807-7.
- [119] SECKEL, Al. *Nová kniha optických iluzí*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Albatros, 2005. 160 s. ISBN 80-00-01507-2.
- [120] SPANGLER, Steve. *Fire bubbles and exploding toothpaste*. 1st ed. Texas: Greenleaf Book Group Press, 2011. 154 s. ISBN 978-1-60832-189-6.
- [121] SPANGLER, Steve. *Naked eggs and flying potatoes : unforgettable experiments that make science fun*. 1st ed. Texas : Steve Spangler, 2010. 156 s. ISBN 978-1-60832-060-8.
- [122] STOCKLEYOVÁ, Corinne; OXLADE, Chris; WERTHEIMOVÁ, Jane. *Velká ilustrovaná encyklopedie : fyzika - chemie - biologie*. dotisk 3. vydání. Praha : Fragment, 2008. 384 s. ISBN 80-7200-810-2.
- [123] STOJAN, Mojmir. *Teorie didaktické technologie*. Interní vydání KDT. Brno : Pedagogická fakulta MU, 1995. 57 s.
- [124] STOJAN, Mojmir; PECINA, Pavel. Výzkum výukových metod v práci učitelů přírodovědných a technických předmětů na druhém stupni ZŠ. In *XXVII. mezinárodní kolokvium o řízení vzdělávacího procesu zaměřené k aktuálním otázkám vědy, výchovy, vzdělávání a rozvoje tvůrčího myšlení*. Brno : Univerzita obrany, Fakulta ekonomiky a managementu, 2009. 7 s. ISBN 978-80-7231-650-2.
- [125] SVOBODA, Emanuel; KOLÁŘOVÁ, Růžena. *DIDAKTIKA FYZIKY PRO ZÁKLADNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLY Vybrané kapitoly*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Karolinum, 2006. 230 s. ISBN 80-246-1181-3.
- [126] SVOBODA, Emanuel. *Fyzika - pokusy s jednoduchými pomůckami*. 2. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2001. 54 s. ISBN 80-7196-226-0.
- [127] ŠEDIVÝ, Jan; PURKAR, Jan; PFEFRČEK, Stanislav. *Úlohy z fyziky 1. část pro ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Fortuna, 1996. 104 s. ISBN 80-7168-315-9.
- [128] ŠIMON, Miroslav. *Slovník pojmů z fyziky pro základní školu*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2009. 115 s. ISBN 978-80-7196-361-5.
- [129] ŠRAJLOVÁ, Monika. *Katalog námětů k opakování učiva fyziky na ZŠ formou hry*. Praha, 2005. 80 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze Matematicko-fyzikální fakulta.

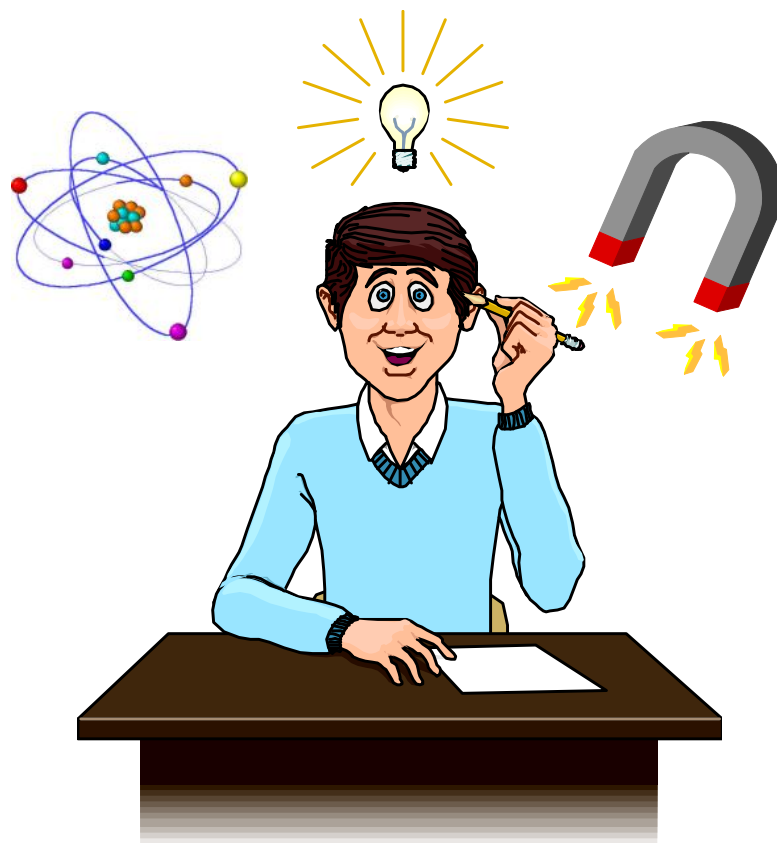
- [130] ŠTOLL, Ivan. *Svět očima fyziky*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1996. 252 s. ISBN 80-85849-89-5.
- [131] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 1 pro základní školu*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2007. 72 s. ISBN 978-80-7235-347-7.
- [132] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 1 pro základní školu - metodická příručka*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2007. 40 s. ISBN 978-80-7235-361-3.
- [133] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 2 pro základní školu*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2008. 88 s. ISBN 978-80-7235-381-1.
- [134] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 2 pro základní školu - metodická příručka*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2008. 72 s. ISBN 978-80-7235-409-2.
- [135] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 3 pro základní školu*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2009. 120 s. ISBN 978-80-7235-414-6.
- [136] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 3 pro základní školu - metodická příručka*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2009. 96 s. ISBN 978-80-7235-418-4.
- [137] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 4 pro základní školu*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2009. 112 s. ISBN 978-80-7235-441-2.
- [138] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 4 pro základní školu - metodická příručka*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2010. 76 s. ISBN 978-80-7235-495-5.
- [139] TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 5 pro základní školu*. 1. vydání. Praha : SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2010. 112 s. ISBN 978-80-7235-491-7.
- [140] TESAŘ, Jiří a František JÁCHYM. *FYZIKA 5 pro základní školu - metodická příručka*. 1. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2011, 80 s. ISBN 978-80-7235-494-8.
- [141] TESAŘ, Jiří a František JÁCHYM. *FYZIKA 6 pro základní školy*. 1. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, a. s., 2011, 112 s. ISBN 978-80-7235-492-4.
- [142] TILLICH, Josef, et al. *Slovník školské fyziky*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 292 s. 14-646-88.
- [143] Usborne Publishing Ltd. *Velká kniha pokusů*. dotisk 1. vydání. Praha : Svojtka & Co. s.r.o., 2000. 96 s. ISBN 80-7237-299-8.

- [144] VACHEK, Jaroslav; VOLF, Ivo. *Doplněk k učivu fyziky pro 7. ročník základní školy s rozšířeným vyučováním matematice a přírodovědným předmětům*. 2. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 159 s. 91-00-17/2.
- [145] VLČEK, Václav, et al. *Matematicko-fyzikální praktika pro 8. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 159 s. 51-00-28/1.
- [146] VLČEK, Jiří. *Kurz základů elektrotechniky*. 1. vydání. Praha : Jiří Vlček, 1998. 56 s.
- [147] VLČEK, Jiří. *Praktické příklady z elektrotechniky*. 1. vydání. Praha : Jiří Vlček, 2004. 32 s.
- [148] VORÁČEK, Miroslav, et al. *Praktikum z fyziky na základní devítileté škole*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1971. 330 s. 14-447-71-03/5.
- [149] VORÁČEK, Miroslav, et al. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky ZDŠ : Mechanika, molekulová fyzika, termika*. 2. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1974. 174 s. 14-558-74.
- [150] ZAHRADNÍČKOVÁ, Věra. *Pravidla českého pravopisu*. 1. vydání. Praha : Československý spisovatel, s. r. o., 2011. 476 s. ISBN 978-80-87391-97-6.
- [151] ZAPLETAL, Miloš. *Hry v klubovně : velká encyklopedie her 2*. 1. vydání. Praha : Olympia, 1986. 573 s.
- [152] ZAPLETAL, Miloš. *Hry na hřišti a v tělocvičně : velká encyklopedie her 3*. 2. vydání. Praha : Leprez, 1997. 510 s. ISBN 80-86061-04-3.
- [153] ŽIVNÝ, František; LEPIL, Oldřich. *Praktická cvičení z fyziky*. 4. upravené vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1971. 298 s. 14-313-71-03/5.

Internetové zdroje

- [154] BRATKOVÁ, Eva. (zprac.). *Metody citování literatury a strukturování bibliografických záznamů podle mezinárodních norem ISO 690 a ISO 690-2 : metodický materiál pro autory vysokoškolských kvalifikačních prací* [online]. Verze 2.0, aktualiz. a rozšíř. Praha : Odborná komise pro otázky elektronického zpřístupňování vysokoškolských kvalifikačních prací, Asociace knihoven vysokých škol ČR, 2008. [cit. 2011-04-22]. 60 s. (PDF).
Dostupný z WWW: <<http://www.evskp.cz/SD/4c.pdf>>.
- [155] České dráhy, a. s. *České dráhy, a. s.* [online]. 2009, 25.10.2010 [cit. 2010-10-30].
Traťové jízdní řády. Dostupné z WWW: <<http://www.cd.cz/vnitrostatni-cestovani/jizdni-rad/tratove-jizdni-rady/-3546/>>.
- [156] Katedra didaktiky fyziky MFF UK v Praze. *FyzWeb* [online]. Praha : 2010 [cit. 2010-10-30]. Dostupné z WWW: <<http://fyzweb.cz/>>. ISSN 1803-4179.
- [157] Katedra obecné fyziky PF ZČU v Plzni. *Astronomia : Astronomický server fakulty pedagogické ZČU v Plzni* [online]. Plzeň : Západočeská univerzita, 2010 [cit. 2010-10-31]. Dostupné z WWW: <<http://astronomia.zcu.cz/>>.
- [158] REICHL, Jaroslav; VŠETIČKA, Martin. *Encyklopedie fyziky* [online]. 2006-2010 [cit. 2010-10-30]. Dostupné z WWW: <<http://fyzika.jreichl.com/>>.
- [159] REMEŠ, Jiří. *Fyzika částic v České republice* [online]. 1. 6. 2010 [cit. 2011-04-30].
Dostupné z WWW: <<http://www-hep2.fzu.cz/~rames/outreach/castice.html>>.
- [160] RŮŽIČKOVÁ, Mirka. *Fyzika* [online]. eStránky.cz, 2010 [cit. 2010-10-30].
Dostupné z WWW: <<http://www.3zsberoun-fyzika.estranky.cz/>> .
- [161] SPANGLER, Steve. *Steve Spangler Science* [online]. USA, Colorado : Steve Spangler Science, 2011 [cit. 2011-04-22].
Dostupné z WWW: <<http://www.stevespanglerscience.com>>.

Pracovní listy ve výuce fyziky na základní škole



Obsah

ÚVOD DO PŘEDMĚTU FYZIKY	V
TĚLESO A LÁTKA	VII
SKUPENSTVÍ LÁTEK	X
ATOMY A MOLEKULY	XIV
BROWNŮV POHYB A DIFÚZE	XVII
FYZIKÁLNÍ VELIČINY	XVIII
DÉLKA A JEJÍ MĚŘENÍ	XIX
HMOTNOST A JEJÍ MĚŘENÍ	XXIII
ČAS A JEHO MĚŘENÍ	XXVI
TEPLOTA A JEJÍ MĚŘENÍ	XXVIII
DÉLKOVÁ A OBJEMOVÁ TEPELNÁ ROZTAŽNOST	XXXI
MĚŘENÍ A VÝPOČET OBSAHU	XXXII
MĚŘENÍ A VÝPOČET OBJEMU	XXXIV
MĚŘENÍ A VÝPOČET HUSTOTY	XXXVII
SÍLA A JEJÍ MĚŘENÍ	XL
ELEKTRICKÝ NÁBOJ	XLII
ELEKTROVÁNÍ TĚLES	XLIV
ELEKTROSKOP A ELEKTROMETR	XLVI
ELEKTRICKÉ VODIČE A NEVODIČE	XLVIII
ELEKTRICKÉ POLE	L
ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ	LII
ZDROJE ELEKTRICKÉHO NAPĚTÍ	LIV
ELEKTRICKÝ PROUD	LVI
ELEKTRICKÉ SPOTŘEBIČE	LIX
JEDNODUCHÝ ELEKTRICKÝ OBVOD	LXI
SLOŽITĚJŠÍ ELEKTRICKÉ OBVODY	LXIII
MAGNET A JEHO VLASTNOSTI 1	LXV
MAGNET A JEHO VLASTNOSTI 2	LXVIII
MAGNETICKÉ POLE, MAGNETICKÉ INDUKČNÍ ČÁRY	LXX
MAGNETIZACE LÁTKY	LXXIII

POHYB A KLID TĚLESA	LXXVI
POHYB PŘÍMOČARÝ A KŘIVOČARÝ, TRANSLAČNÍ A ROTAČNÍ	LXXVIII
PRŮMĚRNÁ RYCHLOST 1	LXXX
PRŮMĚRNÁ RYCHLOST 2	LXXXII
OKAMŽITÁ RYCHLOST	LXXXIV
ROVNOMĚRNÝ A NEROVNOMĚRNÝ POHYB	LXXXVI
VÝPOČET DRÁHY A ČASU	LXXXVIII
HRÁTKY S GRAFY 1	XCII
HRÁTKY S GRAFY 2	XCV
VZÁJEMNÉ SILOVÉ PŮSOBENÍ TĚLES	C
ZNÁZORNĚNÍ A MĚŘENÍ SÍLY	CI
SKLÁDÁNÍ ROVNOBĚŽNÝCH SIL	CIII
SKLÁDÁNÍ RŮZNOBĚŽNÝCH SIL	CV
GRAVITAČNÍ SÍLA	CVII
TĚŽIŠTĚ TĚLESA	CX
ZÁKON SETRVAČNOSTI	CXII
ZÁKON AKCE A REAKCE	CXV
POHYBOVÉ ÚČINKY SÍLY	CXVII
TLAK A TLAKOVÁ SÍLA 1	CXVIII
TLAK A TLAKOVÁ SÍLA 2	CXX
SMYKOVÉ TŘENÍ	CXXIII
VALIVÉ TŘENÍ	CXXV
ODPOR PROSTŘEDÍ	CXXVI
MECHANICKÁ PRÁCE 1	CXXVII
MECHANICKÁ PRÁCE 2	CXXIX
VÝKON	CXXXI
ENERGIE A JEJÍ PŘEMĚNY	CXXXIV
POTENCIÁLNÍ ENERGIE	CXXXVI
KINETICKÁ ENERGIE	CXXXVIII
ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE	CXXXIX
ÚČINNOST	CXLI

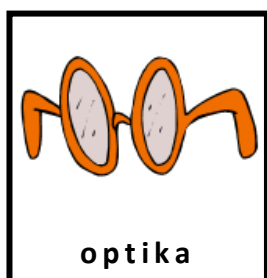
JEDNOZVRATNÁ PÁKA	CXLIII
DVOJZVRATNÁ PÁKA	CXLV
KLADKA PEVNÁ A VOLNÁ	CXLVII
PRUŽNOST TĚLES	CXLIX
KMITAVÝ POHYB	CL
TLUMENÉ A NETLUMENÉ KMITÁNÍ	CLII
VLNĚNÍ	CLIII
ZVUK A ZDROJE ZVUKU	CLV
ŠÍŘENÍ ZVUKU	CLVII
MAGNETICKÉ POLE KOLEM VODIČE S PROUDEM	CLIX
MAGNETICKÉ POLE CÍVKY S PROUDEM	CLX
ELEKTROMAGNET V PRAXI	CLXII
VODIČ S PROUDEM V MAGNETICKÉM POLI	CLXIII
ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE	CLXV
STŘÍDAVÝ PROUD	CLXVII
HODNOTY STŘÍDAVÉHO PROUDU A NAPĚTÍ	CLXIX
TRANSFORMÁTOR	CLXXI
ZDROJE OBRÁZKŮ	CLXXIII

Úvod do předmětu fyziky

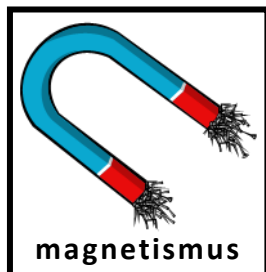
1. Najdi na internetu nebo v literatuře, co znamená slovo fyzika a čím se zabývá:

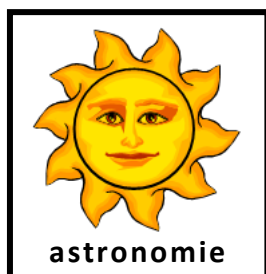


2. Fyzika se podle svého zaměření dělí na různé obory. Vyhledej na internetu či v literatuře, čím se jednotlivé obory zabývají:











3. Vymysli a napiš několik důvodů, proč bychom se měli fyziku učit:

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

➤ _____

Těleso a látka

1. Co je to těleso a jaké má charakteristické vlastnosti?



2. Co je to látka?



3. U následujících pojmů **podtrhni** ty, které vyznačují pouze **tělesa**:

kyslík, kniha, strom, železo, okno, zrcadlo, zlato, peněženka, taška, dřevo, sklo, igelit, kladívko, automobil, papír, Slunce, vosk, sud, Mars, plast, počítač, lano, bavlna, sklenice, olej, špendlík, klávesnice, benzín

4. Vyjmenuj a napiš tělesa a látky, které se vyskytují ve třídě:

tělesa: _____

látky: _____

5. Vyjmenuj některé látky, které byly použity při výrobě automobilu, stanu, chleba, polštáře a teploměru.

automobil:

stan:

chléb:

polštář:

teploměr:

6. Kterému geometrickému tělesu se podobá Měsíc, houba na tabuli, kostka cukru a mince?

Měsíc: _____ Houba na tabuli: _____

Mince: _____ Kostka cukru: _____

7. Do druhého sloupce tabulky vyber a napiš z následujících pojmů ten, z něhož je dané těleso vyrobeno: (**plast, papír, guma, sklo, dřevo, led, hlína, žula, hliník, železo**)

Těleso	Látka
Sešit	
Pouzdro na brýle	
Hřebík	
Cihla	
Stůl	
Padesátihalěr	
Rampouch	
Skála	
Okenní tabule	
Pneumatika	

8. V seznamu slov vyber pouze ta, která představují tělesa, a vypiš u nich písmenka ve čtverečku a poté z nich sestav smysluplné slovo.

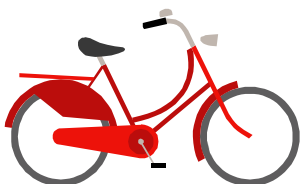
A mísa **S** olej **Y** inkoust **M** ručník **E** aktovka
L dům **O** rtuť **Á** anakonda **H** vosk **X** voda
Z led **I** sklenice **B** ocet **T** stůl **R** televizor

Vybraná písmena:

Sestavené slovo:

9. Můžeme považovat za fyzikální těleso i zvíře, osobu či rostlinu, tj. cokoli z živé přírody?

10. Některá tělesa jsou složena či poskládána z menších součástí a součástek, tj. z dalších menších těles. K následujícím obrázkům napiš, z jakých dalších těles je dané těleso poskládáno.



11. Propoj předmět z levé strany s látkou z pravé strany, ze které je daný předmět vyroben:

láhev

žula

zátk

hliník

kniha

dřevo

židle

korek

hřebík

sklo

dlažební kostka

papír

plechovka

vlna

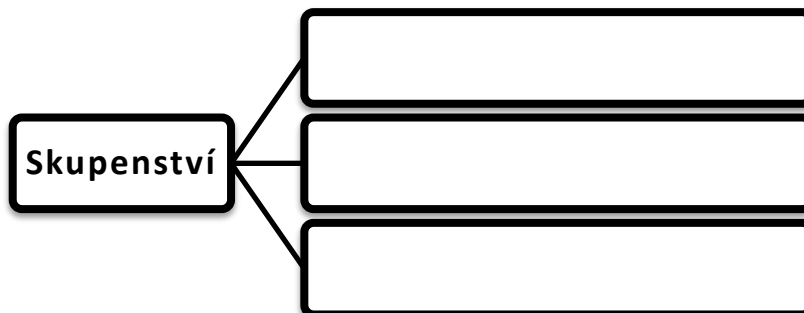
svetr

železo

Skupenství látek

1. Svými slovy objasni pojem **skupenství**?

2. Do diagramu doplň názvy skupenství látek?



3. Někdy se jako čtvrté skupenství ve fyzice uvádí **plazma**. Vyhledej na internetu, co tento pojem znamená.

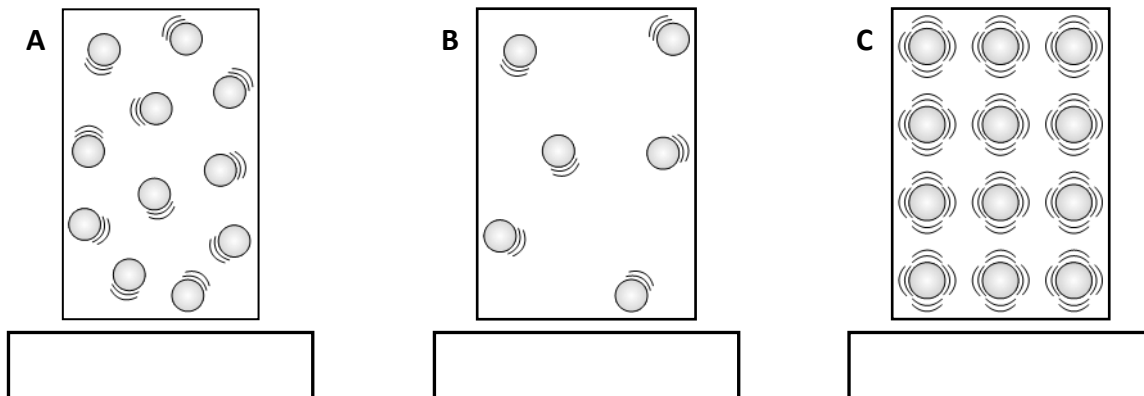
4. Do následující tabulky doplň, jaký druh látky se vyznačuje danými vlastnostmi:

Charakteristická vlastnost látky	Druh látky
Tělesa z těchto látek si zachovávají svůj tvar i objem.	
Tělesa z těchto látek nemají svůj objem a ani si nezachovávají tvar. Tyto látky jsou dobře stlačitelné.	
Tělesa z těchto látek si zachovávají svůj objem, ale tvar je dán nádobou. Tyto látky jsou téměř nestlačitelné	

5. *Benzín, sklo, oxid uhličitý, olej, vzduch, kyslík, papír, zlato a šampón* se při obvyklé teplotě místnosti chovají jako různé látky. Roztříd je do tabulky na:

Látky pevné	
Látky kapalné	
Látky plynné	

6. Na následujících obrázcích **A**, **B** a **C** jsou znázorněny modely uspořádání částic různých látek. K jednotlivým obrázkům dopiš, jaké skupenství představují.



7. Uveď do tabulky tři příklady látek krystalických a tři příklady látek amorfních (beztvarých):

Krystalické látky	Amorfní látky

8. Plynné látky jsou na rozdíl od pevných krystalických látek rozpínavé. Zaškrtni pravdivé tvrzení, které rozpínavost plynů správně vysvětluje:

- částice plynu na sebe působí velmi slabými přitažlivými silami;
- částice plynu se mohou volněji přemísťovat než částice pevné látky;
- částice plynu jsou pravidelně uspořádány;
- částice plynu jsou od sebe více vzdáleny než částice pevné látky.

9. Ze kterých látek jsou zhotovena následující tělesa: *kniha, tužka, aktovka a jízdní kolo?*

kniha:

tužka:

aktovka:

jízdní kolo:

10. Sklo známe jako pevnou látku. Může být sklo i kapalné? Pokud ano, kde se s kapalnou formou skla setkáš?

11. Roztříd' uvedenou skupinu látek a těles do předepsané tabulky: *benzín, pero, sklo, kniha, oxid uhličitý, dřevo, olej v láhvi, plyn v žárovce, zubní pasta v tubě, mobil, voda, vzduch, kyslík v láhvi, mléko, vzduch ve třídě.*

	Látka	Těleso
Pevná		
Kapalná		
Plynná		

12. Kterou vlastností se odlišují: *sklo a plexisklo, nit a ocelový drát, parketová podlaha a žíněnka, tyč a lano pro šplh, kostka cukru a gumová krychlička?*

sklo a plexisklo:

nit a ocelový drát:

parketová podlaha a žíněnka:

tyč a lano pro šplh:

kostka cukru a gumová krychlička:

13. Pan učitel dal Jirkovi destičky z různých materiálů. Jirka zkoušel do jednotlivých materiálů rýt. Kterou vlastnost látek, z nichž byly destičky vyrobeny, zjišťoval?

14. Na skleněnou misku polož kostku ledu. Pozoruj a zapiš, co vidíš.

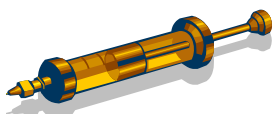


15. Nafoukneš-li pouťový balónek a uvolníš otvor, vzduch z balónku začne unikat. Proč se tak děje?



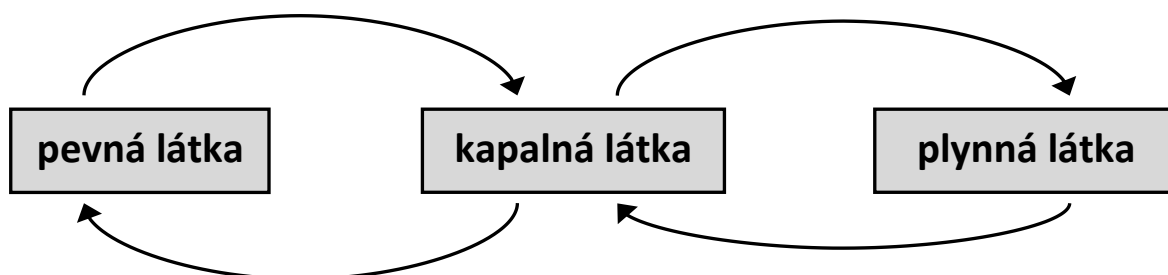
16. Nasaj do válce injekční stříkačky vodu. Uzavři výtokový otvor stříkačky pokus se stlačit píst směrem k výtokovému otvoru. Podaří se to? Své tvrzení vysvětli.

Ten samý pokus zopakuj s tím, že do injekční stříkačky nasaješ místo vody vzduch. Podaří se to? Své tvrzení vysvětli.



17. Navrhni pokus, kterým bys spolužákům dokázal, že v nádobě je vzduch. K dispozici máš větší nádobu s vodou a kelímeček od jogurtu.

18. Do obrázku k jednotlivým šipkám napiš názvy jednotlivých skupenských přeměn.



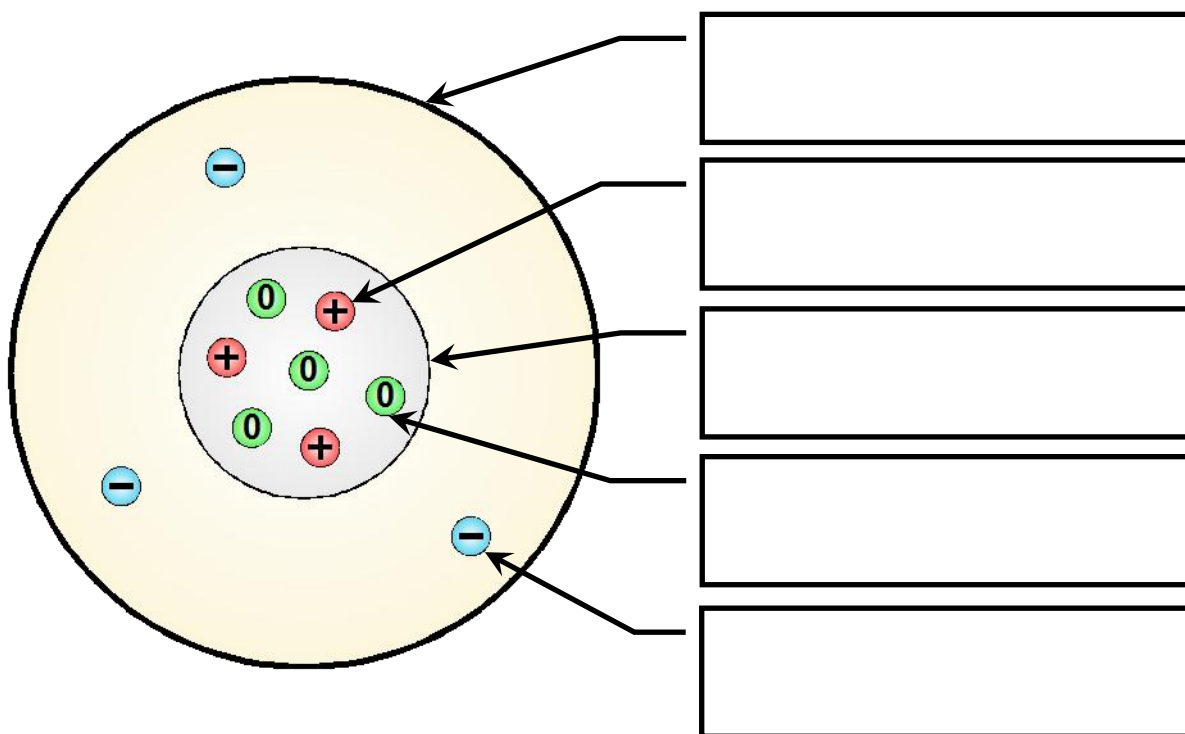
Atomy a molekuly

1. Doplň následující věty:

- a) Atom je velmi malá _____ látky.
- b) Molekula je částice látky složená ze dvou a více _____.
- c) Prvek je látka složená z atomů, které mají stejné _____ číslo.
- d) Protonové číslo vyjadřuje počet _____ v jádře atomu a zároveň počet _____ v obalu atomu.
- e) Sloučenina je látka složená z atomů více _____.
- f) Atom má stejný počet _____ v jádře a _____ v obalu.

2. Na obrázku je nakreslen model atomu chemického prvku. Urči, o jaký chemický prvek se jedná, a do políček vepiš názvy částí modelu atomu.

Jedná se o model atomu prvku: _____.

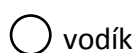


3. S použitím periodické soustavy prvků nebo MFCH tabulek vyhledej následující chemické prvky: **C, Al, F, Cl, O, Na, N, K** a doplň tabulku:

Protonové číslo	Značka prvku	Název prvku	Počet protonů v jádře	Počet elektronů v obalu

4. Nakresli modely molekul z modelů atomů vodíku, kyslíku a uhlíku.

Modely atomů:



vodík



kyslík



uhlík

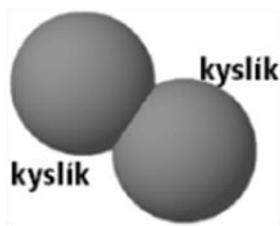
Kreslené modely molekul:

vodíku H ₂	vody H ₂ O	kyslíku O ₂	oxidu uhličitého CO ₂
-----------------------	-----------------------	------------------------	----------------------------------

5. Které z tvrzení je pravdivé?

- Molekuly látek se skládají z atomů.
- Atomy látek jsou složeny z molekul.
- Molekula určité látky má menší hmotnost než atom stejné látky.
- Sloučenina je látka tvořená stejnými atomy.

6. Na obrázcích jsou zobrazeny modely molekul různých látek. Zakroužkuj pouze ty, které představují sloučeniny.



7. Urči název prvku, který má v atomovém jádře 14 protonů. Kolik je elektronů v atomovém obalu tohoto prvku?

Hledaný prvek je: _____.

Počet elektronů v atomovém obalu je: _____.

8. Kterých vlastností vzduchového tělesa se využívá v pneumatikách?

Brownův pohyb a difúze

1. Co je to Brownův pohyb a uveď jeden příklad:

2. Co je to difúze a uveď jeden příklad:

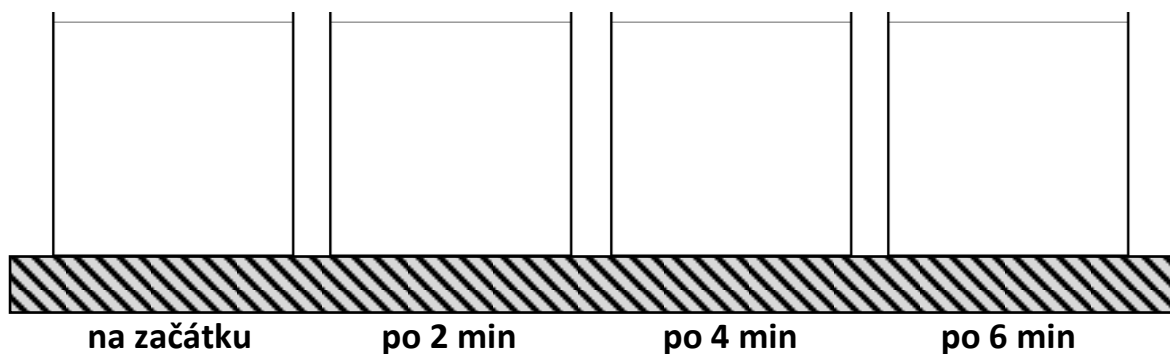
3. Objasni, proč se kostka cukru rychleji rozpustí v teplé vodě než ve studené? O jaký děj jde?



4. Stříkni do rohu třídy nějaký parfém. Napiš, co pozoruješ, a urči, o jaký děj jde.



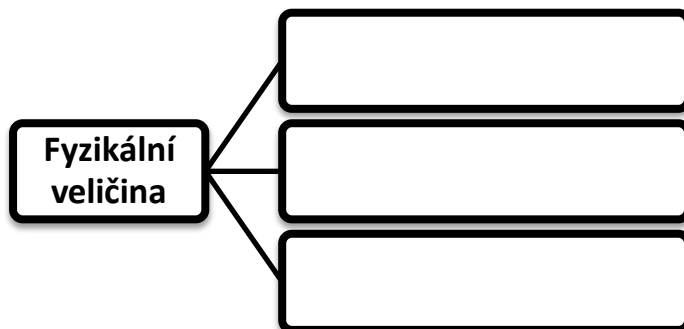
5. Do kádinky nalij po okraj studenou vodu, poté na kádinku polož filtrační papír a na něj syp pár zrnek hypermanganu (manganistanu draselného). Zakresli v jednotlivých intervalech, co pozoruješ:



Fyzikální veličiny

1. Zjednodušeně napiš, co představuje fyzikální veličina:

2. Fyzikální veličinu zapisujeme pomocí třech údajů. Jakých?



3. Podtrhni pouze fyzikální veličiny:

Brownův pohyb, difúze, délka, atom, teplota, barva, metr, stupeň Celsia, hustota, obsah, objem, newton, hmotnost, mráz, čas, kilogram, siloměr, váhy, chuť

4. Doplň následující tabulku s pomocí MFCH tabulek:

Název veličiny	Délka		Objem		Hmotnost
Označení veličiny		t			
Zn. zákl. jednotky				N	

5. Když se narodí zdravé miminko, kolik kilogramů obvykle váží?

- a) 12 kg b) 8 kg c) 3,5 kg d) 0,5 kg

6. Praha, hlavní město České republiky, je od našeho města vzdálena přibližně?

- a) 5 km b) 50 km c) 10 km d) 150 km

7. S jakými fyzikálními veličinami a při jaké práci se setkáš v kuchyni?

Délka a její měření

1. Fyzikální veličina délka se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. Vyjmenuj co nejvíce příkladů délkových měřidel:



3. Změř předměty ve třídě a vše pečlivě zapisuj do tabulky:

Předmět	Co měřím	Naměřená délka [cm]
1.	Délka školní lavice	
2.		
3.		
4.		

4. Doplň znaménko větší, menší nebo rovná se (>, <, =):

35 400 mm 34,5 m 14,3 km 14 030 m

620 dm 6,2 cm 230 cm 2,3 m

2 km 2 000 dm 0,91 m 910 mm

0,43 dm 43 mm 5 240 mm 524 cm

75 μm 0,075 cm 3 960 μm 3,96 mm

5. Vyjádři ve správných jednotkách:

8 m = 8 000 _____ 6,5 _____ = 65 mm 0,7 m = 70 _____

30 _____ = 0,3 dm 200 m = 0,2 _____ 0,22 _____ = 220 m

1 260 mm = 1,26 _____ 0,48 _____ = 4,8 cm 0,5 km = 500 _____

0,06 _____ = 6 cm 50 km = 500 000 _____ 148 000 _____ = 0,148 km

6. Jakým měřidlem a s jakou přesností je potřeba měřit délku fotbalového hřiště?

7. Vymysli, čím a jak změříš obvod hrnce?

8. Žáci opakovaně měřili rozměr hrany jednoho tělesa. Celkem naměřili 10 hodnot, které jsou uvedeny v tabulce. Z naměřených hodnot vypočti aritmetický průměr.

(Aritmetický průměr vypočítáme tak, že sečteme hodnoty všech měření, které následně vydělíme počtem měření)

Č. měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d [m]	7,24	7,23	7,25	7,24	7,26	7,22	7,23	7,25	7,24	7,26

9. Tloušťka 50 listů kancelářského papíru je 6 mm. Tloušťka 75 listů průklepového papíru je 3,9 mm.

- a) Vypočti tloušťku jednoho listu každého druhu papíru a stanov rozdíl jejich tloušťek.
b) O kolik se liší tloušťky 50 listů těchto papírů?

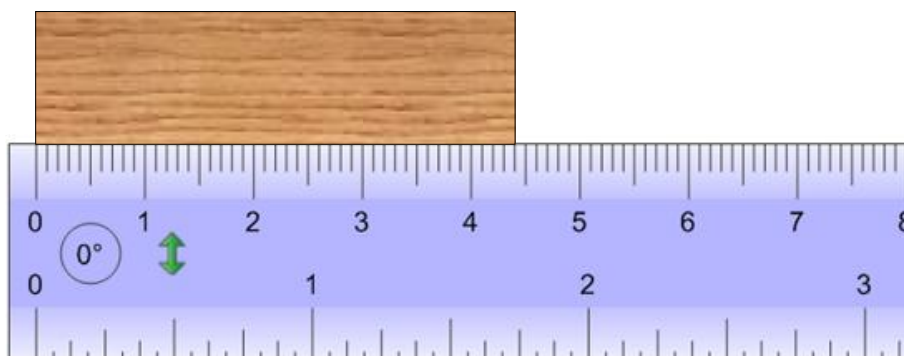
10. Navrhni postup, jak určit průměr (tloušťku) tenkého drátu, máš-li pouze měřidlo s milimetrovou stupnicí.

11. Zvol si pět předmětů různých délek a vyzkoušej si, jaký máš odhad jejich délky. Poté daný předmět přeměř a vše zapiš do tabulky.

Č. měření	Měřený předmět	Odhad	Kontrola
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

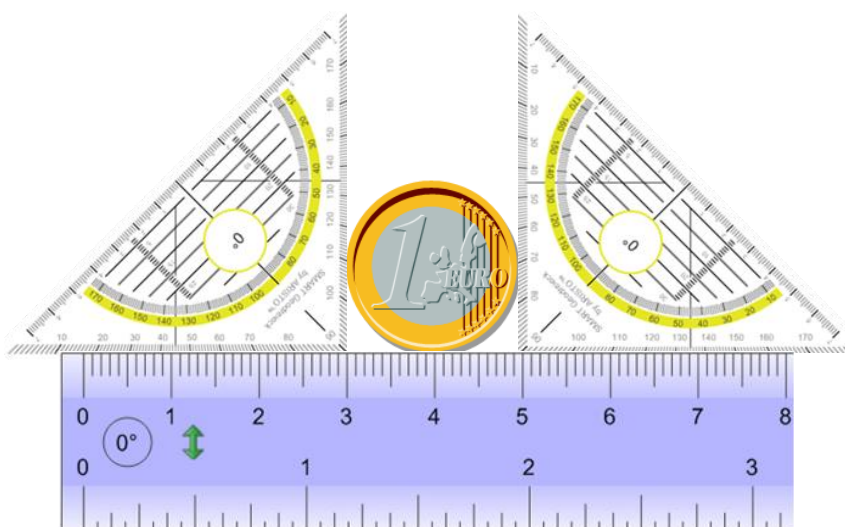
12. Honza změřil délku dřevěného špalíku měřidlem se stupnicí v milimetrech (viz obrázek).

- a) Zapiš délku dřevěného špalíku: _____
- b) Jaká délka odpovídá nejmenšímu dílku této stupnice? _____
- c) Zapiš odchylku měření: _____



13. Karolína dostala na památku z dovolené od babičky minci 1 €. Měřením na měřidle se stupnicí v milimetrech určila její průměr a poloměr.

- a) Jaký je průměr mince? _____
- b) Jaký je její poloměr? _____

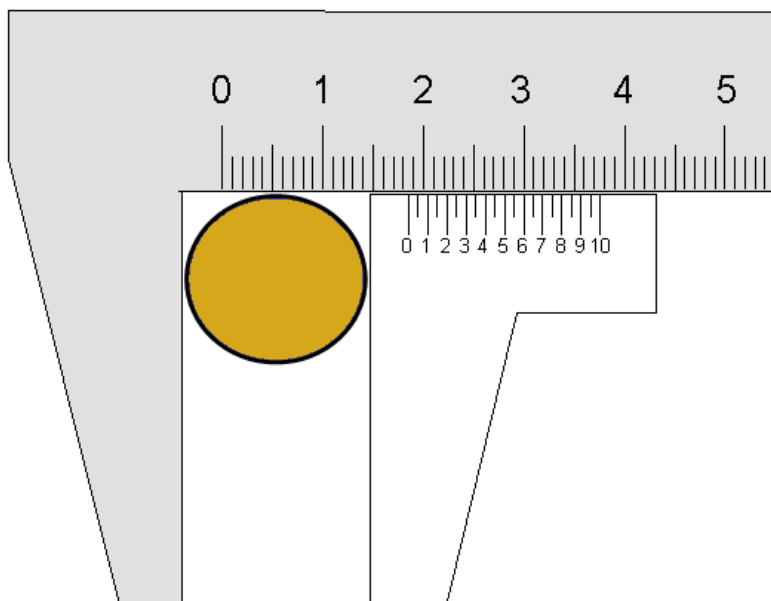


14. Silniční vzdálenost z Prahy do Plzně je přibližně 90 km. Kolik nákladních automobilů značky LIAZ bychom postavili na této silnici za sebou, je-li délka jednoho vozu 7 m?

15. Na obrázcích jsou znázorněny dopravní značky. Co jednotlivé dopravní značky znamenají?
Jaká jednotka by pravděpodobně měla být na značkách, na kterých není vyjádřena?



16. Anička měřila průměr šroubu posuvným měřítkem. Jaký je průměr šroubu?
Průměr šroubu je: _____



Hmotnost a její měření

1. Fyzikální veličina hmotnost se značí písmenem _____ a její zákl. jednotkou je _____.

2. Vyjmenuj co nejvíce měřidel, kterými se měří hmotnost:



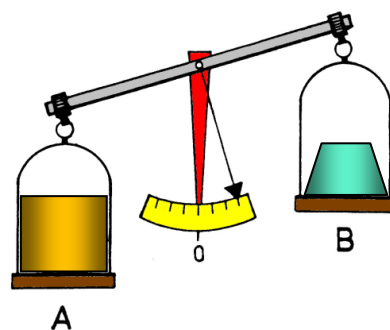
3. Vyjádři ve správných jednotkách nebo doplň číselnou hodnotu:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| a) 9 kg 500 g = _____ g | 753 mg = 0,753 _____ |
| b) 39 mg = _____ g | 2 810 g = _____ kg |
| c) 50 _____ = 0,05 kg | 3 kg 20 g = _____ g |
| d) 67 mg = _____ μ g | 370 μ g = 0,00037 _____ |
| e) 4 t = 4 000 _____ | 5 000 kg = _____ t |

4. Na miskách rovnoramenných vah jsou dvě tělesa **A** a **B** (viz obrázek).

- a) Které těleso má větší hmotnost?
b) Táž tělesa zavěsíme na dvě stejné pružiny. Prodlouží se více pružina s tělesem **A** nebo s tělesem **B**?

- a) _____
b) _____



5. Michal zjistil, že 500 hřebíků délky 60 mm má hmotnost 1 600 g a 2 000 hřebíků délky 40 mm má hmotnost 3 kg. Urči, jakou hmotnost má hřebík každého druhu.

6. Žáci opakovaně měřili hmotnost jednoho tělesa. Celkem naměřili 10 hodnot, které jsou uvedeny v tabulce. Z naměřených hodnot vypočti aritmetický průměr.

(Aritmetický průměr vypočítáme tak, že sečteme hodnoty všech měření, které následně vydělíme počtem měření)

Č. měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m [g]	25,05	25,06	25,06	25,07	25,05	25,06	25,05	25,04	25,06	25,05

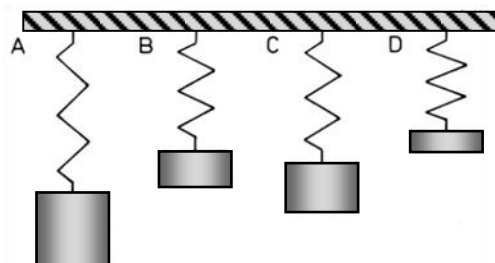
7. Kuchařský předpis stanoví, že z 800 g vařených brambor, 350 g mouky a 1 vejce o hmotnosti 50 g uvaří kuchař bramborové knedlíky pro 8 osob. Jakou hmotnost má porce knedlíků v syrovém stavu pro jednu osobu, vyjádři v kilogramech a v gramech?

Porce knedlíků má hmotnost: _____ kg, _____ g.

8. Na obrázku **A**, **B**, **C** a **D** jsou na čtyřech stejných pružinách zavěšena závaží. Urči z prodloužení pružin:

- Na kterém obrázku má závaží největší hmotnost?
- Na kterém obrázku působí Země na závaží nejmenší gravitační silou?
- Porovnej hmotnosti závaží v případě **A** a **D** s použitím znamének $>$, $=$, $<$.

- a) _____
- b) _____
- c) _____



9. Navrhni pokus, kterým bys určil průměrnou hmotnost kapky vody:

10. Zvol si pět předmětů o různé hmotnosti a odhadni jejich hmotnost. Poté daný předmět zvaž a vše zapiš do tabulky.

Č. měření	Zvolený předmět	Odhad	Kontrola
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

11. Navrhni pokus, kterým určíš hmotnost samotného oleje v nádobě (např. odměrném válci, kádince, skleněné lahvi apod.).



12. Urči hmotnost jednotlivých českých mincí.













Čas a jeho měření

1. Fyzikální veličina čas se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. Napiš co nejvíce příkladů měřidel času (minulých i současných):



3. Vyjádři v sekundách:

25 min = _____ 3 h = _____ 2 h 10 min = _____
14 min 25 s = _____ 4 d = _____ 3,5 h = _____

4. Vyjádři desetinným číslem v hodinách:

15 min = _____ 145 min = _____ 750 s = _____
289 min = _____ 2 h 45 min = _____ 2 h 10 min = _____

5. Tři spolužáci si dali sraz před divadlem v 18 h. Zdeněk přišel o 4 min dříve, Jan 8 minut po něm a Bohuslav ještě o dalších 6 minut později. V kolik hodin každý z nich přišel?

Zdeněk: Jan: Bohuslav:

6. Mirek s Rudolfem se dohodli, že se pojedou podívat do multikina do Prahy. Mirek bydlí v Mladé Boleslavi a Rudolf v Poděbradech. Film jim začíná ve 14 h, takže si příjezd do Prahy naplánovali kolem 13 h. Z hodinek Mirka a Rudolfa urči čas odjezdu a příjezdu a dobu jízdy.

Mirkovy hodinky



Čas odjezdu: _____



Čas příjezdu: _____

Doba jízdy: _____

Rudolfovy hodinky

10:38:00

Čas odjezdu: _____

12:12:00

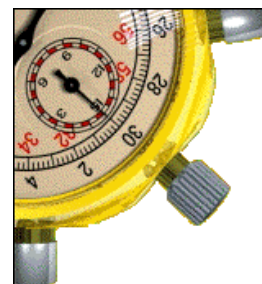
Čas příjezdu: _____

Doba jízdy: _____

7. Vítěz závodu měl čas 1 h 45 min 20 s. Závodník na 20. místě měl čas 1 h 59 min 8 s. O kolik minut a sekund přiběhl tento závodník později do cíle?
- _____

8. Stopni si, jak dlouho ti obvykle trvá cestu ze školy domů. Výsledný čas si zapiš.
- _____

9. Nyní si vyzkoušej odhadnout čas 1 minuty. Vytvořte dvojice, přičemž alespoň jeden z dvojice bude mít stopky, mobil se stopkami, hodinky se vteřinovou ručičkou. Na pokyn spolužáka začni mluvit na libovolné téma (tvoje koníčky, co jsi dělal o víkendu, atp.), on ti začne měřit čas. Až budeš mít pocit, že už uběhla právě jedna minuta, řekni STOP a on čas zastaví. Svůj výsledek si zapiš. Poté si role vyměňte. Každý si vyzkoušejte dva odhady.



1. odhad: _____ 2. odhad: _____

10. Michal, který bydlí v Nymburce, chce jet navštívit babičku v Hradci Králové. S babičkou se dohodl, že do Hradce přijede na 11,00 h. Urči z jízdního řádu, v kolik hodin vyjel Michal vyjel z Nymburka, v kolik hodin dorazil do Hradce Králové a jak dlouho mu trvala cesta vlakem.

↻ 020 (Praha -) Velký Osek - Hradec Králové

km	SZDC, státní organizace / CD, a.s.	Vlak	Sp 1865 1.2.	R 851 RD	5604/5 	5221 	R 947 RD
		Ze stanice	Kolín		Pardubice hl.n.		
0	Praha hl.n.			○ 8 10			○ 9 10
6	Praha-Vysočany			○ 8 18			○ 9 18
35	Lysá nad Labem			8 43			9 43
50	Nymburk hl.n.			8 56			9 56
57	Poděbrady			9 02			10 02
65	Velký Osek		8 51				
	Velký Osek 231		8 52	S			
72	Sány		9 01	N			
74	Dobšice nad Cidlinou		9 04	Ě			
79	Choťovice			Ž			
85	Převýšov		9 15	K			
89	Chlumec nad Cidlinou ↔ 14,15	○	9 20	A	9 27		10 27
	Chlumec nad Cidlinou ↔ 14,15		9 33	● 9 30		25 9 47	● 10 30
93	Nové Město nad Cidlinou ↔ 14,15					9 51	
97	Káranice ↔ 14,15					9 57	
100	Kratonohy ↔ 14,15					×10 01	
103	Dobřenice ↔ 13,14,15					10 05	
106	Lhota pod Libčany ↔ 13,14,15					×10 09	
109	Praskačka ↔ 13,14,15					10 16	
114	Hradec Králové-Kukleny					×10 22	
116	Hradec Králové hl.n. 031,041	○		9 51	9 55	25 10 25	10 51

Čas odjezdu: _____ Čas příjezdu: _____ Doba jízdy: _____

Teplota a její měření

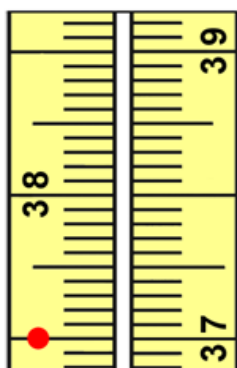
1. Fyzikální veličina teplota se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. Napiš 4 měřidla teploty:

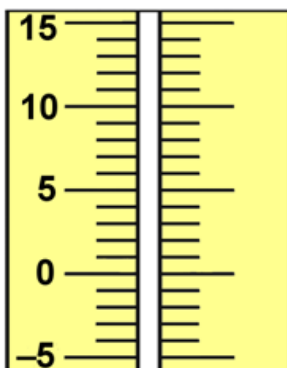
3. Do následující tabulky doplň, zda se v daných případech teplota snižuje či zvyšuje a jaký je rozdíl teplot (velikost změny teploty).

Změna teploty	Zvýšení / snížení teploty	Rozdíl teplot
$7\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 26\text{ }^{\circ}\text{C}$		
$19\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 3\text{ }^{\circ}\text{C}$		
$-25\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow -11\text{ }^{\circ}\text{C}$		
$-9\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 9\text{ }^{\circ}\text{C}$		
$7\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow -5\text{ }^{\circ}\text{C}$		
$-11\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 4\text{ }^{\circ}\text{C}$		

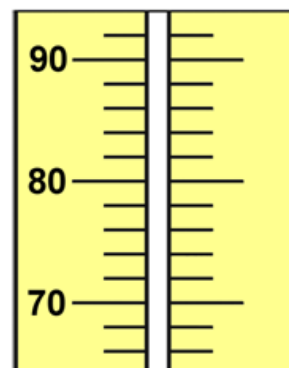
4. Na následujícím obrázku jsou znázorněny stupnice teploměrů ve $^{\circ}\text{C}$. Vyznač do nich barevně teploty, které jsou pod nimi napsány:



$t = 38,3\text{ }^{\circ}\text{C}$



$t = -3\text{ }^{\circ}\text{C}$

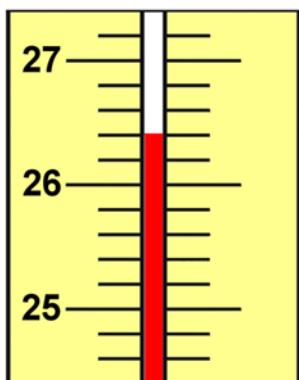


$t = 86\text{ }^{\circ}\text{C}$

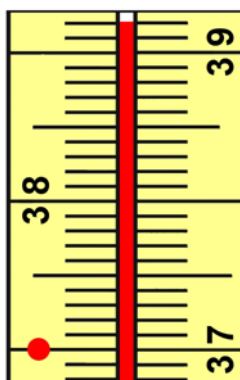
5. Doplň následující větu:

Za normálních podmínek mrzne voda při _____ a vře při _____.

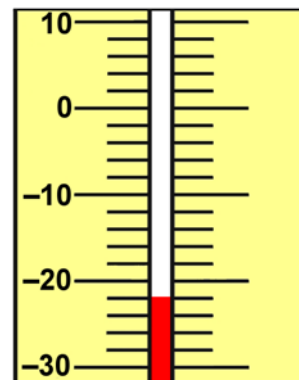
6. Z následujících teploměrů, jejichž stupnice je ve °C, odečti teplotu:



$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ °C}$



$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ °C}$



$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ °C}$

7. Na jakém principu jsou založeny kapalinové teploměry?

8. Mezi dvojice hodnot teplot doplň znaménka >, <, =.

15 °C 45 °C

37,1 °C 40,5 °C

-9 °C -25 °C

20 °C -3 °C

-52 °C 250 °C

-10 °C 10 °C

9. Vysvětli, čím se liší lékařský teploměr rtuťový od laboratorního teploměru.

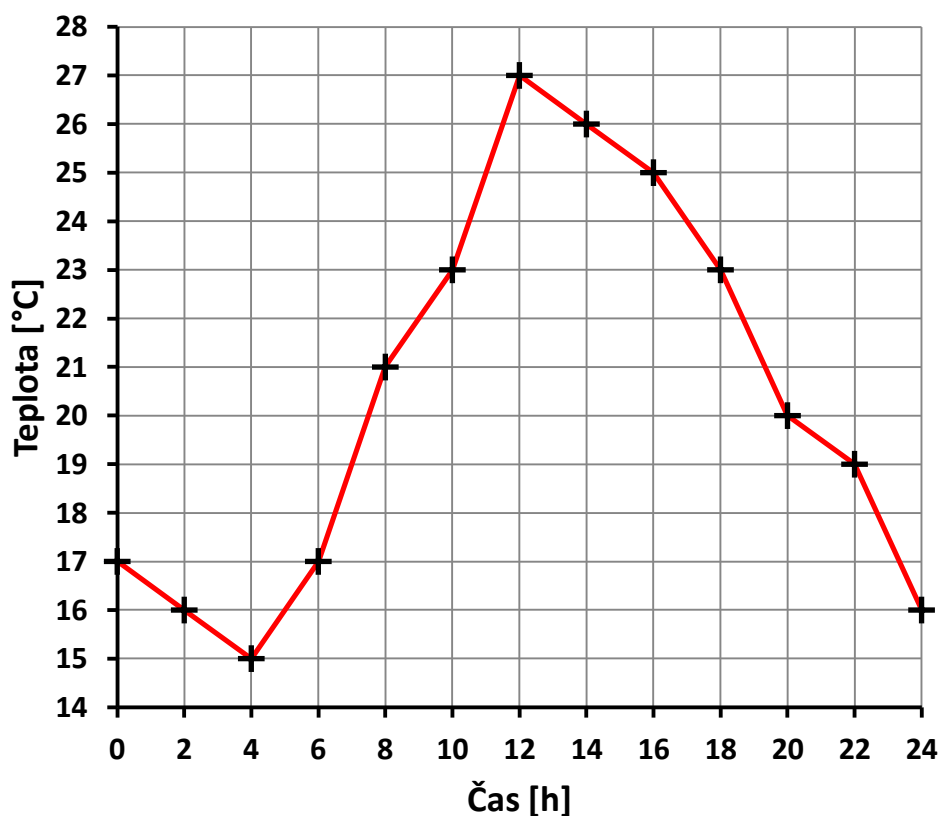
10. Na meteorologické stanici zaznamenávali teplotu vzduchu během celého dne. Z následující tabulky nakresli na milimetrový papír graf závislosti teploty na čase.

Čas [h]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Teplota [°C]	7	3	1	-2	0	2	5	6	7	5	4	2	0

11. Existují také profesionální bezdotykové infrateploměry. Vyhledej jeho obrázek a princip.

12. Na grafu je znázorněn denní průběh teploty vzduchu.

- a) Odhadni, ve které roční době byla teplota měřena.
- b) V kolik hodin byla naměřena nejvyšší teplota?
- c) V kolik hodin byla naměřena nejnižší teplota?
- d) Jaká byla teplota v 7 hodin?
- e) V kolik hodin byla teplota vzduchu 19 °C?
- f) Vypočítej průměrnou denní teplotu.



- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____
- f) _____

13. Když měříme teplotu rtuťovým laboratorním teploměrem, mění se hladina rtuti v trubičce teploměru. Jak správně odečítáme teplotu na stupnici? Objasni.

14. Změř teplotu některých těles či látek a zapiš údaje to tabulky:

Těleso / látka				
Teplota [°C]				

Délková a objemová tepelná roztažnost

1. Doplň následující větu:

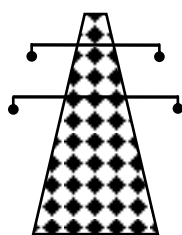
Zahříváme-li železný drát jeho teplota se _____, tím se _____ jeho délka.

Zahříváme-li určité těleso jeho teplota se _____, tím se _____ jeho objem.

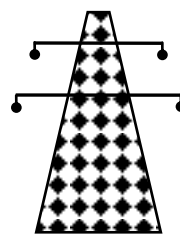
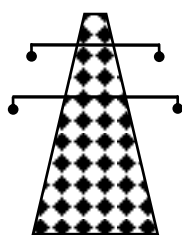
2. Proč se dříve mezi kolejnicemi nechávaly mezery?



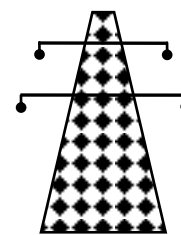
3. Na obrázku jsou dvě dvojice stožárů vysokého napětí. Mezi každou dvojicí nakresli, jak bude vypadat vedení (dráty) mezi danou dvojicí v zimě a v létě.



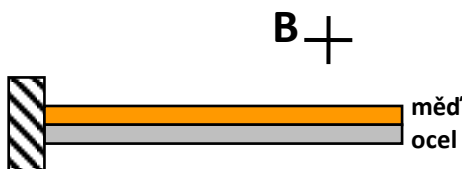
v zimě



v létě



4. Bimetalový pásek (viz obrázek) je vyroben z mědi a oceli. Měď se zahříváním roztahuje mnohem více než ocel. Je možné, aby se tento proužek „sám“ ohnul směrem k bodu **B**? Odpověď zdůvodni.



5. Na jakém principu jsou založeny kapalinové teploměry?



Měření a výpočet obsahu

1. Doplň následující větu:

Plošný obsah se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.

2. Vyjádři ve správných jednotkách nebo doplň číselnou hodnotu:

$$4 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$$

$$7 \text{ 500 m}^2 = 0,0075 \text{ _____}$$

$$4 \text{ 900 cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$280 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$90 \text{ a} = 9 \text{ 000 _____}$$

$$9 \text{ ha} = \text{_____} \text{ km}^2$$

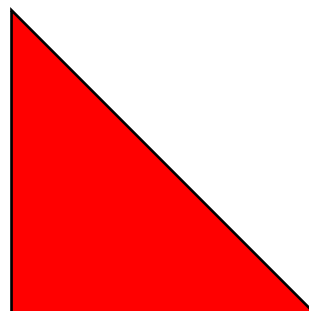
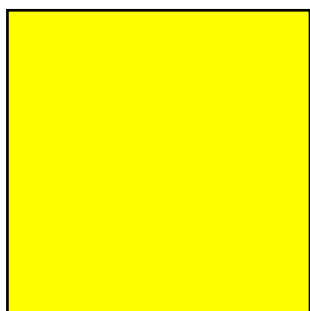
$$0,5 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$$

$$770 \text{ m}^2 = 77 \text{ 000 _____}$$

$$6 \text{ ha} = 60 \text{ 000 _____}$$

$$5 \text{ 000 m}^2 = \text{_____} \text{ ha}$$

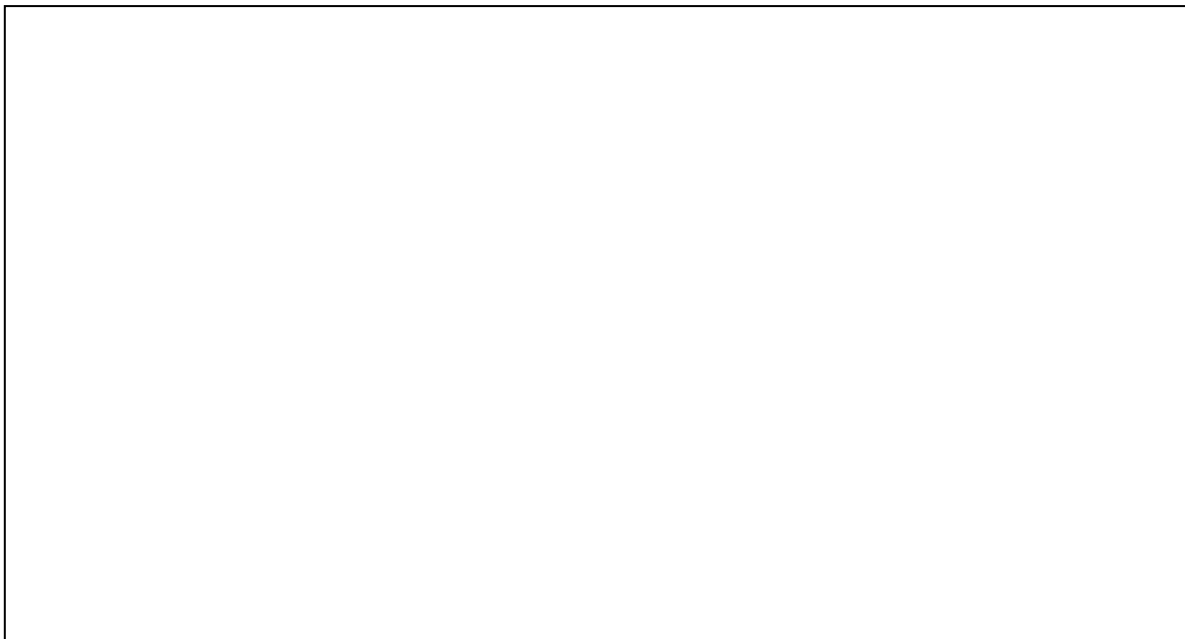
3. Pomocí MFCH tabulek nebo znalostí z nižšího ročníku napiš pod následující rovinné útvary vzorce pro výpočet jejich obsahů:



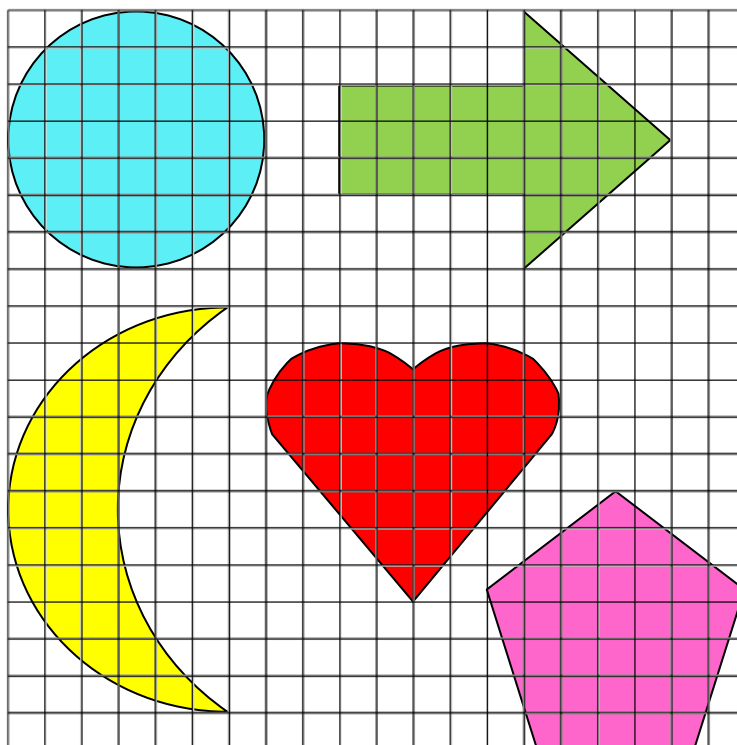
4. Doplň následující tabulku:

Předmět	Rozměry předmětu	Vypočtený obsah
Učebnice fyziky	$a = \text{_____}$ $b = \text{_____}$	
Učebna	$a = \text{_____}$ $b = \text{_____}$	

5. Kolik m^2 tapet je zapotřebí k vytapetování stěn čtvercové místnosti o rozměrech 5×5 m, jejíž strop je ve výšce 2,5 m? Otvory pro okna a dveře zanedbáváme a neuvažujeme.



6. Urči přibližný plošný obsah nepravidelných těles pomocí čtvercové sítě. Jeden čtvereček má rozměry 5×5 mm.



Kruh: _____ Šipka: _____ Měsíc: _____

Srdce: _____ Pětiúhelník: _____

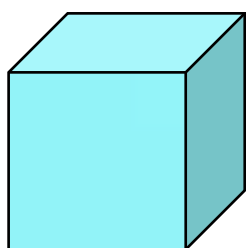
Měření a výpočet objemu

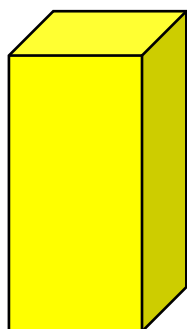
1. Doplň následující větu:

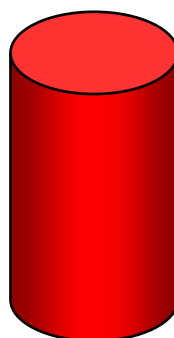
Fyzikální veličina objem se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.

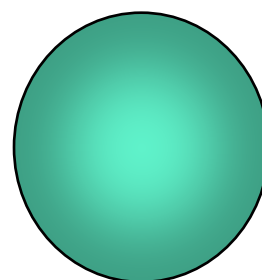
2. Napiš 4 měřidla objemu:

3. Pomocí MFCH tabulek nebo znalostí z nižšího ročníku napiš pod následující geometrická tělesa vzorce pro výpočet jejich objemů:









4. Vyjádři v litrech:

3 567 ml = _____ $9,68 \text{ m}^3 =$ _____ 305,9 ml = _____

$6 \text{ dm}^3 9 \text{ cm}^3 =$ _____ $8 \text{ m}^3 46 \text{ dm}^3 =$ _____ 75 hl = _____

5. Vyjádři ve správných jednotkách nebo doplň číselnou hodnotu:

48,05 l = _____ cm^3 $76 \text{ cm}^3 = 0,069$ _____

693 ml = _____ l 15 980 ml = _____ dm^3

75 l = 75 _____ $0,00051 \text{ dm}^3 = 510$ _____

6. Jakou spotřebu paliva měl automobil Škoda Superb při jízdě mimo město, jestliže spotřeboval 54,12 l a urazil vzdálenost 660 km? Spotřebu uveď v litrech na 100 km.



7. Eva, která ráno pospíchala z chaty po prázdninách do školy, špatně zavřela vodovodní kohoutek, ze kterého každou sekundu kapala kapka o objemu 0,15 mililitrů. Vypočti cenu vody, která protékla kohoutkem za 14 dní, než se Eva vrátila zpět na chatu, jestliže 1 m^3 stojí 57 Kč.

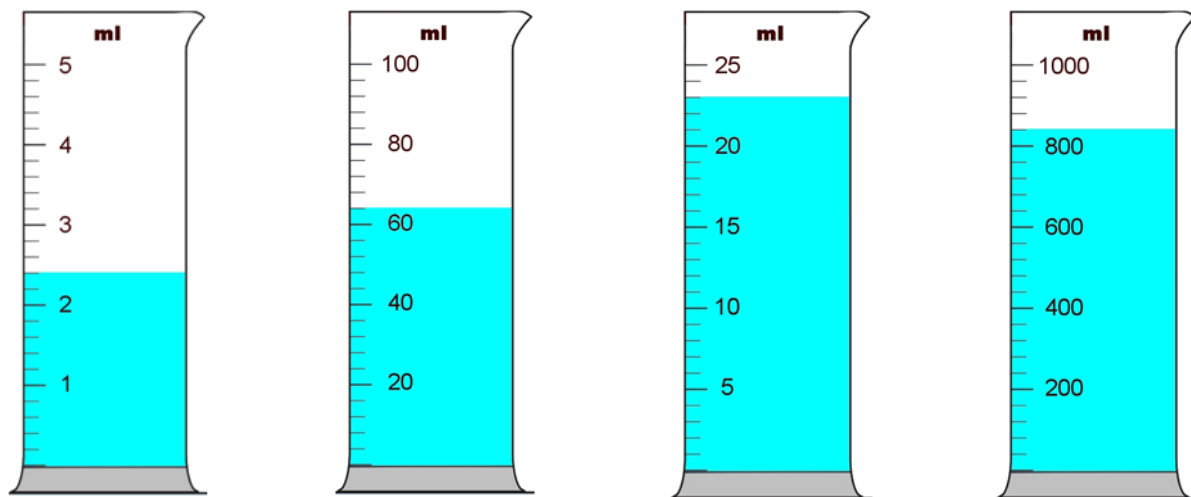


8. Jirka si nechal na zahradě postavit bazén ve tvaru kvádrů, který má na délku 10 m, na šířku 4 m a hloubku 2 m. Vypočti, kolika hektolitry vody jej musí naplnit, aby voda sahala 10 cm pod okraj bazénu?

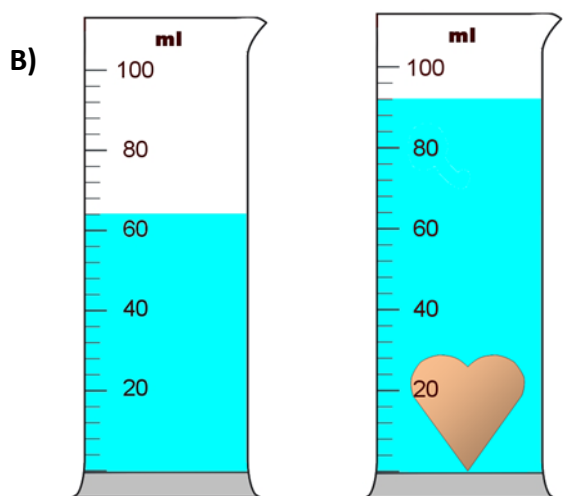
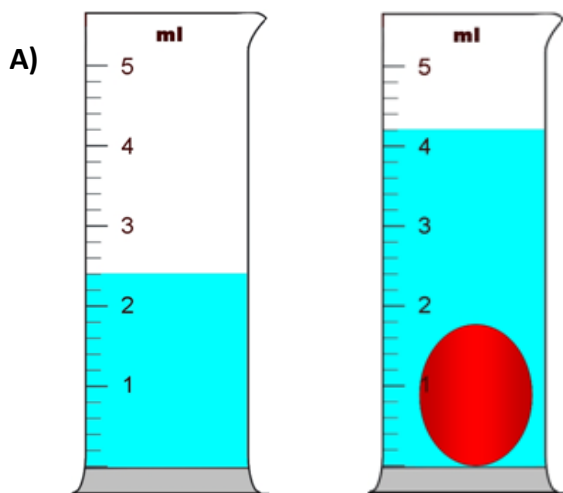
9. Vezmi 3 různé nádoby (kelímeček, skleničku, hrníček, misku) a do každé nalij libovolné množství vody. Poté zkus odhadnout objem vody v nádobě a následně množství vody přesně změř. Vše zapiš do tabulky.

Č. měření	Použitá nádoba	Odhad objemu	Změřený objem
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

10. Urči množství kapaliny v odměrných válcích. Hodnoty zapiš pod odměrné válce.



11. Na obrázku je dvojice odměrných válců **A)** a **B)**. Jaký je objem tělesa ve válci?



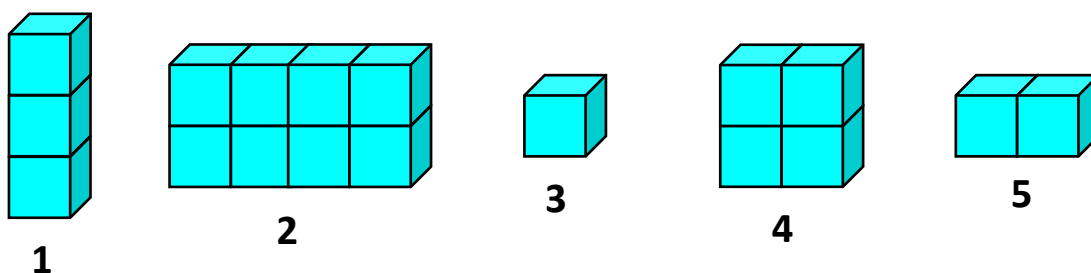
Měření a výpočet hustoty

1. Doplň následující větu:

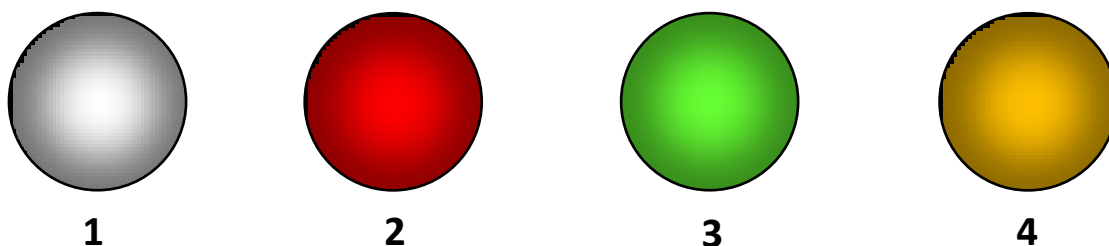
Fyzikální veličina hustota se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. Objasni pojem hustota:

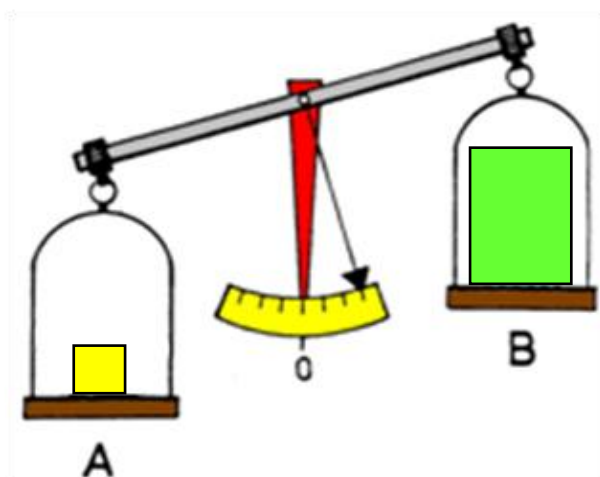
3. Na obrázku je 5 těles ze stejné látky ale různého objemu. Co platí o jejich hmotnostech?



4. Na obrázku jsou 4 koule z různého materiálu ale stejného objemu. Mají tyto koule stejnou hmotnost? Odpověď zdůvodni.



5. Na rovnoramenných vahách jsou dvě tělesa (viz obrázek). Co podle obrázků můžeš říci o jejich objemech, hustotách a hmotnostech? K porovnání veličin použij znaménka $>$, $<$, $=$.



m_A

m_B

V_A

V_B

ρ_A

ρ_B

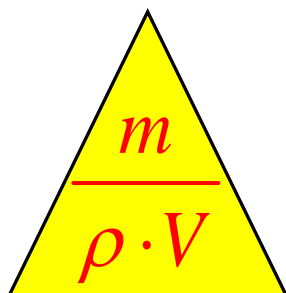
6. V MFCH tabulkách vyhledej hustotu:

zlata: _____ vody: _____ olova: _____
mědi: _____ hliníku: _____ etanolu: _____
smrkového dřeva: _____ rostlinného oleje: _____

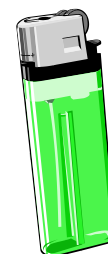
7. Převed' následující jednotky:

$18 \text{ g/cm}^3 = \text{_____ kg/m}^3$ $3\,210 \text{ kg/m}^3 = \text{_____ g/cm}^3$
 $0,9 \text{ g/cm}^3 = \text{_____ kg/m}^3$ $600 \text{ kg/m}^3 = \text{_____ g/cm}^3$

8. Z trojúhelníku odvod' vzorec (vztah) pro výpočet hustoty, objemu a hmotnosti:



9. Zahříváme-li pevná tělesa, jejich objem se zvětšuje. Jak se mění jejich hustota a hmotnost při zahřívání? Jak je tomu při ochlazování?



10. Doplň následující tabulku:

Materiál tělesa	Hmotnost [kg]	Hustota [kg/m^3]	Objem [m^3]
Smrkové dřevo	250		
Rtuť			0,2
Voda			150
Olovo	0,5		
Máslo	2		
Nafta			29

11. Máme dvě krychle o stranách 1 cm a 4 cm, tj. poměr stran obou krychlí je 1:4. Jaký je poměr jejich objemů?

12. Urči hmotnost vzduchu v místnosti, která má délku 7 m, šířku 5 m a výšku 250 cm.



13. Beton v nádrži má hmotnost 2,5 t. Urči jeho objem.



14. Do kádinky nalij libovolné množství rostlinného oleje. Měřením a výpočtem urči jeho hustotu.



Síla a její měření

1. Doplň následující větu:

Síla se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. Jakým měřidlem měříme sílu?



3. Objasni pojem síla:

4. Jak graficky znázorňujeme sílu?

5. Převed' následující jednotky:

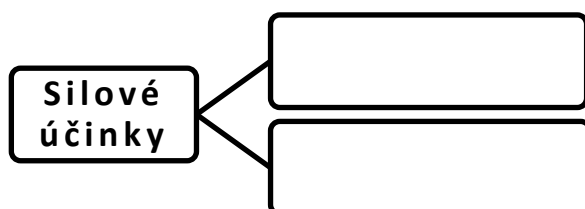
150 kN = _____ N 0,03 MN = _____ hN 20 mN = _____ N

25 000 N = _____ MN 74 hN = _____ kN 30 N = _____ mN

6. Napiš alespoň 5 příkladů z běžného života, kde se setkáš s pojmem síla:

7. Napiš 5 sportů, ve kterých se především využívá síly:

8. Jaké dva účinky má síla?



9. Silové působení síly může být na dálku a dotykem. Uveď u každého typu 3 příklady:

dotykem: _____

na dálku: _____

10. Uveď 3 příklady, kdy síla způsobí změnu tvaru tělesa:

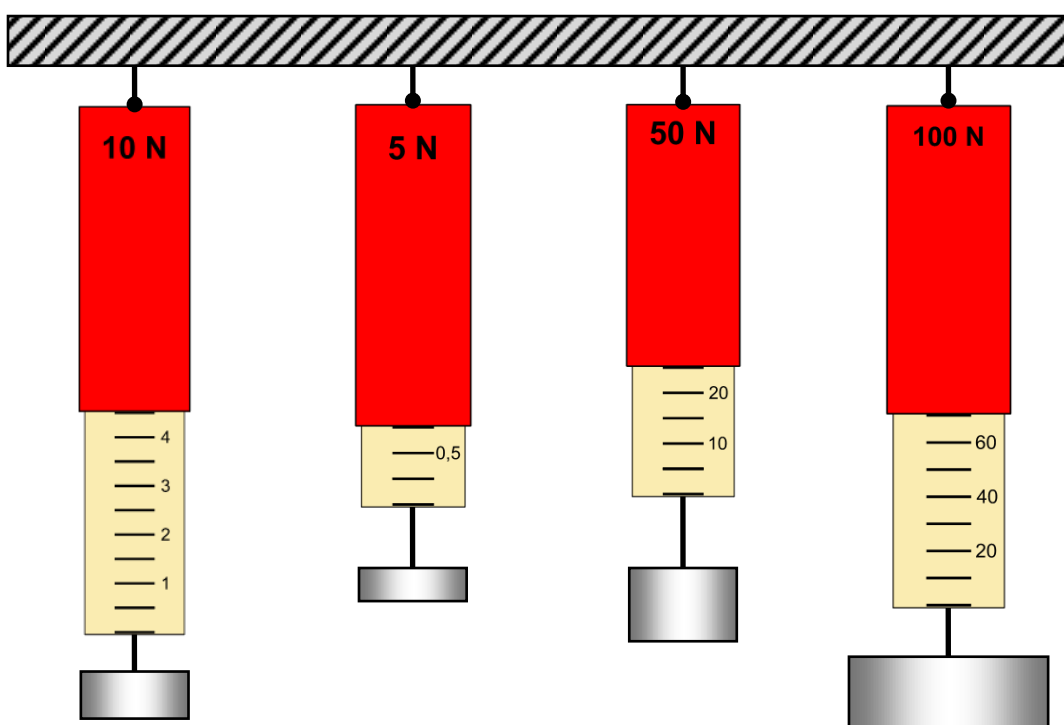
11. Jak se nazývá síla, kterou jsou všechna tělesa v blízkosti Země přitahována?

12. Graficky znázorni sílu, která má velikost 25 N a směřuje vodorovně zleva doprava.

13. Na siloměr zavěs různá tělesa a odečti hodnotu na siloměru. Vše zapiš do tabulky.

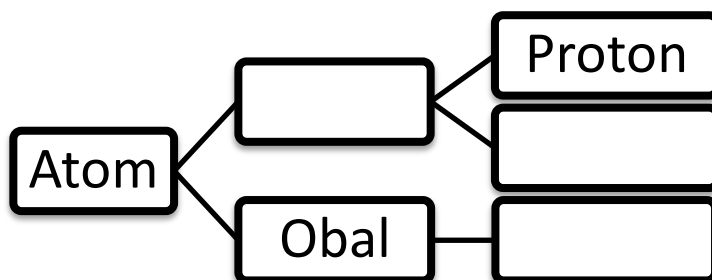
Č. měř	Měřené těleso	Odečtená hodnota
1.		
2.		
3.		

14. Na obrázcích jsou znázorněny siloměry se závažími. Odečti jejich hodnoty a zapiš je k příslušnému obrázku, urči rozsahy jednotlivých siloměrů.

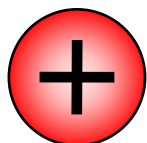


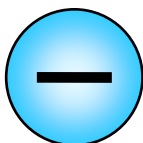
Elektrický náboj

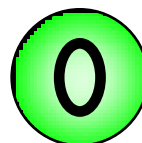
1. Do následujícího schématu napiš příslušné pojmy:



2. Pod obrázky atomových částic napiš jejich názvy:







3. Vezmi obal z učebnice nebo polyethylenový (igelitový) sáček a tři jej o svetr. Poté ho přiblíž k vlasům a napiš, co pozoruješ.

4. Nyní k sobě přilož dva proužky polyethylenového sáčku, které dvěma prsty uchopíš na koncích. Poté dvěma prsty druhé ruky po nich přejeď. Napiš, co pozoruješ.

5. Jaký druh síly působil v předcházejících pokusech?

6. Doplň věty:

Souhlasně nabitá tělesa se _____.

Nesouhlasně nabitá tělesa se _____.

Kladný náboj značíme symbolem _____ a záporný symbolem _____.

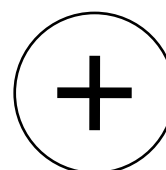
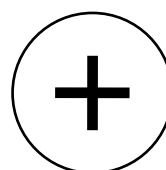
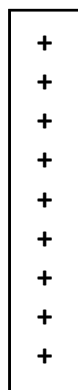
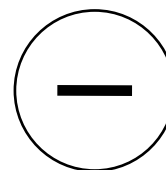
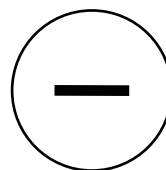
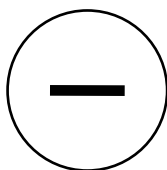
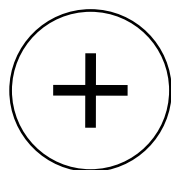
Proton má _____ náboj, elektron má náboj _____.

Elektrické siločáry směřují od _____ k _____.

7. Fyzikální veličina elektrický náboj se značí písmenem _____ a základní jednotkou je _____.

8. Svými slovy objasni, co znamená elektrický náboj:

9. Na obrázcích jsou dvojice nabitých těles. Mezi jednotlivými dvojicemi znázorni elektrické pole a vyznač, zda se daná dvojice těles bude přitahovat, nebo odpuzovat.

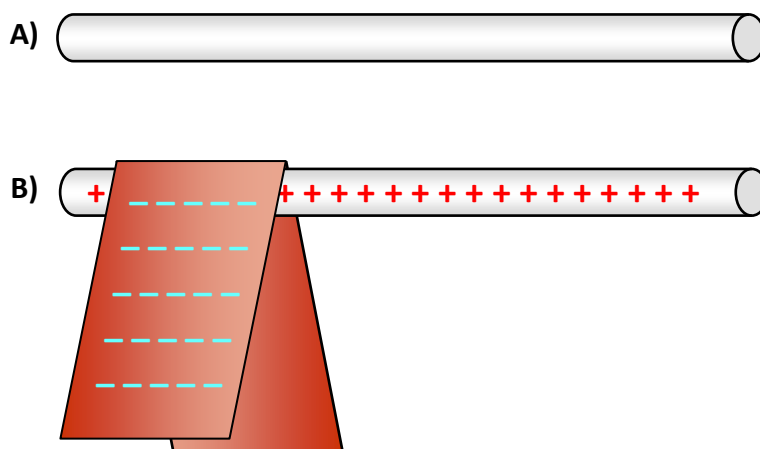


10. Atom je navenek elektricky neutrální. Proč tomu tak je?

11. Nakresli model atomu prvku hélia se dvěma neutrony. (Ostatní potřebné údaje nalezeš v PSP.)

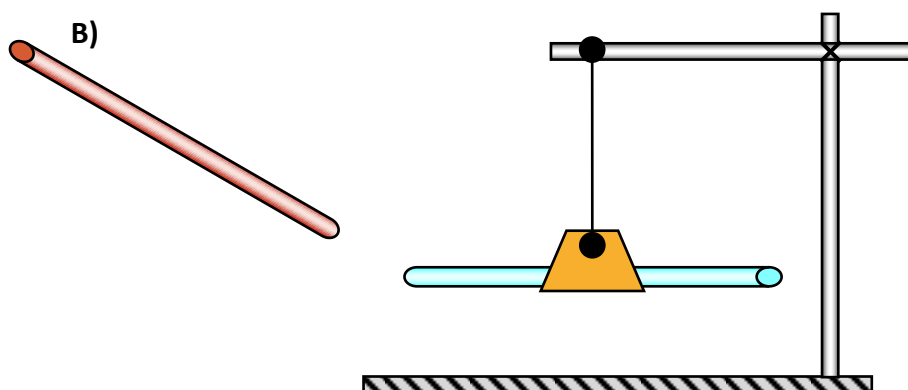
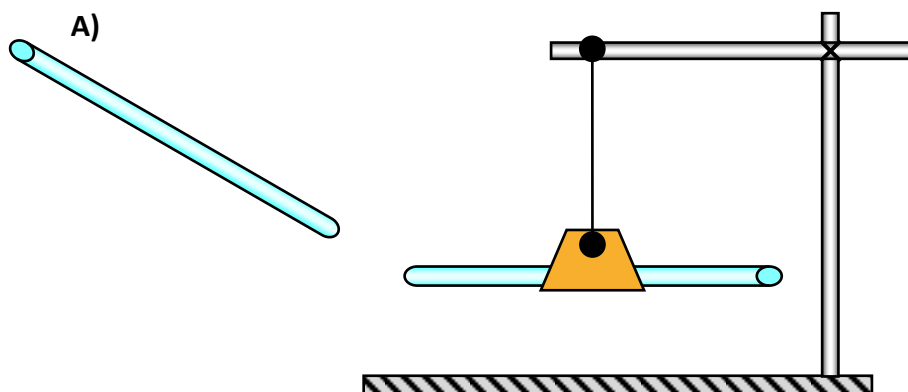
Elektrování těles

1. Na obrázku **A)** je skleněná tyč, kterou jsme třeli kůží obrázek **B)**. Vysvětli podle obrázků, co se stalo.

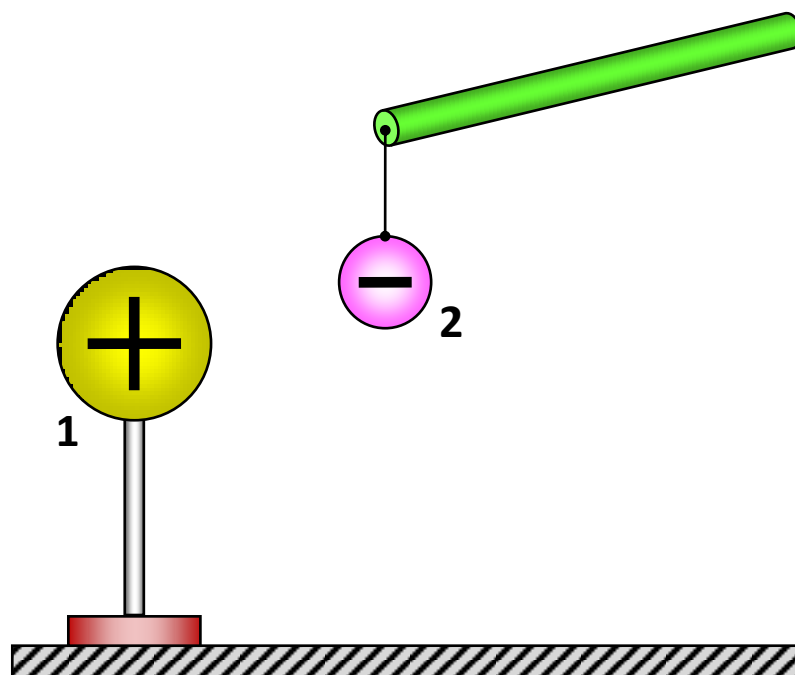


2. Na stojan se závěsem zavěš skleněnou tyč a zelektruj ji.
- Poté zelektruj druhou skleněnou tyč a přiblíž ji k zavěšené skleněné tyči (obr. A).
 - Nyní zelektruj plastovou (novodurovou) tyč a přiblíž ji ke skleněné tyči na závěsu (obr. B).

To, co jsi pozoroval, zakresli do obrázků **A** a **B**, včetně vyznačení nábojů na tyčích.
(Pozn.: Skleněná tyč se nabíjí kladně.)



3. Na stojánku máme kladně zeledrovanou kouli **1**, k ní přiblížíme na provázku záporně zeledrovanou kouli **2**. Nakresli elektrické siločáry elektrostatického pole mezi oběma koulemi a šipkou znázorni, co se stane s koulí **2** po přiblížení.



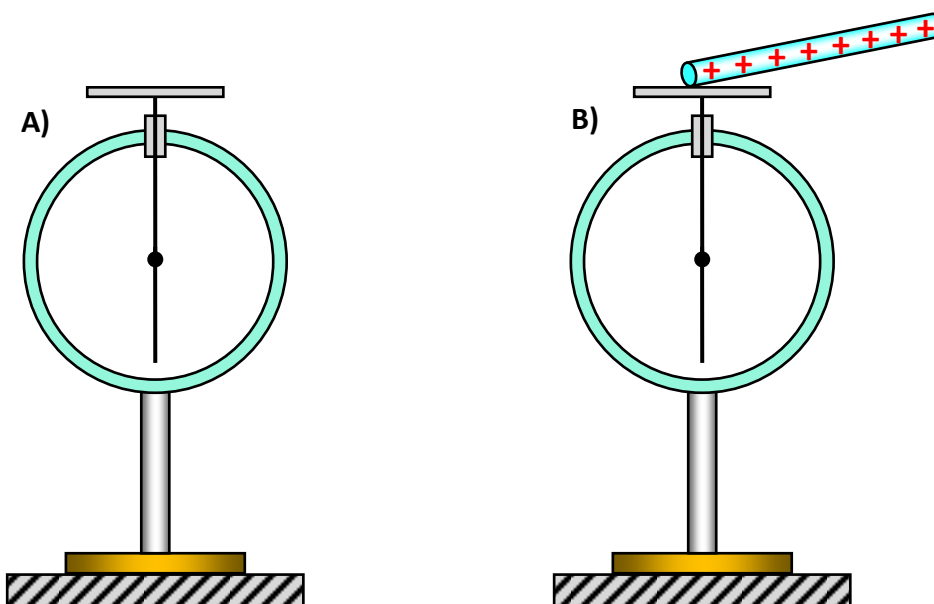
4. Které z tvrzení je pravdivé?
- Tělesa zeledrováváme tak, že mezi nimi přenášíme (přemísťujeme) volné protony.
 - Kladně zeledrované těleso je takové, které má převahu protonů nad elektrony.
 - Záporně zeledrované těleso je takové, které má převahu elektronů nad neutrony.
 - Kationt je kladně nabitý iont.
 - Aniont má více protonů v jádře než elektronů v obalu.
5. Vysvětli, proč se na uchovávání benzínu používají speciální kanistry nebo proč se při přečerpávání benzínu používají speciální hadice?

6. Vysvětli, proč se na pověšené záclony přichytává prach?

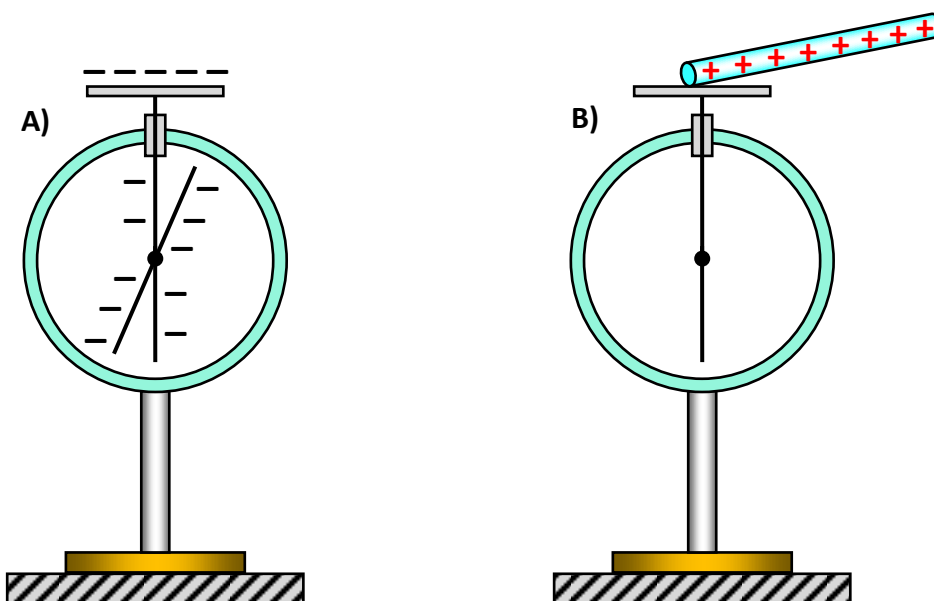
Elektroskop a elektrometr

1. K čemu slouží elektroskop a elektrometr? Jaký je mezi nimi rozdíl?

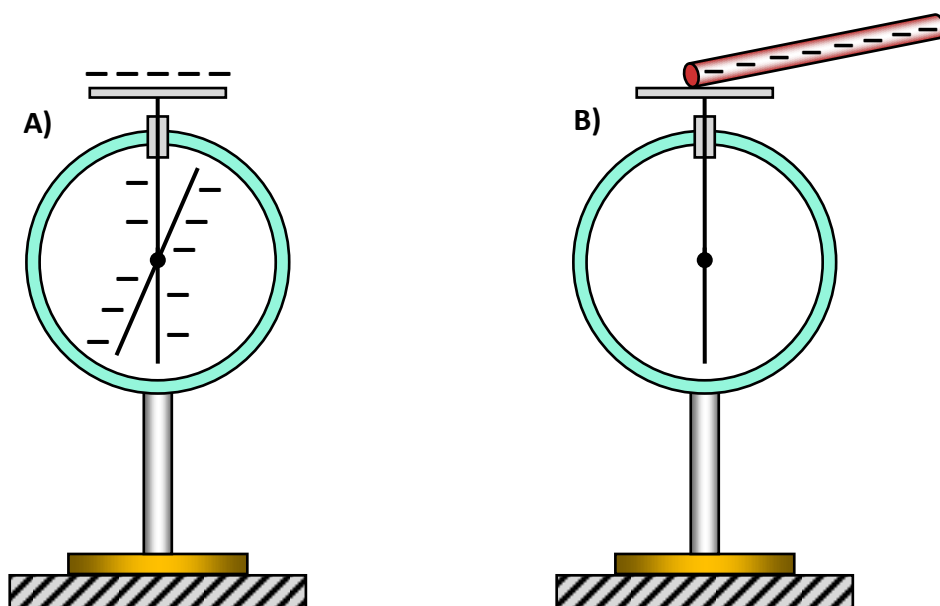
2. Nenabitého elektroskopu obr. **A)** se dotkne kladně zeлектроvanou skleněnou tyčí obr. **B)**. Dokresli do obr. **B)**, co se stane s lístky elektroskopu a rozložení náboje.



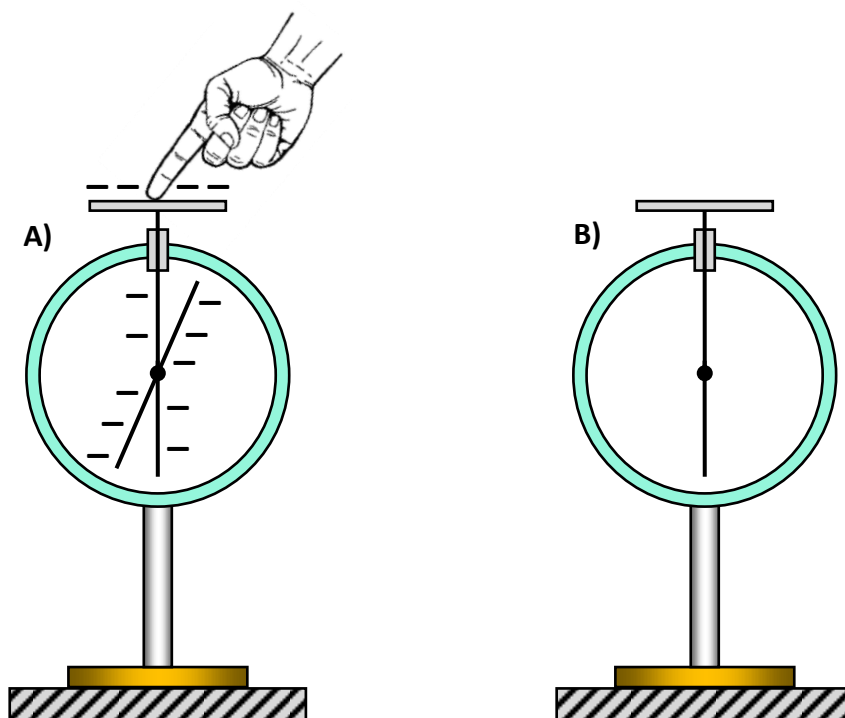
3. Záporně nabitého elektroskopu obr. **A)** se dotkne kladně nabitou skleněnou tyčí obr. **B)**. Dokresli do obr. **B)**, co se stane s lístky elektroskopu a rozložení náboje na nich. Uvažujeme stejné velikosti obou nábojů.



4. Záporně nabitého elektroskopu obr. **A)** se dotkne záporně nabitou plastovou tyčí obr. **B)**. Dokresli do obr. **B)**, co se stane s lístky elektroskopu a rozložení náboje na nich.

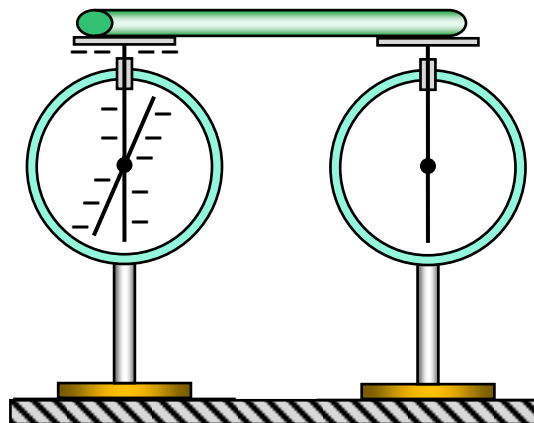


5. Záporně nabitého elektroskopu se dotkne rukou obr. **A)**. Dokresli do obr. **B)**, co se stane s lístky elektroskopu a rozložení náboje na nich. Objasni, proč se tomu tak stalo.

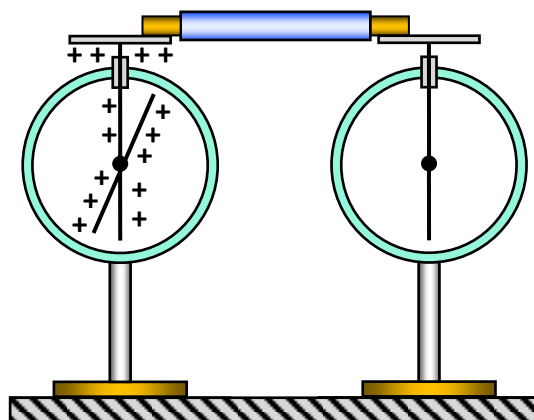


Elektrické vodiče a nevodiče

1. Vezmi dva elektroskopy (elektrometry) a postav je vedle sebe. Jeden z nich nabij elektrickým nábojem (např. záporně zelectrovanou plastovou tyčí, či kladně zelectrovanou skleněnou tyčí), druhý elektroskop zůstane nenabitý. Poté propoj kloboučky obou elektroskopů nenabitou plastovou tyčí (viz obrázek). Do elektroskopu vpravo zakresli lístky elektroskopu a napiš, co jsi pozoroval.



2. Vezmi dva elektroskopy (elektrometry) a postav je vedle sebe. Jeden z nich nabij elektrickým nábojem (např. záporně zelectrovanou plastovou tyčí, či kladně zelectrovanou skleněnou tyčí), druhý elektroskop zůstane nenabitý. Poté propoj kloboučky obou elektroskopů vodičem (kabelem) s odizolovanými konci (viz obrázek). Do elektroskopu vpravo zakresli lístky elektroskopu a napiš, co jsi pozoroval.



3. Doplň následující věty:

Vodiče jsou látky, které nám _____ vést elektrický náboj (proud).

Nevodiče jsou látky, které nám _____ vést elektrický náboj (proud).

Vodiče vedou elektrický náboj, protože mají dostatek _____.

4. Z následujících látek zvýrazni pouze ty, které představují vodiče.

tuha, sklo, hliník, suché dřevo, grafit, měď, PVC, zlato, papír, plast, železo, stříbro, diamant

5. Objasni rozdíl mezi izolantem a izolátorem:

izolant: _____

izolátor: _____

6. Kovy obsahují velké množství volných elektronů. Jaké pevné ionty musí být v těchto kovech?

7. Vzduch je dobrým izolantem. Je možné, aby se vzduch stal vodivým? Pokud ano, napiš, kde se s vodivým vzduchem můžeš setkat.

8. Na všechna tělesa působí gravitační síla Země. Může se stát, že přitažlivá elektrická síla bude větší než gravitační síla Země? Pokud ano, navrhni a demonstruj daný experiment.

9. V domácnostech se v elektrických rozvodech používá především měď a hliník. Objasni, proč se volí zrovna tyto materiály?

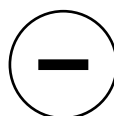
Elektrické pole

1. Kde vzniká elektrické pole?

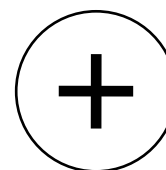
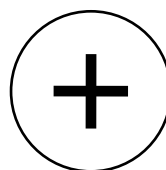
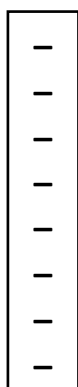
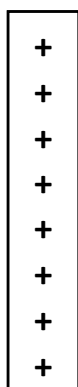
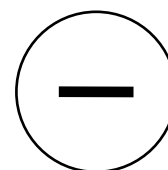
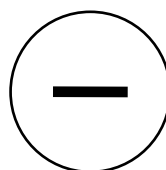
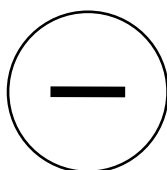
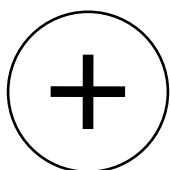
2. Pomocí čeho znázorňujeme elektrické pole?

3. Působí elektrické pole i na nenabitá tělesa? Pokud ano, uveď příklad, případně proved' důkaz experimentem.

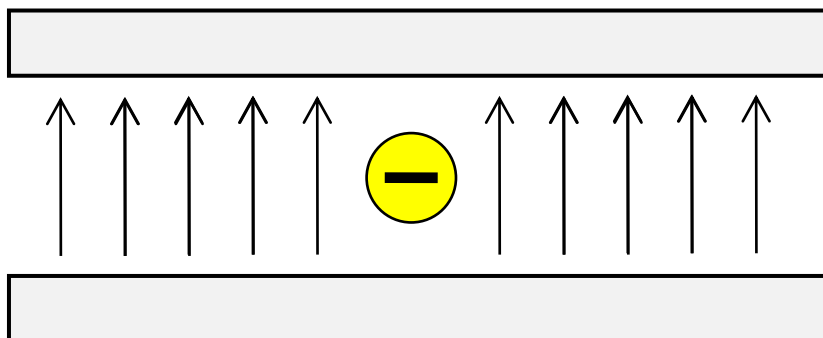
4. Znázorni elektrické pole kolem samostatného kladného a samostatného záporného bodového náboje.



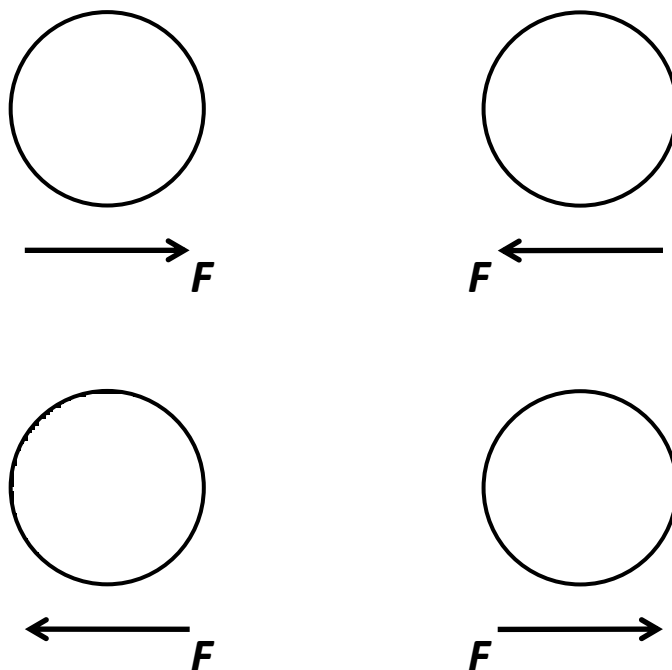
5. Na obrázcích jsou dvojice nabitých těles. Mezi jednotlivými dvojicemi znázorni elektrické pole a vyznač, zda se daná dvojice těles bude přitahovat, nebo odpuzovat.



6. Na obrázku jsou dvě nabitě elektrody, mezi nimiž je znázorněno elektrické pole. Mezi elektrodami je umístěna kulička se záporným nábojem. Do obrázku vyznač polaritu elektrod, tj. jaký je na nich náboj, a urči směr pohybu kuličky.



7. Na obrázku jsou dvě dvojice nabitých těles. Mezi jednotlivou dvojicí je vyznačeno silové působení elektrické síly. Vyznač do obrázků, jaký možný náboj je na tělesech a znázorni mezi danou dvojicí elektrické pole.



8. Co znamená, když mluvíme o homogenním (stejnorodém) elektrickém poli? Jak jej můžeme získat?

Elektrické napětí

1. Doplň následující věty:

Fyzikální veličina el. napětí se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.

Elektrické napětí vzniká mezi _____ nabitými tělesy.

Elektrické napětí však může také vzniknout mezi souhlasně nabitými tělesy, pokud jejich náboje jsou _____.

2. Převed' jednotky nebo doplň správnou jednotku:

45 MV = _____ kV 0,5 V = 500 _____ 96 kV = _____ MV

7 400 kV = _____ V 3,9 mV = 0,0039 _____ 0,006 mV = _____ μ V

3. Jaké napětí má:

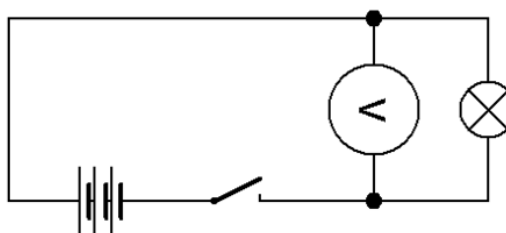
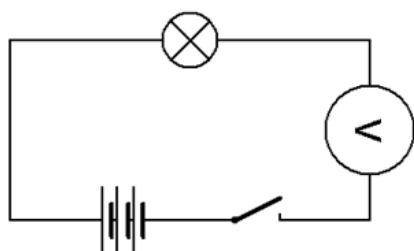
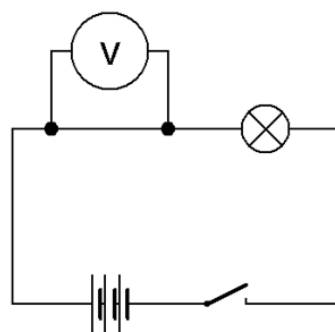
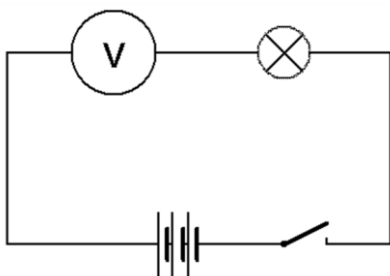
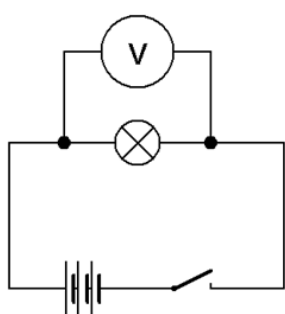
plochá baterie: _____ monočlánek (tužková baterie): _____

elektrická zásuvka: _____ akumulátor v automobilu: _____

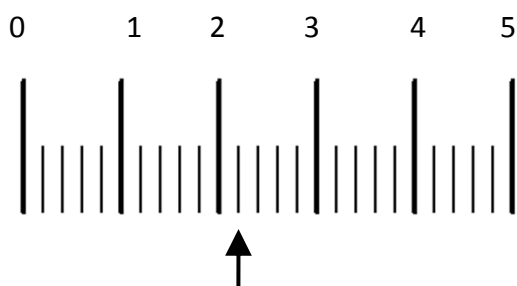
4. Napiš název měřicího přístroje, kterým měříme elektrické napětí, a nakresli jeho schematickou značku.

název: _____ schematická značka:

5. Zakroužkuj schematické zapojení elektrického obvodu, ve kterém je správně zapojen V-metr.

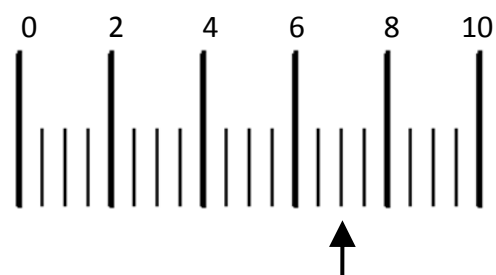


6. Z jednotlivých stupnic měřicích přístrojů správně odečti a zapiš hodnotu, kterou ukazuje šipka, **nezapomeň na jednotky**:



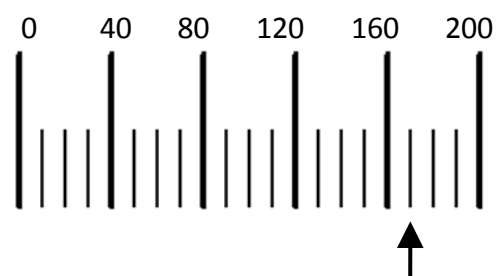
Stupnice ve V

Odečtená hodnota:



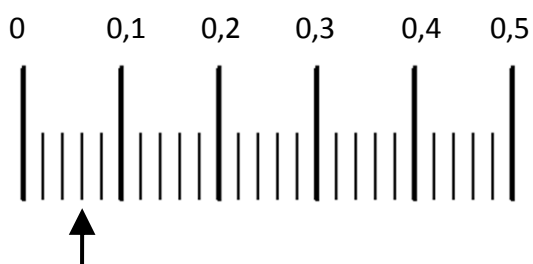
Stupnice v μV

Odečtená hodnota:



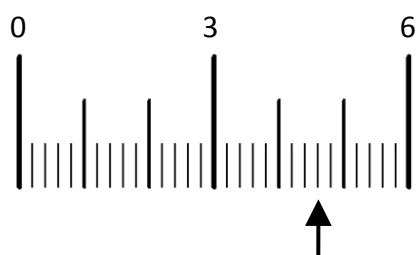
Stupnice v mV

Odečtená hodnota:



Stupnice ve V

Odečtená hodnota:



Stupnice ve V

Odečtená hodnota:

Zdroje elektrického napětí

1. Na obrázcích jsou zobrazeny různé typy zdrojů elektrického napětí – galvanické články a akumulátory aj. Vyhledej na internetu cenu každého typu a dopiš je pod daný obrázek.

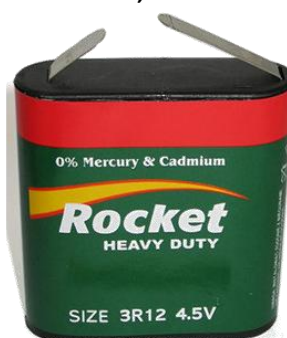
tužkový článek
1,5 V



mikrotužkový
článek 1,5 V



plochá baterie
4,5 V



devítivoltová
baterie 9 V



olověný
akumulátor do
automobilu 12 V



akumulátor do
mobilního telefonu



knoflíková baterie
3 V



akumulátor do notebooku



2. Propoj obrázky elektráren vlevo s příslušnými názvy typů elektráren vpravo:



**uhelná
elektrárna**



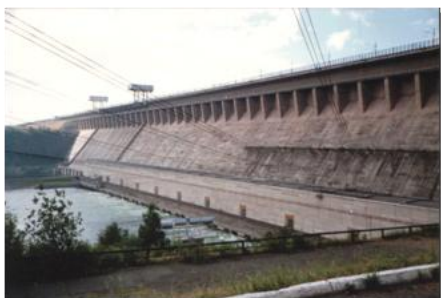
**vodní
elektrárna**



**jaderná
elektrárna**



**větrná
elektrárna**



**solární
elektrárna**

Elektrický proud

1. Doplň následující větu:

Fyzikální veličina el. proud se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.

2. Jak je definován elektrický proud v kovech?

3. Kvalitativně (slovně) vyjádři, co znamená následující vztah pro výpočet el. proudu:

$$I = \frac{Q}{t}$$

4. Převed' jednotky nebo doplň správnou jednotku:

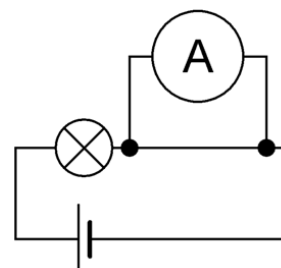
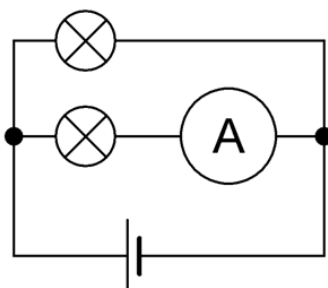
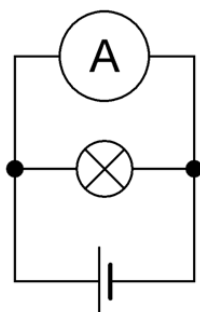
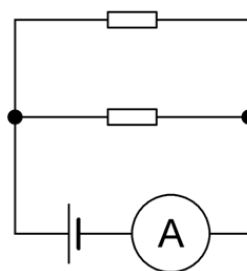
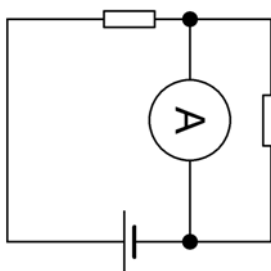
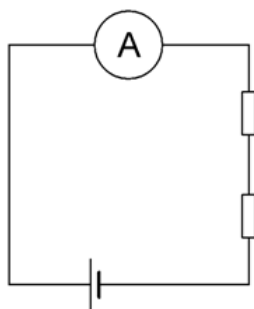
31 kA = _____ A 0,9 A = 900 _____ 250 μ A = _____ A

140 A = _____ kA 7,7 mA = 0,0077 _____ 0,083 mA = _____ μ A

5. Napiš název měřicího přístroje, kterým měříme elektrický proud, a nakresli jeho schematickou značku.

název: _____ schematická značka:

6. Škrtni ta schematická zapojení elektrického obvodu, ve kterých je **nesprávně** zapojen A-metr.



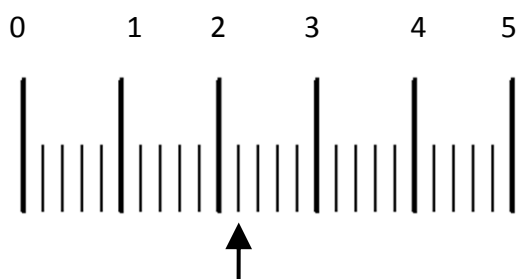
7. Hana se šla večer koupat, vanu si napustila za 5 minut. Druhý den si stejné množství vody do vany napustila za 4 minuty. Kdy tekla větší proud vody? Odpověď zdůvodni.

8. Michal zkoumal na vozovce hustotu silničního provozu. První den zjistil, že za 30 minut projedlo 150 automobilů. Druhý den změřil, že za 1 hodinu projelo 420 automobilů. Který den byla větší hustota silničního provozu?

9. Vodičem protékal elektrický proud 50 mA po dobu 120 s. Jaký el. náboj byl přenesen?

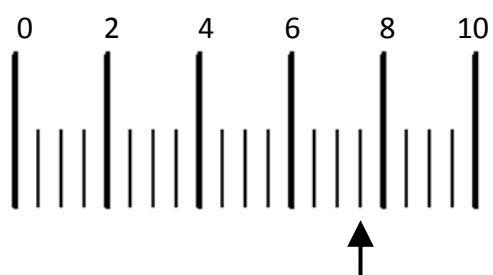
10. Vodičem byl přenesen elektrický náboj 2 C za 10 s. Jaký procházel vodičem el. proud?

11. Z jednotlivých stupnic měřicích přístrojů správně odečti a zapiš hodnotu, kterou ukazuje šipka, **nezapomeň na jednotky**:



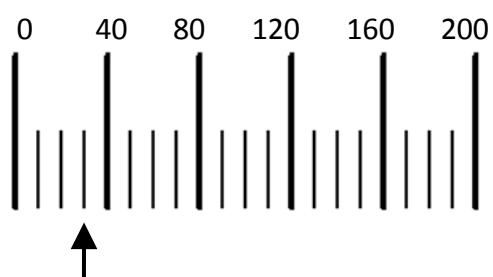
Stupnice v A

Odečtená hodnota:



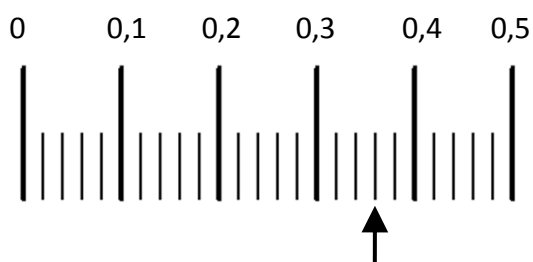
Stupnice v μA

Odečtená hodnota:



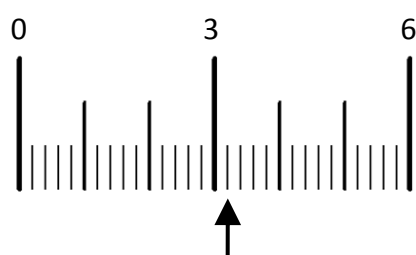
Stupnice v mA

Odečtená hodnota:



Stupnice v A

Odečtená hodnota:

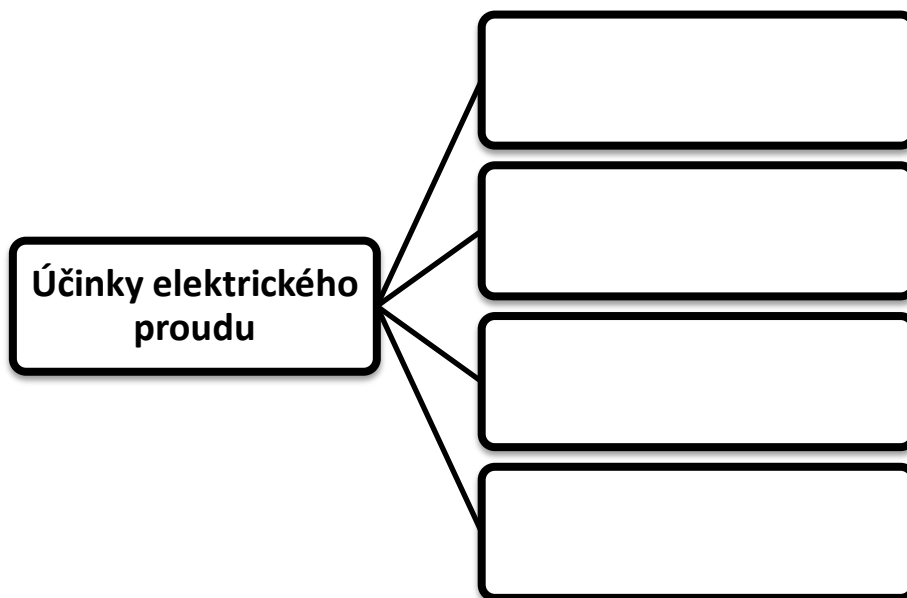


Stupnice v A

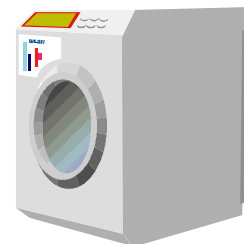
Odečtená hodnota:

Elektrické spotřebiče

1. Jaké účinky může mít elektrický proud?



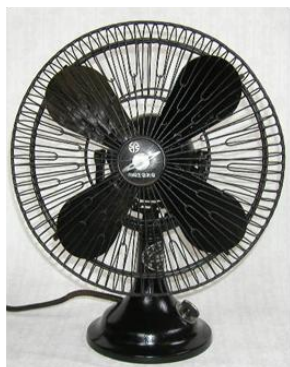
2. Co je to elektrický spotřebič?



3. Napiš co nejvíce elektrických spotřebičů používaných v domácnosti:

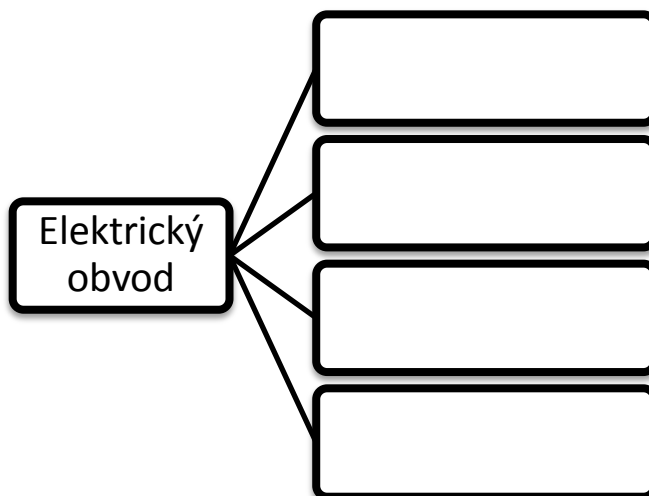
4. Napiš co nejvíce elektrických spotřebičů používaných v dílně:

5. K následujícím obrázkům napiš, jakých účinků elektrického proudu se u daného elektrospotřebiče převážně využívá:



Jednoduchý elektrický obvod

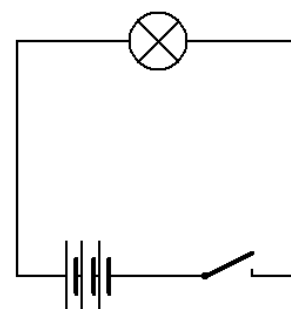
1. Z jakých obecných částí je obvykle sestaven elektrický obvod?



2. Do tabulky nakresli schematické značky elektrických součástek:

monočlánek 1,5 V	plochá baterie	žárovka	spínač
vodič	křížení vodičů	uzel	pojistka
ampérmetr	voltmetr	zdroj el. napětí	cívka

3. Na obrázku je znázorněno schéma elektrického obvodu, který Petr sestavil. Avšak po sepnutí spínače se žárovka nerozsvítila. Uveď možné příčiny nerozsvícení žárovky.

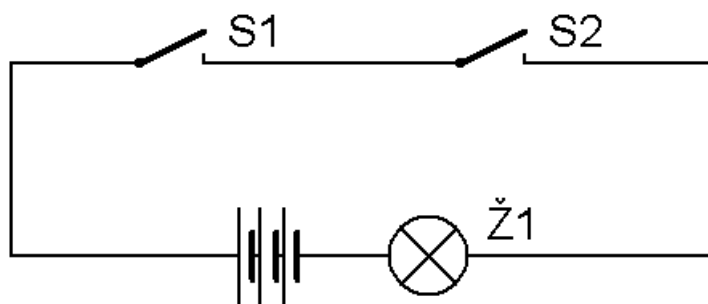


4. Můžeme spotřebič na nižší napětí připojit ke zdroji, který nám dává mnohem vyšší napětí?
Odpověď zdůvodni.

5. Co platí o elektrickém proudu ve všech místech v nerozvětveném obvodu?

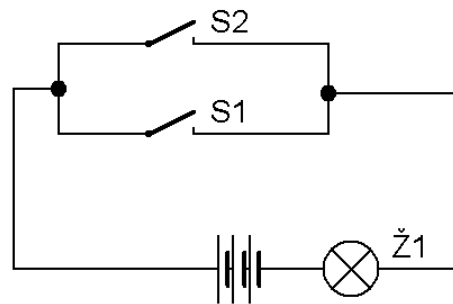
6. Sestav podle obrázku elektrický obvod a doplň pravdivostní tabulku:

S1	S2	Ž1

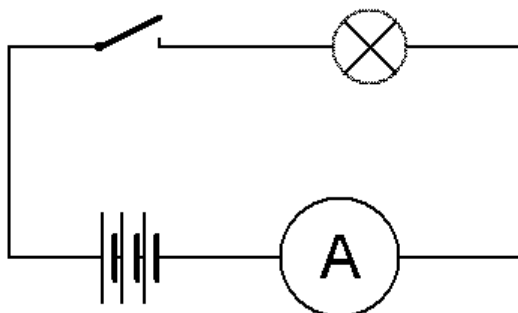


7. Sestav podle obrázku elektrický obvod a doplň pravdivostní tabulku:

S1	S2	Ž1



8. Sestav podle obrázku elektrický obvod a změř elektrický proud protékající obvodem:

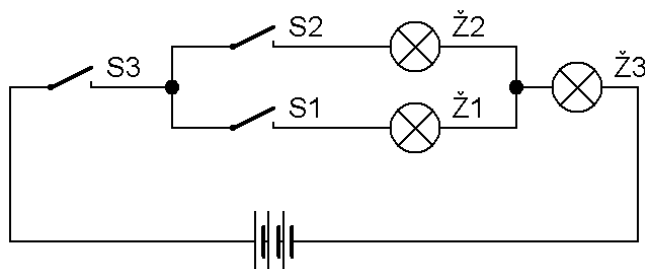


Hodnota el. proudu:

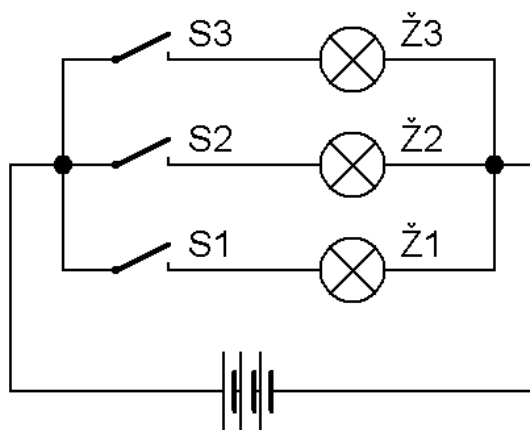
Složitější elektrické obvody

1. Sestav podle obrázků jednotlivé elektrické obvody a doplň pravdivostní tabulky:

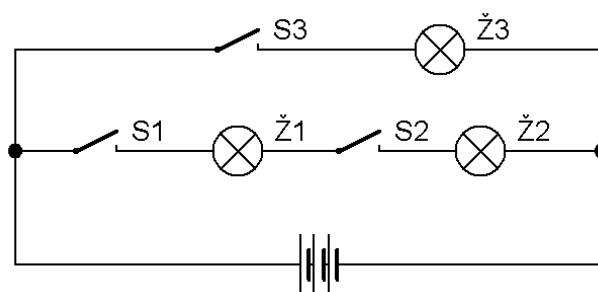
S1	S2	S3	Ž1	Ž2	Ž3



S1	S2	S3	Ž1	Ž2	Ž3

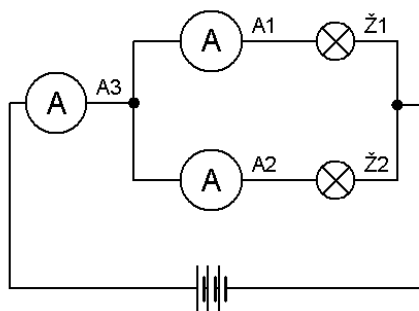


S1	S2	S3	Ž1	Ž2	Ž3



2. Sestav podle obrázku elektrický obvod a změř elektrický proud v jednotlivých částech obvodu:

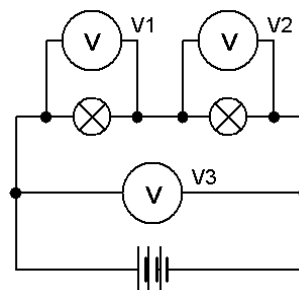
A1	A2	A3



Pro proud protékající ampérmetrem A3 platí: _____

3. Sestav podle obrázku elektrický obvod a změř elektrické napětí na jednotlivých součástkách:

V1	V2	V3



Pro napětí na voltmetru V3 platí: _____

4. Nakresli zapojení elektrického obvodu, v němž bude spínač, zdroj napětí a tři žárovky zapojeny paralelně.
5. Nakresli zapojení elektrického obvodu, v němž bude spínač, zdroj napětí a tři žárovky zapojeny sériově.

Magnet a jeho vlastnosti 1

1. Co je to magnet?



2. Co je přírodní a umělý magnet?

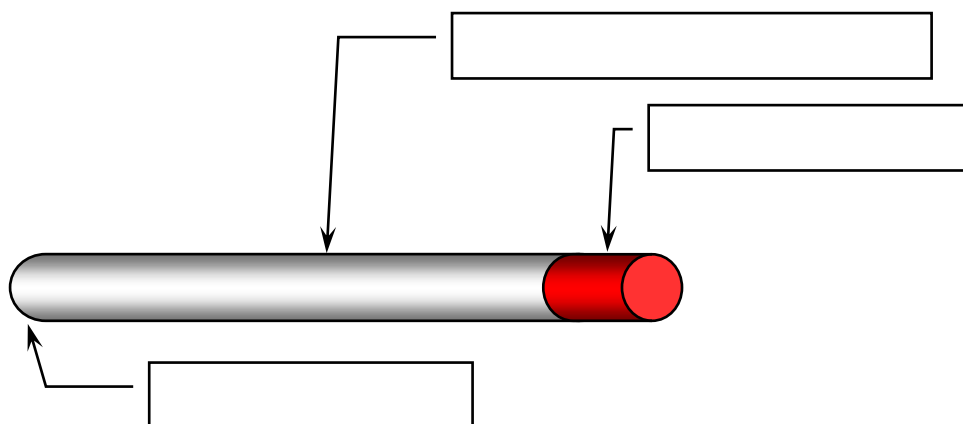
přírodní m.: _____

umělý m.: _____

3. Napiš tři příklady látek s magnetickými vlastnostmi:

4. Jakým souhrnným názvem se označují látky, které jsou k magnetu přitahovány?

5. Popiš jednotlivé části tyčového magnetu:



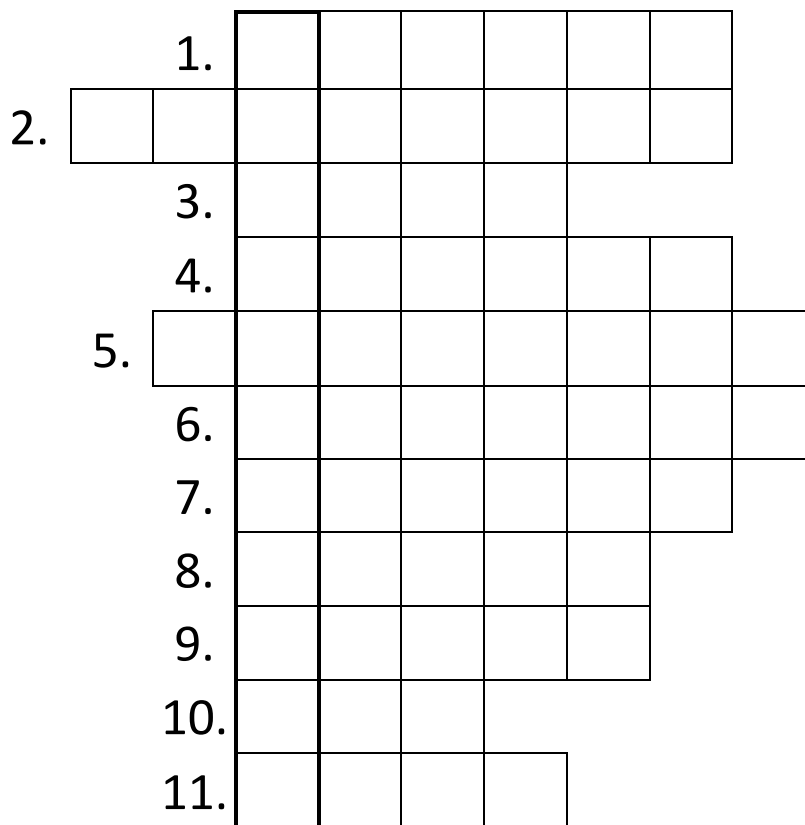
6. V jedné nádobě jsou smíchány železné piliny a hliníkové piliny. Navrhni, jakým experimentem je od sebe oddělíš. Pokud je to možné, experiment ověř prakticky.

7. Podtrhni **nemagnetické** látky (ověř pokusem):

dřevo, nikl, papír, korek, ocel, měď, hliník, zlato, kobalt, sklo, plast, železo, voda

8. K následujícímu pokusu si vezmi dva tyčové magnety. K sobě přikládej různé konce obou magnetů. Zapiš, co pozoruješ.

9. Doplň křížovku a zjisti tajenku:



Tajenka: _____

1. Zvíře, které spí zimním spánkem

2. Exotický had (škrtič)

3. Pryž

4. Jednotka síly

5. Druh potravin obsahující hodně vitamínů

6. Zemědělský dopravní prostředek

7. Původní obyvatel Ameriky

8. Zásobárna obilí

9. Dotěrný hmyz

10. Orgán sluchu

11. Název sušické firmy, která vyráběla zápalky

10. Jak se nazývá síla, která působí mezi dvěma magnety nebo magnetem a železnými předměty?

11. Máš tři napohled úplně stejné železné válečky. Jeden z válečků je magnetem, zbylé jsou nezmagnetovány. Navrhni postup, kterým určíš, jaký váleček je magnetem.

12. Napiš co nejvíce zařízení v domácnosti, ve kterých se používají magnety:

13. Jak se nazývá magnet, který je uprostřed podepřený či pověšený, jenž se otáčí kolem své svislé osy?

14. Máš dva napohled úplně stejné válečky. Jeden ze železa (nezmagnetován) a druhý je magnetem. Jak určíš, který z válečků je magnetem? Nakresli řešení.

Magnet a jeho vlastnosti 2

1. Na obrázku jsou dvojice magnetů **a)**, **b)**, **c)**, **d)**. Doplň ke každé dvojici směr působení magnetické síly.

a)



b)



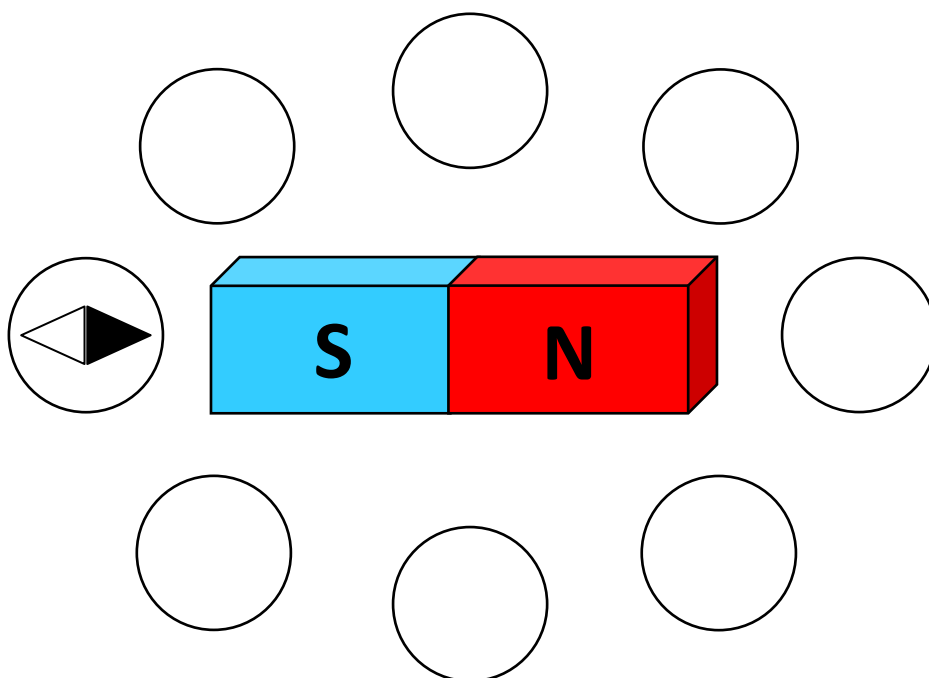
c)



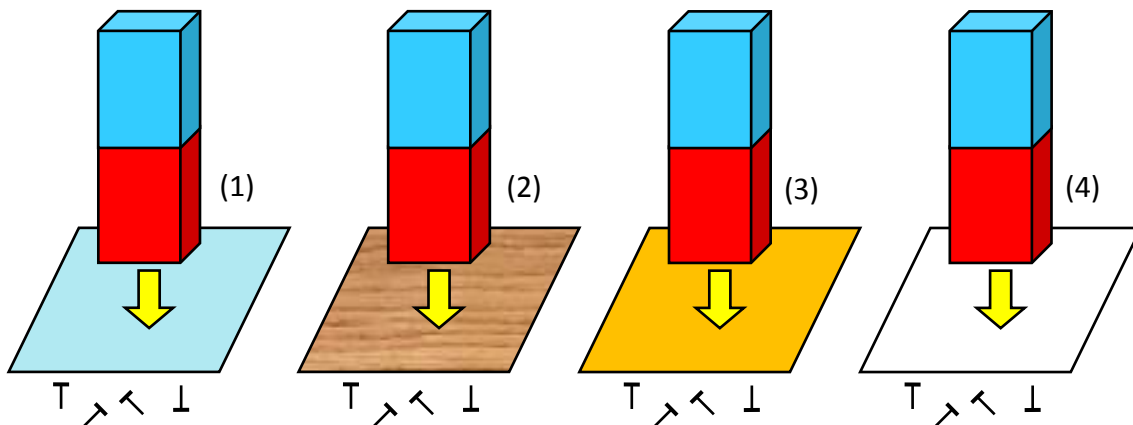
d)



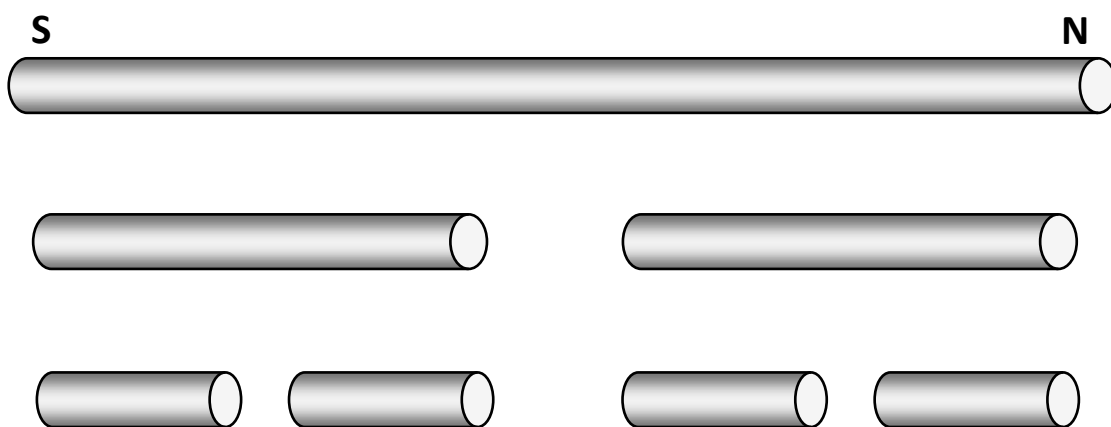
2. Na obrázku je tyčový magnet. Do zbylých kroužků, které jsou kolem něj, nakresli polohu magnetické stříelky v blízkosti magnetu (pokud je to možné, ověř pokusem).



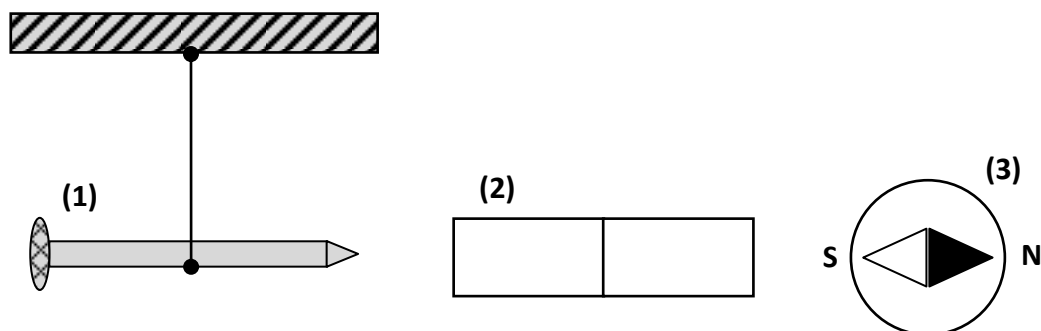
3. Na lavici si nasyp malé množství hřebíčků, kancelářských sponek či železných pilin. Poté si vezmi tenkou desku ze skla (1), dřeva (2) a železa (3) a silnější kartón (1). Jednotlivé desky po jedné umísťuj nad kovové předměty a ze shora k nim přibližuj magnet (viz obrázek). Pozoruj a zapiš, zda a jak jsou kovové předměty k magnetu přitahovány pod různými deskami.



4. Máme dlouhý tyčový magnet, který budeme postupně rozřezávat. K jednotlivým rozřezaným částím magnetu napiš příslušné magnetické póly.



5. Na obrázku je železný hřebík (1), který je pověšený na provázku, dále tyčový magnet (2) a magnetická strelka (3). Urči magnetické póly magnetu, magnetické póly hřebíku po zmagnetování a šipkou případný pohyb hřebíku.



Magnetické pole, magnetické indukční čáry

1. Doplň následující věty:

Magnet má obvykle dva magnetické póly, pól _____ a pól _____.

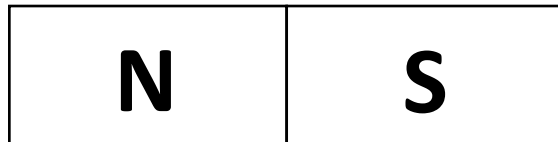
Nesouhlasné póly se _____ a souhlasné _____.

Uprostřed magnetu mezi póly je oblast, jež se nazývá _____.

Vysokorychlostní vlaky, které se pohybují na „magnetickém polštáři“ nad kolejemi, nalezneme v _____.

Magnetické indukční čáry směřují vně magnetu od _____ k _____.

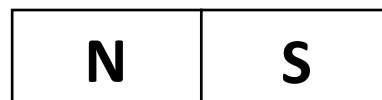
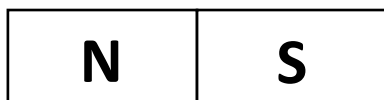
2. Na lavici polož tyčový magnet a přes něj tvrdou čtvrtku či popisovací fólii. Poté opatrně na čtvrtku syp železné piliny. Získaný obrazec zakresli do obrázku s magnetem. (Dbej na to, aby se piliny nedostaly přímo na magnet!)



3. Dva tyčové magnety polož na stůl nesouhlasnými póly k sobě. Překryj je jako v předcházející úloze a posyp železnými pilinami. Obrazec vytvořený pilinami dokresli do obrázku. Celé zopakuj se dvěma magnety otočenými k sobě souhlasnými póly.

(Dbej na to, aby se piliny nedostaly přímo na magnet!)

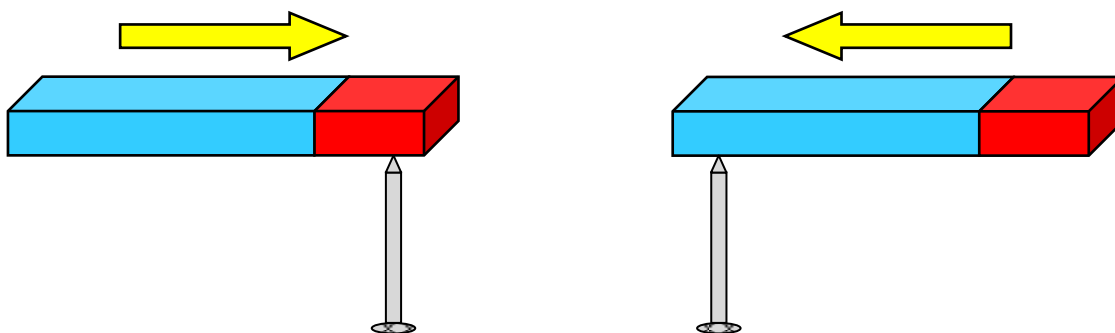
a) nesouhlasnými póly k sobě



b) souhlasnými póly k sobě

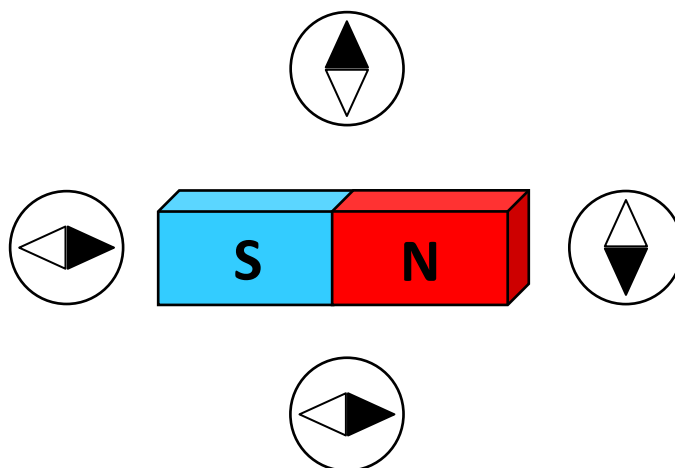


4. Na obrázku jsou dva magnety, na nichž jsou na koncích jejich nesouhlasných pólů přichyceny hřebíky. Odhadni, co se s hřebíky stane, budeme-li k sobě magnety přibližovat.



5. Jak lze vysvětlit působení magnetu na magnetku, když se magnet magnetky vůbec nedotýká?

6. Zakroužkuj, která z magnetek kolem tyčového magnetu je zakreslena správně. Černá část magnetky značí severní pól.



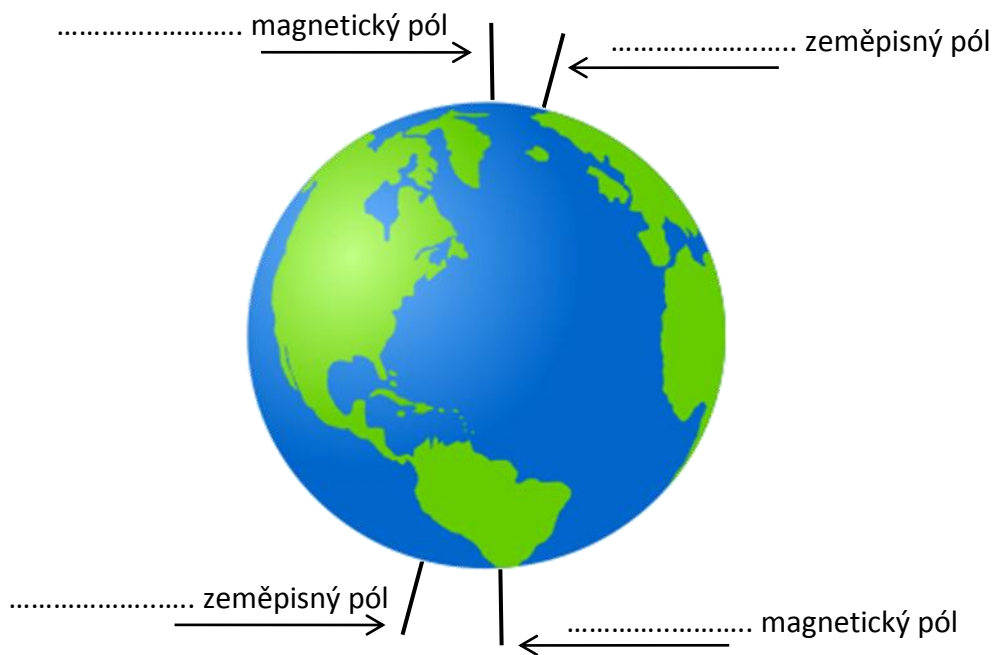
7. Navrhní experiment, kterým by ses přesvědčil, že kolem magnetu je magnetické pole:

8. Čím můžeme vysvětlit, že se magnetka (magnetická střelka) na nějakém místě na Zemi ustálí v určitém směru?

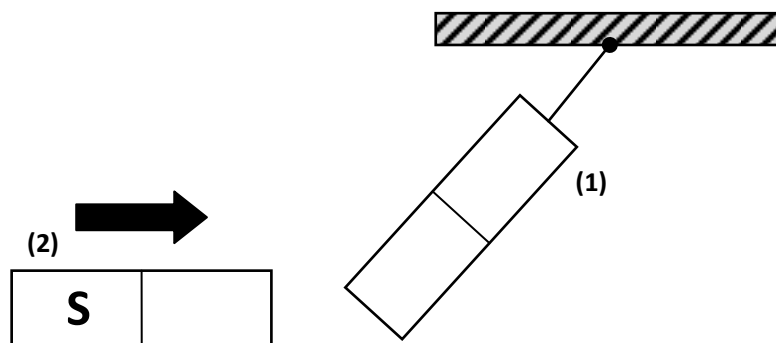
9. Z jakého materiálu (látky) nesmí být obal buzoly či kompasu?

10. Urči ve třídě pomocí buzoly či kompasu světové strany:

11. Doplň do obrázku názvy zeměpisných a magnetických pólů:



12. Na obrázku je zavěšený tyčový magnet (1), ke kterému přibližujeme druhý tyčový magnet (2). Do obou magnetů dopiš chybějící značky jejich magnetických pólů.



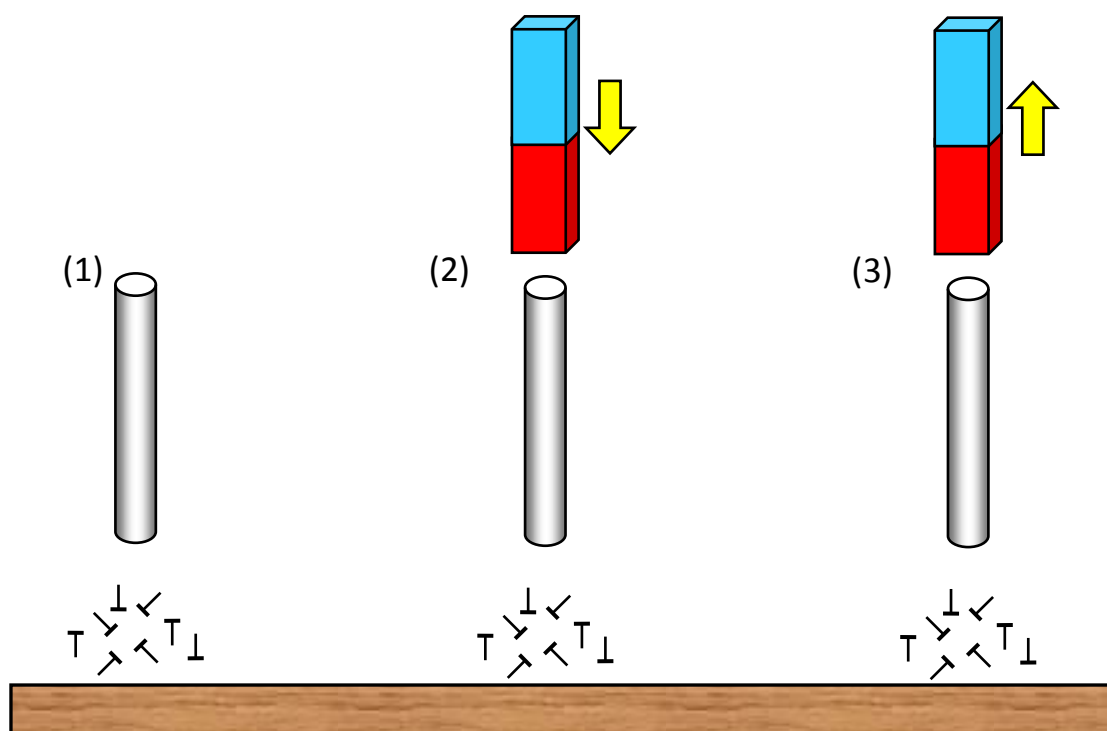
Magnetizace látky

1. Objasni následující pojmy:

dočasný magnet: _____

trvalý magnet: _____

2. Pozoruj a zapiš, co se stane, když ke hromádce hřebíčků přiblížíme ocelovou nezmagnetovanou tyč – situace (1). Poté k hornímu konci ocelové tyče přiložíme jeden pól tyčového magnetu – situace (2). Nyní tyčový magnet oddaluj od konce ocelové tyče – situace (3).



3. Vezmi magnetku a přilož k horní části radiátoru, poté ji posunuj k dolní části radiátoru. Pozorně pozoruj, co se děje s magnetkou. Obdobný jev můžeš pozorovat u železných futer u dveří. Jak se nazývá a čím byl způsoben tento jev, který způsobil toto chování magnetky?

4. Objasni, čím se vyznačuje magneticky měkká a magneticky tvrdá ocel:

magneticky měkká: _____

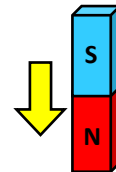
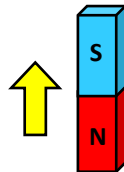
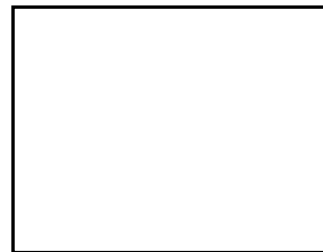
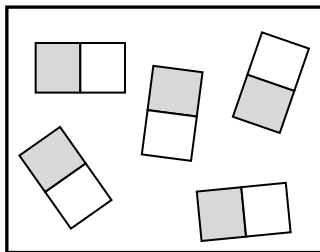
magneticky tvrdá: _____

5. Atomy ve feromagnetické látce si pro jednoduchost můžeme představit jako miniaturní magnety. Zakresli do obrázku, co se stane s magneticky měkkou ocelí (A) a magneticky tvrdou ocelí (B), pokud k ní přiblížíme tyčový magnet a poté jej oddálíme:

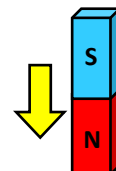
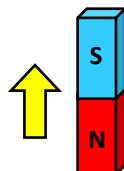
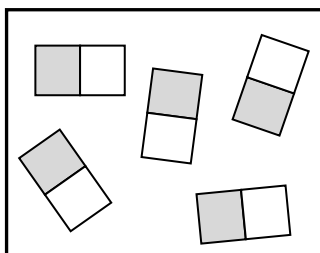
Uvažujme:

N	S
---	---

(A) magneticky měkká ocel



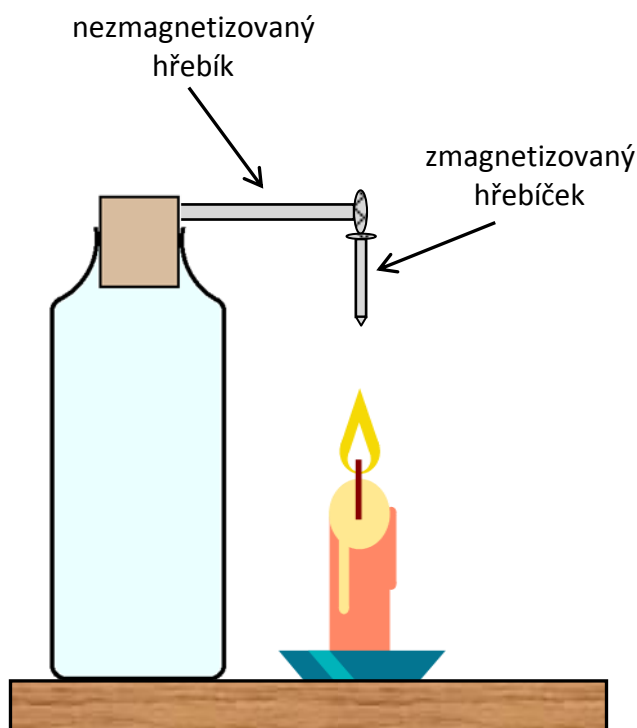
(B) magneticky tvrdá ocel



6. Z jaké magnetické oceli musí být vyrobena strelka kompasu? Odpověď zdůvodni.

7. Máš dvě ocelové tyče stejné délky, barvy a stejného tvaru. Jedna tyč je z magneticky měkké oceli, druhá je z magneticky tvrdé oceli. Navrhni experiment, kterým určíš, jaká tyč je ze které oceli.

8. Do skleněné lahve zasuň korkovou zátku, do které zapíchneš dlouhý nezmagnetovaný hřebík. K hlavičce nezmagnetovaného hřebíku přilož malý zmagnetovaný hřebíček tak, aby se obě hlavičky přetahovaly. Poté pod zmagnetovaným hřebíčkem zapal svíčku či lihový nebo plynový kahan (viz obrázek). Pozoruj a zapiš daný experiment.



9. Francouzský fyzik Pierre Curie před více jak sto lety prováděl experimenty s magnetickými vlastnostmi feromagnetických látek za vysokých teplot cca 800 °C. Právě podle tohoto vědce je pojmenována určitá teplota, tzv. Curierova teplota. Vyhledej v literatuře či na internetu, co tato teplota znamená, tj. čím je výjimečná.

Pohyb a klid tělesa

1. Objasni následující pojmy:

pohyb: _____

klid: _____

vztažná soustava: _____

2. Co znamená, když se řekne, že pohyb tělesa je relativní?

3. V prvním sloupečku tabulky jsou uvedena tělesa, ke kterým napiš, kdy jde dané těleso v klidu a kdy v pohybu:

Těleso	v pohybu vzhledem k ...	v klidu vzhledem k ...
jezdec na koni		
žárovka v lustru		
autobus na zastávce		
běžící atlet		
volant v jedoucím autě		
pilot v letícím letadle		

4. Z následujících vět zaškrtni pouze ty, které představují pohyb:

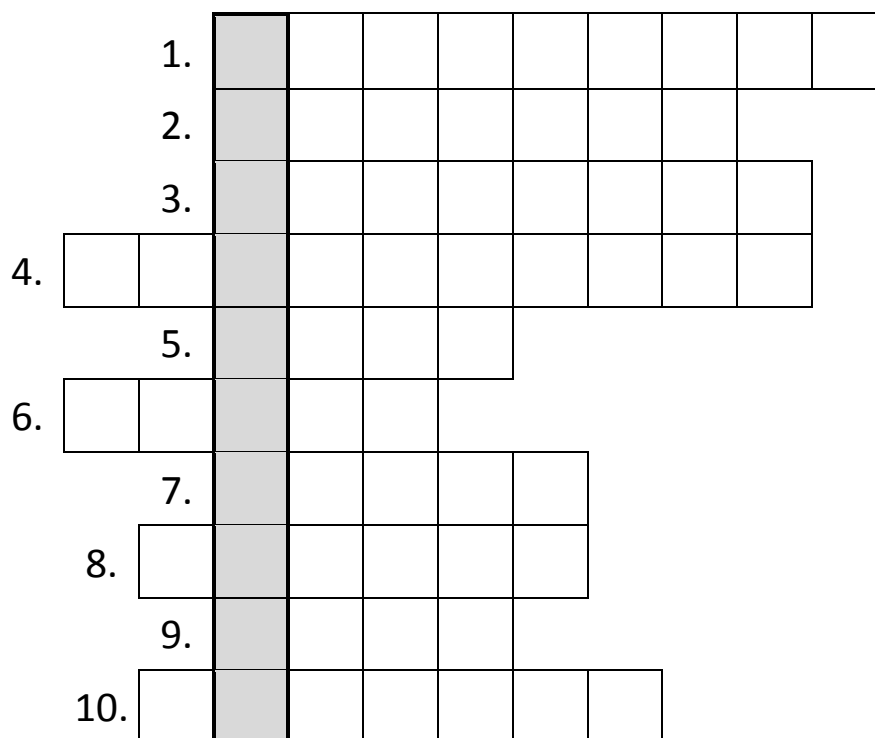
- Kolo ve stojanu vzhledem k morovému sloupu.
- Píšící ruka vzhledem k papíru.
- Volant jedoucího automobilu vzhledem k pouličnímu osvětlení.
- Pasážér letícího letadla vzhledem ke křídlu letadla.
- Plující mrak vzhledem ke kotvící plachetnici.
- Cestující v jedoucím vlaku vzhledem ke spoučestujícím.
- Lovící vlk vzhledem k lesu.
- Ponožky běžce vzhledem k jeho botám.



5. Uveď tři tělesa, která se pohybují vzhledem k Zemi:

6. Může být totéž těleso v klidu vzhledem jednomu tělesu a současně v pohybu vůči druhému tělesu? Uveď tři příklady.

7. Doplně křížovku a zjisti tajenku. Poté vyhledej v literatuře či na internetu, co slovo z tajenky znamená.



Tajenka: _____

1. Kaleidoskop

2. Náplň pera

3. Název ponorky kapitána Nema

4. Komplex, na výrobu elektřiny

5. Oblak

6. Bavič v manéži

7. Zvuk hodin

8. Zelenina, která rozbřečí

9. Živočich s klepety

10. Velká moucha

Význam slova v tajence:

Pohyb přímočarý a křivočarý, translační a rotační

1. Objasni svými slovy následující pojmy:

přímocharý pohyb: _____

křivočarý pohyb: _____

posuvný pohyb: _____

otáčivý pohyb: _____

složený pohyb: _____

trajektorie: _____

dráha: _____

2. Červeně podtrhni tělesa, která se pohybují přímočaře, modře tělesa, která se pohybují křivočaře. **Pohyb uvažujeme vzhledem k zemi.**

ruka píšící diktát, horská dráha, vlaštovka lovcí hmyz, ropucha, jablko padající ze stromu, sněhová vločka, odrazka v předním kole, náklad ve výtahu, dítě na kolotoči, ventilek u kola, skokan o tyči, hrozený kámen do vody, Měsíc, had, běžec na 50 m, krasobruslař

3. Červeně podtrhni tělesa, která se pohybují translačně, modře tělesa, která se pohybují rotačně.

Země kolem své osy, formule v cílové rovince, mlýnské kolo, vrtule ventilátoru, pád hrušky ze stromu, chodec na přechodu, kyvadlo kyvadlových hodin, tužka kreslící přímku, běh zajíce, pád listu z větve, krasobruslařka při piruetě, minutová ručička

4. Demonstruj následující pohyby:

- otáčivý pohyb penálu kolem osy procházející penálem
- přímočarý posuvný pohyb propisky
- křivočarý pohyb křídly na tabuli
- otáčivý pohyb sešitu kolem osy neprocházející sešitem
- posuvný pohyb gumy po kružnici
- složený pohyb autíčka
- složený pohyb mince



5. Mohou být níže uvedená tělesa současně v klidu a v pohybu? Pokud ano, uveď konkrétní příklady.

brýle: _____

semafor: _____

mrak: _____

6. S rotačním pohybem souvisí i pojem cykloida. Vyhledej, co tento pojem znamená, případně jej znázorni:



7. Pohyb středu Země kolem Slunce můžeme považovat za pohyb rotační – Zemi nahradíme hmotným bodem. Pokud však budeme ještě uvažovat samotnou rotaci Země kolem své osy, jedná se o pohyb posuvný po kružnici. Uveď další dva příklady posuvného pohybu po kružnici:

8. Řidič kamionu jede po přímé a rovné silnici. U následujících tvrzení rozhodni, zda jsou pravdivá či nepravdivá. Své rozhodnutí vyznač v tabulce příslušným křížkem.

Tvrzení	Pravda	Nepravda
Přední kolo kamionu koná vzhledem k řidiči otáčivý pohyb.		
Kamion koná vzhledem k silnici posuvný pohyb.		
Řidič je vzhledem ke kabině v pohybu.		
Ventilek kola kamionu koná vzhledem k ose otáčení kola posuvný pohyb po kružnici.		

Průměrná rychlost 1

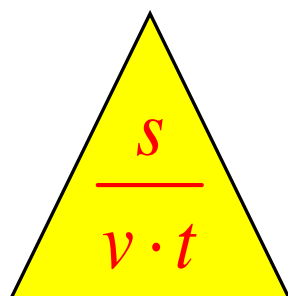
1. Doplň následující věty:

Fyzikální veličina rychlost se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

Fyzikální veličina dráha se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.

2. **Slovně** vyjádři definici průměrné rychlosti, tj. jak se vypočítá:

3. Z trojúhelníku odvod' vzorec (vztah) pro výpočet rychlosti, dráhy a času:



4. Převed' jednotky rychlosti:

20 m/s = _____ km/h 120 km/h = _____ m/s 75 m/s = _____ km/h

44 m/s = _____ km/h 36 km/h = _____ m/s 340 m/s = _____ km/h

5. Doplň znaménko větší, menší nebo rovná se (>, <, =):

35 m/s 35 km/h

10 m/s 36 km/h

72 km/h 40 m/s

10 km/s 10 000 m/s

70 m/s 150 km/h

20 km/h 20 m/s




6. Chodec se pohybuje rychlostí 1 m/s, automobil rychlostí 25 m/s a letadlo 250 m/s. Vyjádři dané rychlosti v km/h.

chodec: _____ automobil: _____ letadlo: _____

7. Řidič nákladního automobilu projel ulicí, jež je dlouhá 250 m a označena níže uvedenou značkou, za 12,5 s. Porušil řidič nákladního automobilu dopravní předpisy?



8. Na silničních komunikacích je rychlost provozu omezena následujícími dopravními značkami. Doplň do tabulky chybějící údaje.

			
Rychlost v m/s			
Místo omezení rychlosti			

9. Na japonských železnicích se prohání vysokorychlostní vlak Sanjó Šinkanzen. Trať z Osaky do Fukuokami dlouhou 554 km urazí přibližně za 2 hodiny. Jaká je průměrná rychlost vlaku?

10. Střela z pušky uletí za první dvě sekundy letu 1,3 km. Jaká je její průměrná rychlost? Rychlost vyjádři v m/s a v km/h.

Průměrná rychlost 2

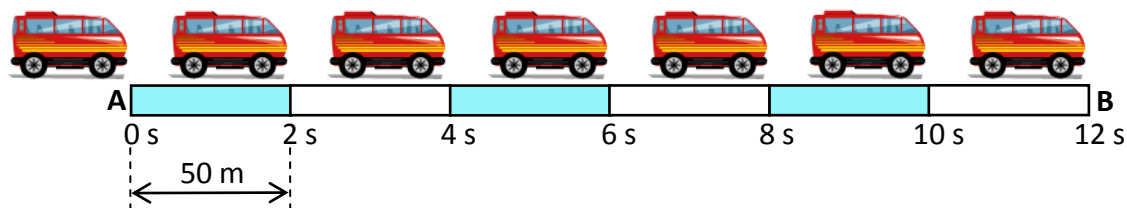
1. Jaká je rychlost světla, jestliže za 1/100 s urazí vzdálenost 3000 km?

2. Rychlík R 851 Sněžka jede z Prahy do Hradce Králové. Z níže uvedeného jízdního řádu vypočti jeho průměrnou rychlost mezi oběma stanicemi. Rychlost vyjádři v m/s a v km/h.

↻ 020 (Praha -) Velký Osek - Hradec Králové

km	SZDC, státní organizace / ČD, a.s. Vlák	Sp 1865 1.2.	R 851 R D	5604/5 	5221 	R 947 R D
	Ze stanice	Kolín		Pardubice hl.n.		
0	Praha hl.n. 81		○ 8 10			○ 9 10
6	Praha-Vysočany		○ 8 18			○ 9 18
35	Lysá nad Labem		8 43			9 43
50	Nymburk hl.n.		8 56			9 56
57	Poděbrady		9 02			10 02
65	Velký Osek 81 ○	8 51				
	Velký Osek 231	8 52	S			
72	Sány	9 01	N			
74	Dobšice nad Cidlinou	9 04	Ě			
79	Choťovice		Ž			
85	Převýšov	9 15	K			
89	Chlumec nad Cidlinou 82 ⇔15 ○	9 20	A 9 27			10 27
	Chlumec nad Cidlinou 82 ⇔14,15	9 33	● 9 30	25	9 47	●10 30
93	Nové Město nad Cidlinou				9 51	
97	Káranice ⇔14,15				9 57	
100	Kratonohy				x10 01	
103	Dobřenice ⇔13,14,15				10 05	
106	Lhota pod Libčany				x10 09	
109	Praskačka				10 16	
114	Hradec Králové-Kukleny				x10 22	
116	Hradec Králové hl.n. 031,041 83 ○		9 51	9 55	25 10 25	10 51

3. Na obrázku je znázorněn pohyb automobilu z místa **A** do místa **B**. Urči jeho průměrnou rychlost a dráhu, kterou mezi místy **A** a **B** urazil. Rychlost vyjádři v m/s a v km/h.



4. Jakou rychlostí se pohybuje vlak, jestliže za 20 s je slyšet 25 nárazů na úseky kolejnice, z nichž každý má délku 40 m?

5. Rotačka v tiskárně potiskne za 10 min roli papíru, na které je pás dlouhý 4,5 km. Jakou rychlostí prochází papír rotačkou?

Okamžitá rychlost

1. Objasni pojem okamžitá rychlost:



2. Jakými měřidly můžeme měřit okamžitou rychlost? Uveď 2 příklady:

3. Vyhledej, k čemu slouží anemometr:

4. Graf představuje závislost rychlosti na čase (časový průběh rychlosti) motocyklisty. Z grafu urči:

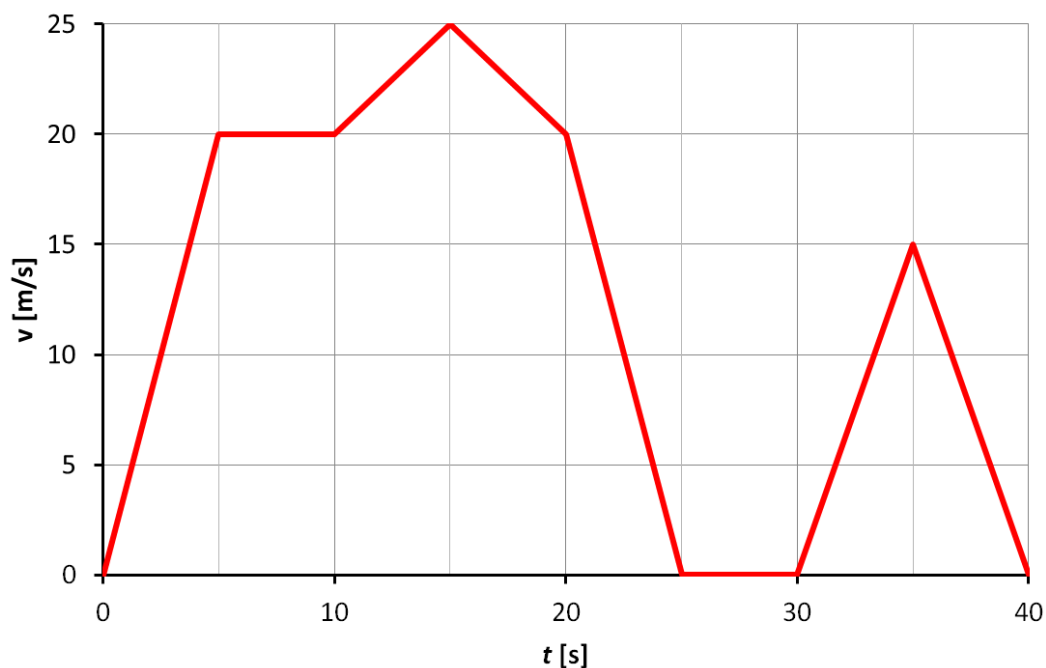
a) Jaké maximální rychlosti motocyklista dosáhl a v jakém čase to bylo:

b) Celkovou dobu jízdy motocyklisty:

c) Jak dlouho během celé jízdy stál:

d) Kolikrát se jeho rychlost během jízdy zvyšovala (kolikrát zrychloval):

e) Jaké rychlosti motocyklista dosáhl v čase 5 s:



5. V tabulce v prvním sloupci zakroužkuj **pouze** ta písmena, u nichž věty ve druhém sloupci představují zmínku o **okamžité rychlosti**. Z vybraných písmen poskládej smysluplné slovo:

R	Stíhačka může dosáhnout maximální rychlosti až 2400 km/h.
L	Pokud pojedeme rychlostí 90 km/h, dojedeme do Poděbrad za 12 minut.
A	V obci je povolena maximální rychlost 50 km/h.
E	Turista byl na pochodu 5 hodin. Šel rychlostí 4,6 km/h.
R	Displej tachometru ukazoval 105 km/h.
D	Rychlost světla ve vakuu je 300 000 km/s.
O	Atlet uběhl dráhu 100 m za 8 s. Jeho rychlost tedy byla 12,5 m/s.
S	S tatínkem jsme ujeli za hodinu 105 km. Naše rychlost byla 105 km/h.
T	Pásový přepravník přepraví náklad na vzdálenost 100 m za 50 s. Rychlost přepravníku je 2 m/s.
A	Rychlost větru byla místy 40 m/s.

Vybraná písmena: _____ Sestavené slovo: _____

6. V servisu namontovali na automobil kola o větším průměru, než měla kola stávající. Bude tachometr ukazovat správnou hodnotu? Svoji odpověď zdůvodni!

7. V obci je povolena maximální rychlost 50 km/h. Dodržování této rychlosti zjišťuje Policie ČR pomocí radaru. Navrhni experiment, kterým bys také mohl měřit rychlost, máš-li k dispozici pásmo a stopky. Jaký je rozdíl mezi rychlostí naměřenou radarem a rychlostí získanou pomocí navrhnutého experimentu?



Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb

1. Jaký je rozdíl mezi rovnoměrným a nerovnoměrným pohybem?

2. Uveď 2 příklady tělesa, které zrychluje, a 2 příklady tělesa, které zpomaluje:

3. Následující graf zachycuje závislost rychlosti na čase pohybujícího se tělesa. Písmeny jsou v grafu vyznačeny jednotlivé úseky. Z grafu urči:

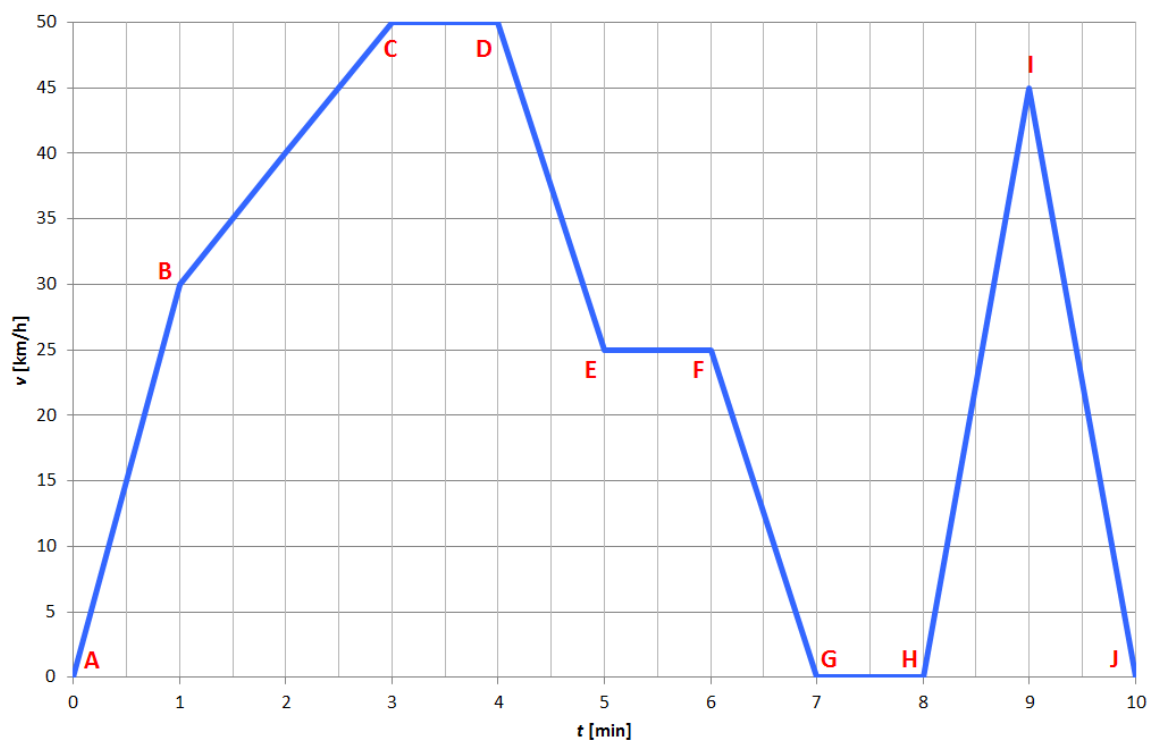
a) Úseky, ve kterých se těleso pohybovalo nerovnoměrně:

b) Úseky, ve kterých se těleso pohybovalo rovnoměrně:

c) Úseky, ve kterých se těleso pohybovalo zrychleně:

d) Úseky, ve kterých se těleso pohybovalo zpomaleně:

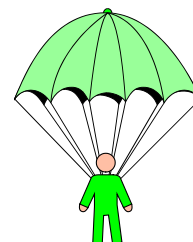
e) Úseky, ve kterých těleso stálo:



4. V tabulce jsou uvedena tělesa, která se pohybují. U každého z těles vyber z příslušné dvojice jeden typ pohybu, jenž odpovídá pohybu daného tělesa. Správnou odpověď zakřížkuj!

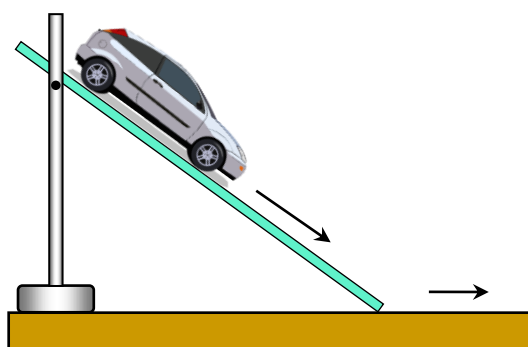
Těleso	Pohyb		Pohyb		Pohyb	
	posuvný	otáčivý	přímočarý	křivočarý	rovnoměrný	nerovnoměrný
Formule na závodním okruhu						
Kotouč cirkulárky						
Země kolem své osy						
Minutová ručička hodinek						
Padající tužka						
Výtah při pohybu mezi poschodími						

5. Popiš pohyb výsadkáře vzhledem k povrchu Země od jeho výskoku z letadla až po jeho dopad:



6. Motocykl jede rychlostí 50 km/h. Pohybují se všechny jeho díly (součástky) vzhledem k vozovce touto rychlostí? Odpověď zdůvodni!

7. Zjisti, jakou průměrnou rychlostí se pohybuje autíčko po nakloněné rovině a po desce stolu. Popiš pohyb autíčka.



Výpočet dráhy a času

1. Motocykl jede po silnici stálou rychlostí 90 km/h. Doplň do tabulky dráhy, které motocykl urazí za různé časy:

t	1 min	15 min	0,5 h	1 h	23 min	4,18 h
s						

2. Z uvedeného výpisu vlakového jízdního řádu zjisti:

- a) Celkovou vzdálenost a celkovou dobu jízdy:

Celková vzdálenost: _____ Celková doba: _____

- b) Průměrnou rychlost mezi výchozí a cílovou stanicí:

Průměrná rychlost: _____

- c) Vzdálenost a dobu jízdy ze stanice **D** do stanice **H**:

Vzdálenost: _____ Čas: _____

Km	Stanice		Příjezd	Odjezd
0	A	Pardubice hl. n.	8:55	8:55
2	B	Pardubice-Rosice n. L.	8:58	9:00
22	C	Hradec Králové hl. n.	9:18	9:23
39	D	Jaroměř	9:38	9:42
54	E	Dvůr Králové nad Labem	9:58	9:59
85	F	Stará Paka	10:30	10:31
102	G	Semily	10:47	10:48
109	H	Železný Brod	10:56	11:00
115	I	Malá Skála	11:07	11:08
123	J	Turnov	11:18	11:21
144	K	Rychnov u Jablonce nad Nisou	11:40	11:41
161	L	Liberec	11:58	11:58

3. Rychlost tryskového letadla je 500 m/s. Jakou vzdálenost urazí za 6 hodin?

4. Jak dlouho bude trvat trénink atletovi, má-li v úmyslu uběhnout 55 km průměrnou rychlostí 11 km/h a 25 minut se věnovat rozcvičení?

5. Tachometr automobilu ukazoval po dobu 23 minut rychlost 80 km/h. Jakou dráhu za tuto dobu urazil?

6. Tlaková vlna způsobená výbuchem se šíří rychlostí 25 m/s. Jak velkou vzdálenost urazí za 7 minut?

7. Za jak dlouho přepluje loďka na protější břeh řeky ve vzdálenosti 100 m, jestliže rychlost loďky je 2,5 m/s?

8. Jak dlouho trvá světlu, než dorazí ze Slunce na Zemi? Rychlost světla ve vakuu je 300 000 km/s a vzdálenost Země od Slunce je přibližně 150 000 000 km.

9. Zápálná šňůra hoří rychlostí 0,7 cm/s. Jakou musí mít délku, aby ženista mohl odběhnout do vzdálenosti 200 m, dříve než nálož exploduje? Rychlost ženisty je 5 m/s.

10. Graf znázorňuje dráhy rovnoměrných pohybů dvou vozidel **A** a **B** v závislosti na čase.

Z grafu urči:

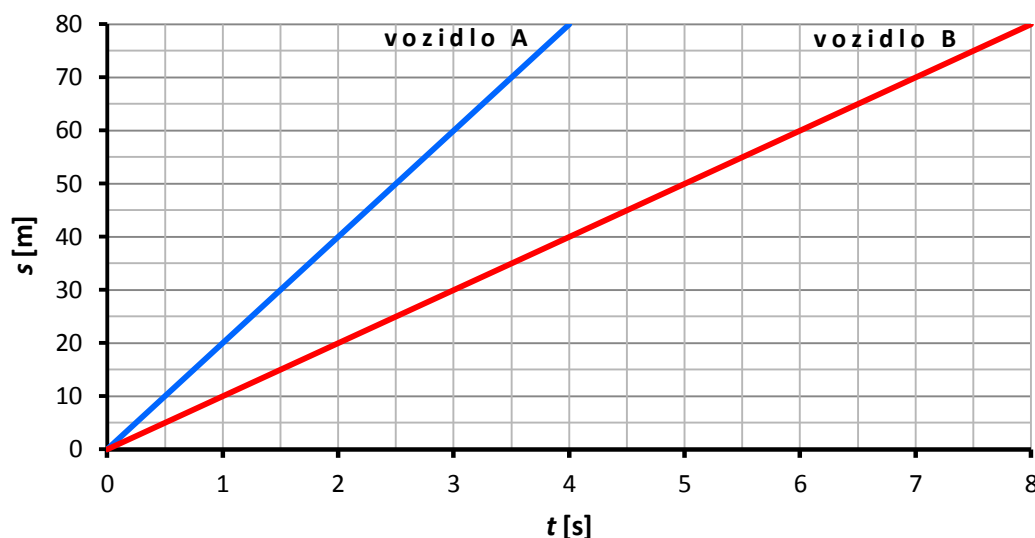
a) Rychlosti obou vozidel:

Rychlosti vozidla A: _____ Rychlosti vozidla B: _____

b) Dráhu vozidla B za 2,5 s:

c) Za jakou dobu ujede vozidlo A dráhu 70 m?

d) Jak jsou vozidla od sebe vzdálená za dobu 3 s po startu?



11. Graf zachycuje pohyb dvou motocyklistů **A** a **B**. Z grafu urči:

a) O jaký pohyb se u obou případů jedná?

b) Doba trvání pohybů obou motocyklistů:

Doba A: _____ Doba B: _____

c) Dráhy ujeté oběma motocyklisty:

Dráha A: _____ Dráha B: _____

d) Aniž bys počítal rychlosti obou motocyklistů, urči, který z nich je rychlejší a který je pomalejší:

Rychlejší: _____ Pomalejší: _____

e) Kdy a kde předjede rychlejší motocyklista pomalejšího motocyklistu?

Kdy: _____ Kde: _____

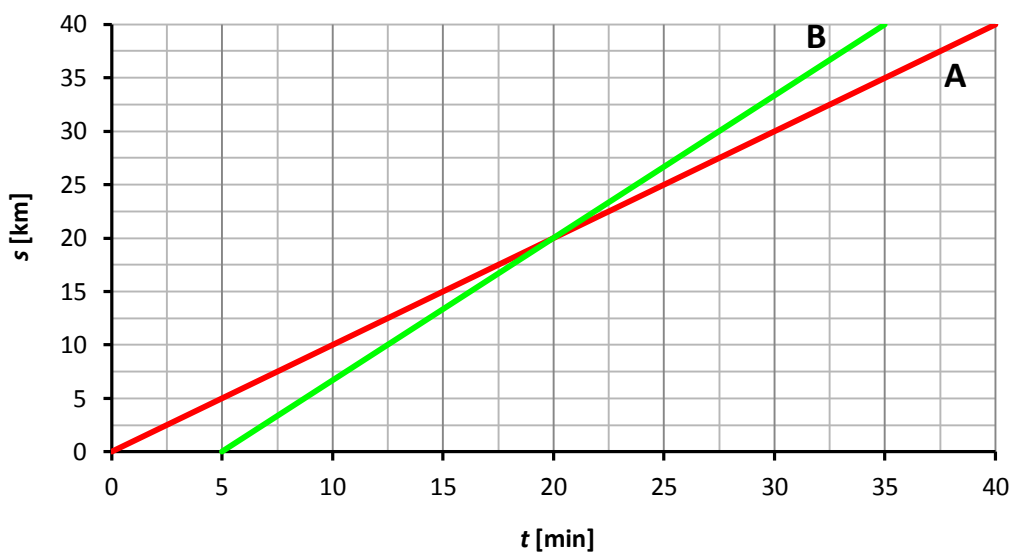
f) Zda odstartovali a zda dojeli oba motocyklisté současně:

Start: _____ Cíl: _____

g) Rychlosti obou motocyklistů:

Rychlost A: _____

Rychlost B: _____



12. Z grafu urči:

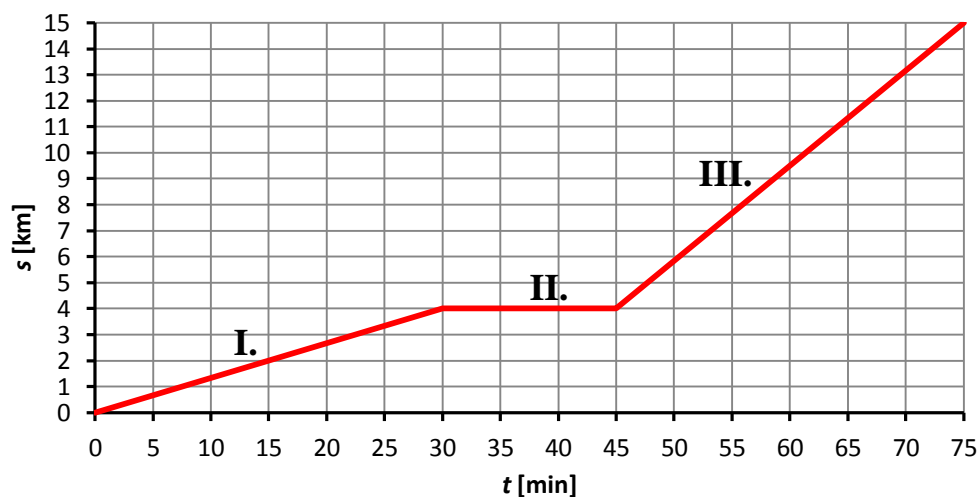
a) Rychlost v jednotlivých úsecích:

Úsek I.: _____ Úsek II.: _____ Úsek III.: _____

b) Celkovou průměrnou rychlost:

Celková průměrná rychlost: _____

c) Vymysli a napiš kratičký příběh, pohádku či příhodu, která by vhodně ilustrovala s grafem:



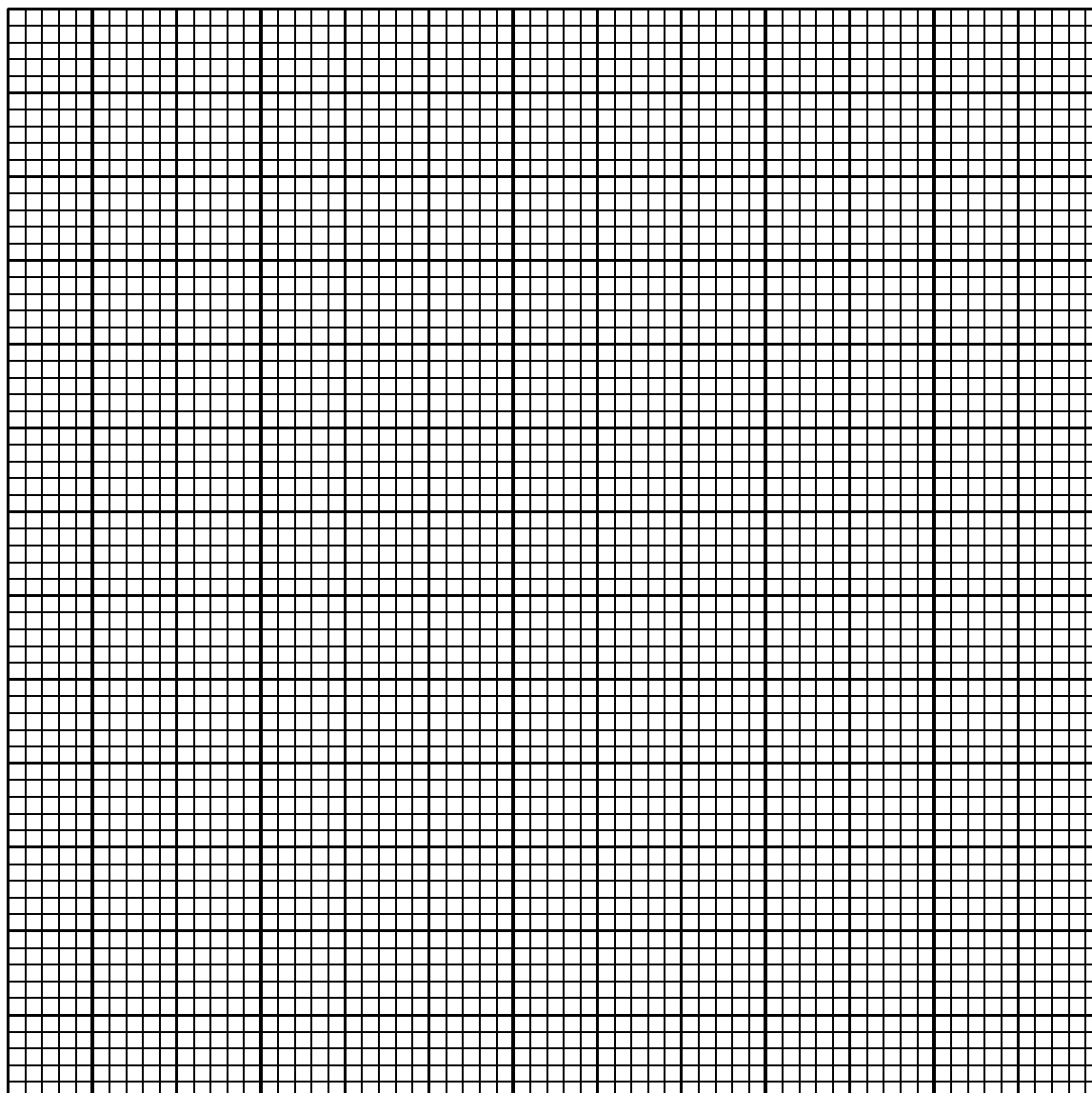
Hrátky s grafy 1

1. Co je to graf, k čemu slouží?

2. Kde se můžeme setkat s grafy?

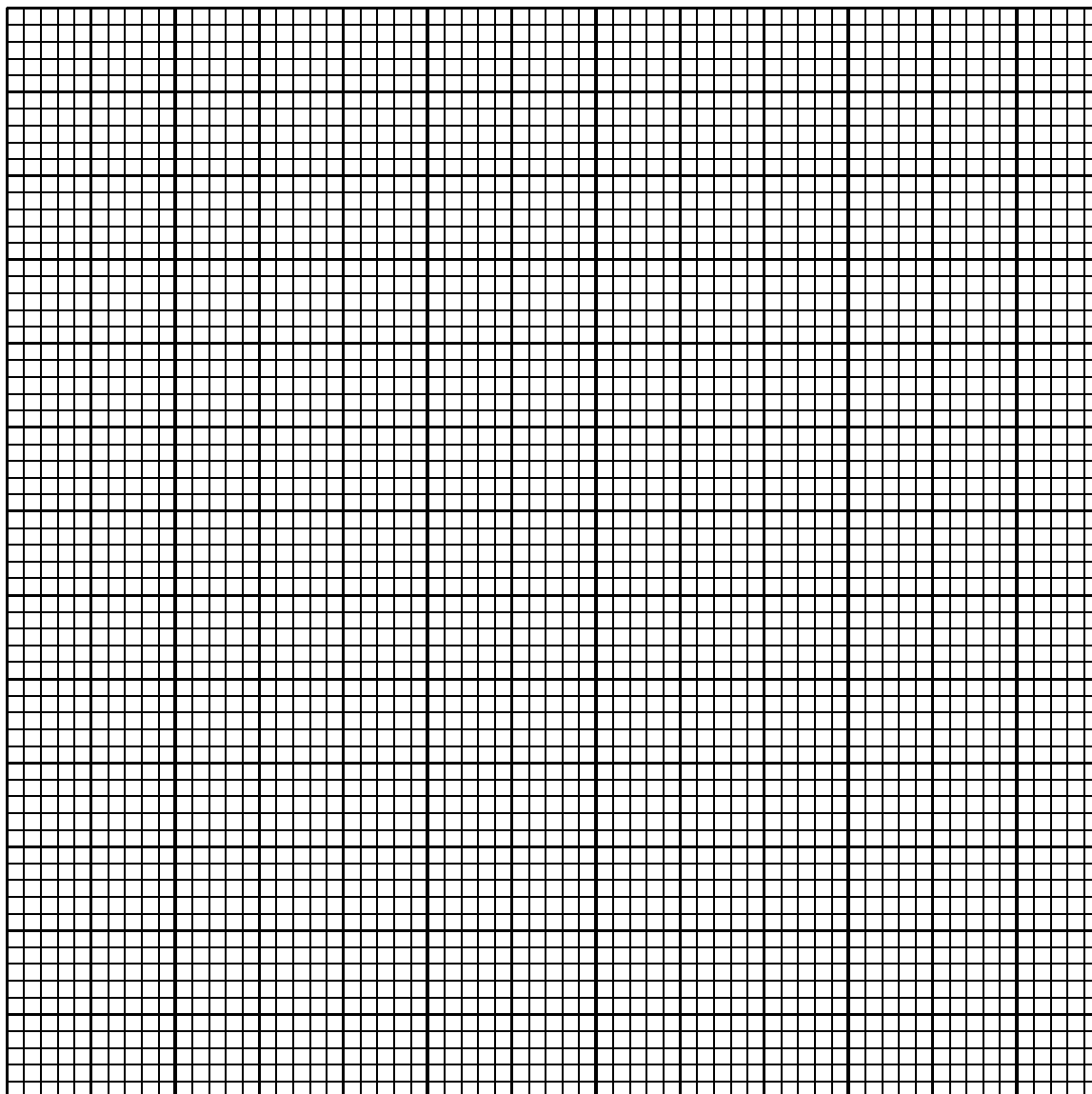
3. V tabulce jsou uvedeny hodnoty pohybu mopedu. Narýsuj graf časového průběhu rychlosti.

t [min]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
v [km/h]	0	20	25	35	45	60	50	50	40	30	15	0

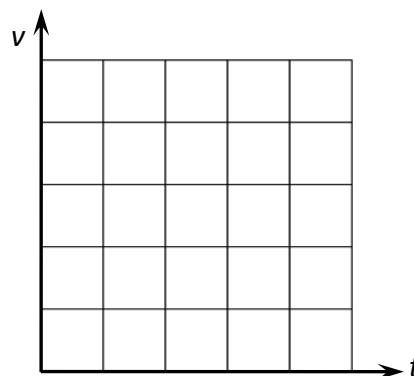
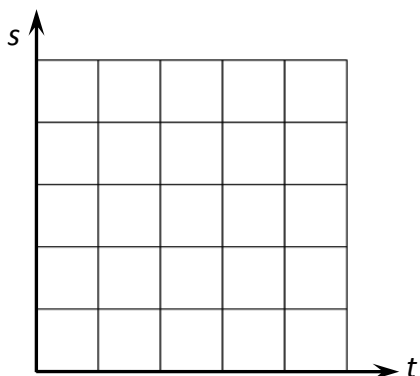


4. V tabulce jsou zaznamenány údaje o pohybu tělesa. Narýsuj graf závislosti dráhy na čase.

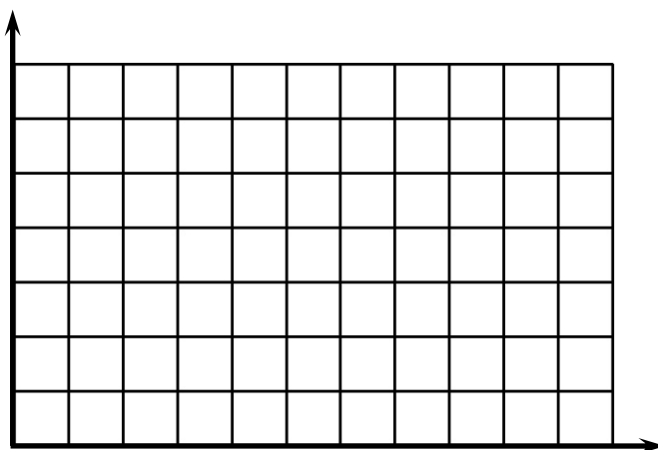
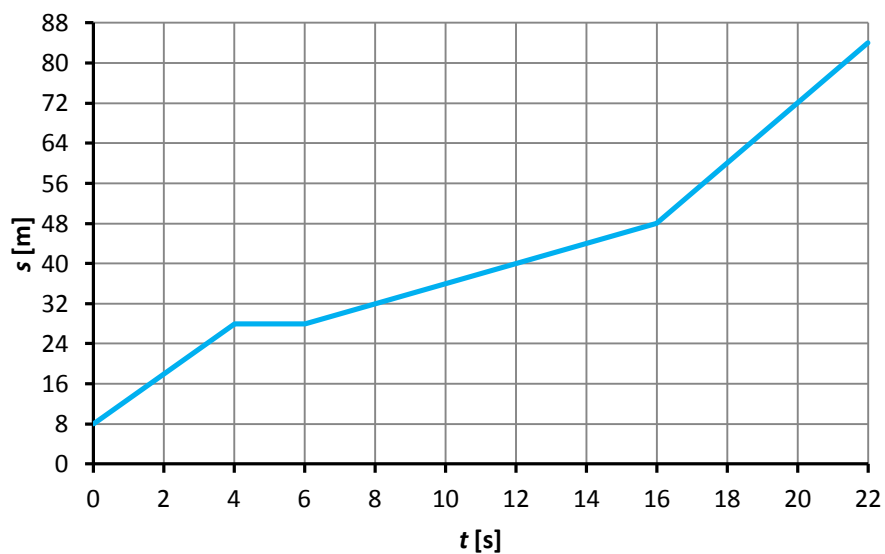
t [s]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24
s [m]	0	3	3	15	21	21	21	27	30	33	33	35



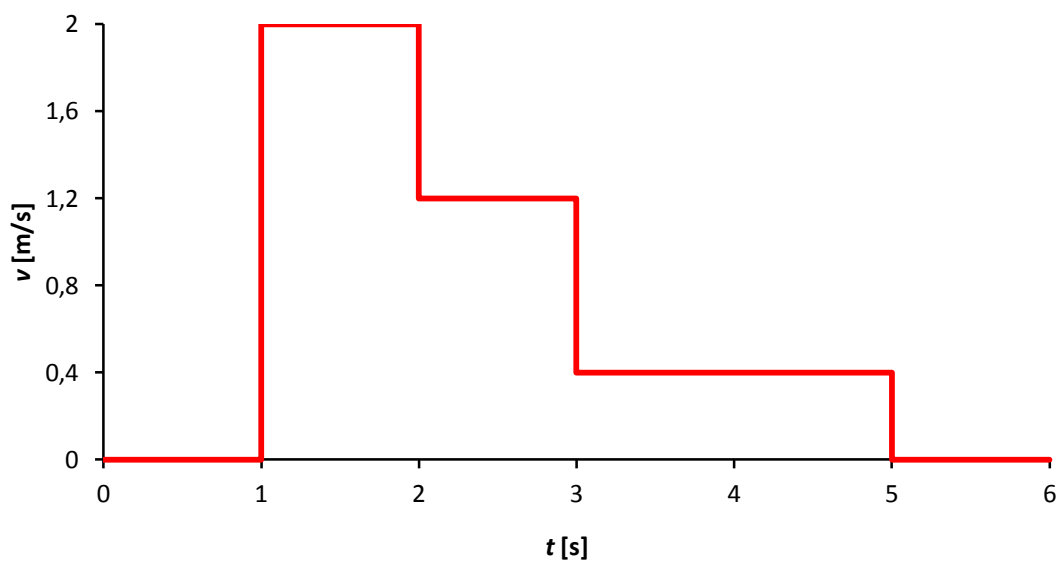
5. Dva automobily se vydaly na výlet na zámek vzdálený 40 km. První automobil jel po dálnici a zvládl cestu za 40 minut. Druhý automobil jel po běžné silnici a cestu urazil za 60 minut. Do prvního grafu nakresli závislost dráhy na čase obou automobilů a do druhého grafu zakresli závislost průměrné rychlosti na čase obou automobilů.



6. Graf na obrázku znázorňuje závislost dráhy na čase pohybujícího se tělesa. Do připravené osnovy grafu narýsuj graf závislosti rychlosti na čase daného tělesa.



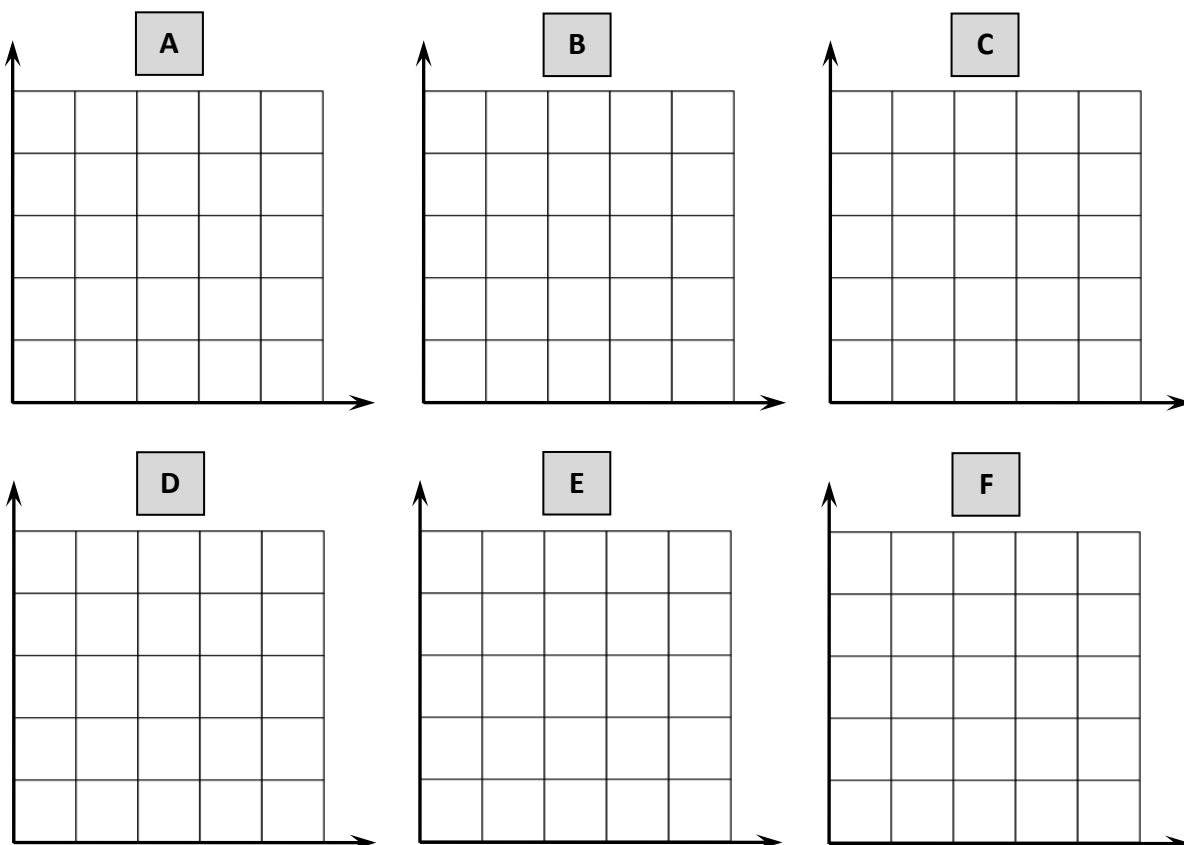
7. Graf zachycuje rychlost kulečnickové koule, která se s časem t měnila. Jak velkou dráhu koule urazila za prvních 6 sekund?

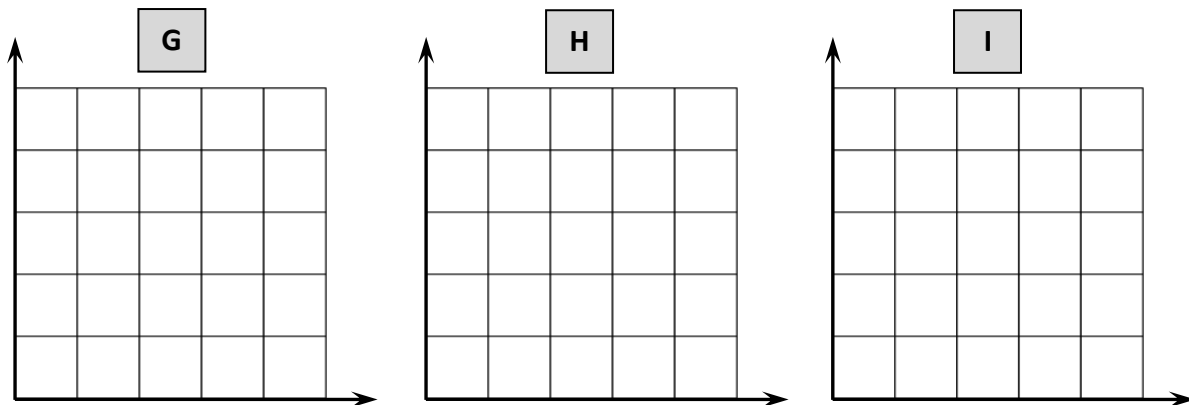


Dráha kulečnickové koule za 6 sekund: _____

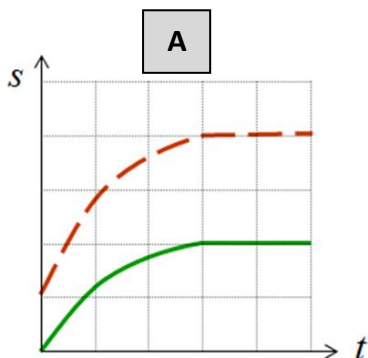
Hrátky s grafy 2

1. Do následujících osnov grafů **obecně** zakresli různými barvami průběhy pohybů dvou motocyklů tak, aby splňovaly následující zadání:
- Oba dva se pohybují rovnoměrně, přičemž rychlost jednoho z nich je dvojnásobná než toho druhého.
 - Oba dva urazí stejnou vzdálenost, ale jeden z nich za poloviční dobu.
 - Když jeden zpomaluje, druhý zrychluje, a když jeden zrychluje, druhý zpomaluje.
 - Oba vyjeli současně z protilehlých míst proti sobě a setkali se přesně v polovině cesty. Oba se přitom pohybují rovnoměrně stejnými rychlostmi.
 - První zrychluje, druhý vyrazí o něco déle a zrychluje mnohem více.
 - Jeden předá štafetu druhému, oba dva se pohybují na svém úseku rovnoměrně, avšak rychlost druhého je vyšší.
 - Jeden vyrazil ze startu do cíle a poté se vrátil zpět na start, druhý stále čeká v cíli.
 - Oba dva se pohybují rovnoměrně a dorazí do cíle současně, avšak druhý odstartovat o něco později než první.
 - Při předjíždění došlo ke srážce, jeden zůstane na místě kvůli poruše, druhý pokračuje v jízdě.

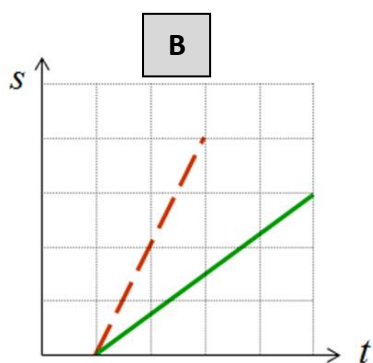




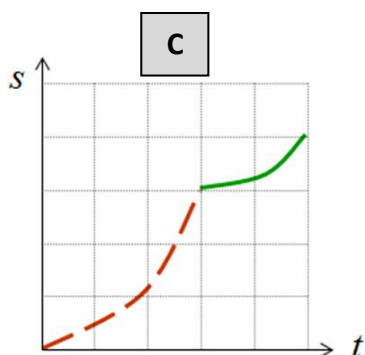
2. Následující grafy ve sloupci vlevo zachycují pohyb dvou automobilů (červeného a zeleného) po stejné cestě. Ve sloupci vpravo jsou políčka s informacemi, které se dají vyčíst z nějakého grafu. Grafy jsou označeny písmenky a políčka s informacemi čísly. Tvým úkolem je k příslušnému grafu přiřadit odpovídající políčko s informacemi o pohybu. Přiřazené dvojice zapisuj do tabulky dole.



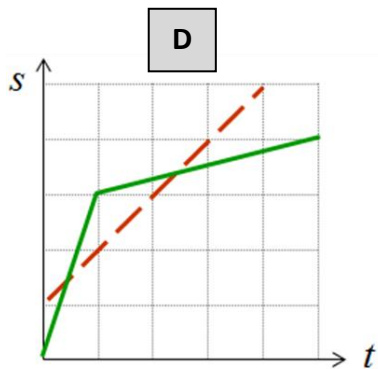
1
PO CELOU DOBU
JSOU OD SEBE
STEJNĚ DALEKO.



2
JEDEN JEDE PO
CELOU DOBU
ROVNOMĚRNĚ,
ZATÍMCO DRUHÝ
ZRYCHLUJE.

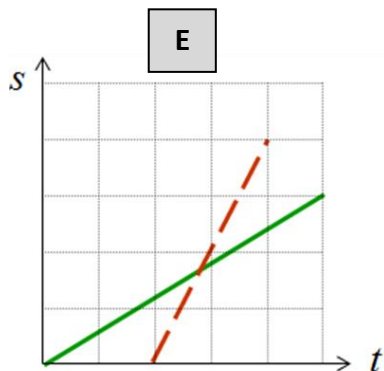


3
OBA PO CELOU DOBU
SOUČASNĚ
ZPOMALUJÍ, DOKUD
NEZASTAVÍ.



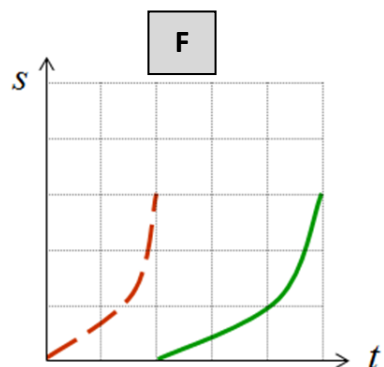
4

JEDEN PŘEDJEDE
DRUHÉHO. OBA
POKRAČUJÍ V JÍZDĚ A
UŽ SE NEPOTKAJÍ.



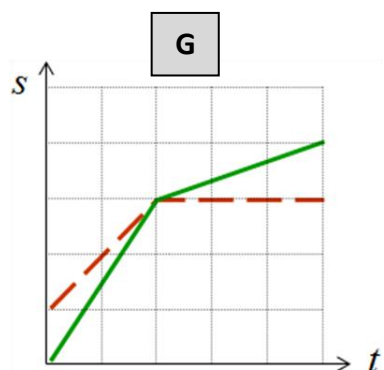
5

KAŽDÝ PŘEDJEDE
TOHO DRUHÉHO.



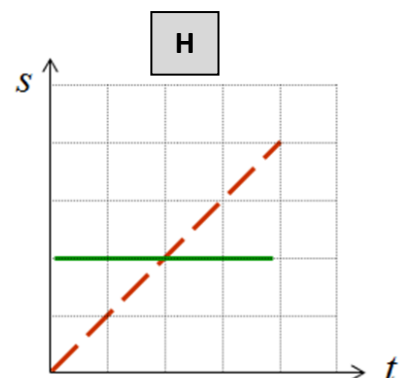
6

OBA NEJPRVE
ZRYCHLUJÍ A POTOM
JEDOU
ROVNOMĚRNĚ.



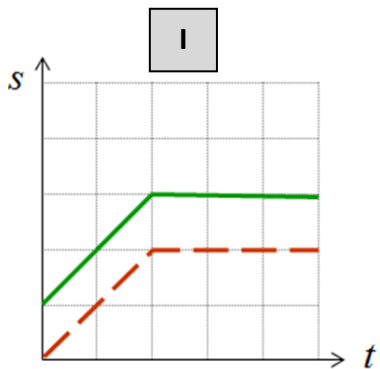
7

JEDEN PŘEDÁVÁ
ŠTAFETU DRUHÉMU.
OBA NA SVÉM ÚSEKU
ZRYCHLUJÍ.



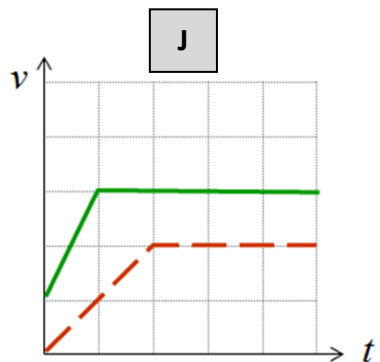
8

JEDEN Z NICH
ZPOMALUJE. KDYŽ
ZASTAVÍ, DRUHÝ SE
ROZJEDE.



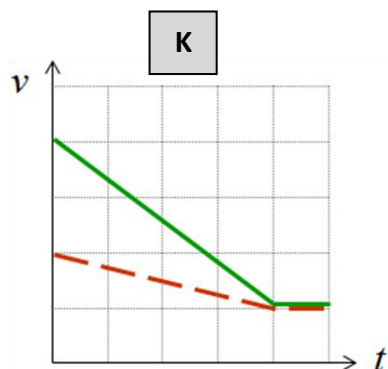
9

KDYŽ JEDEN
ZRYCHLUJE, DRUHÝ
TAKÉ, KDYŽ
ZPOMALUJE, DRUHÝ
TAKÉ ZPOMALUJE.



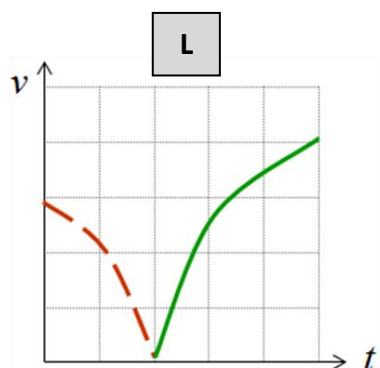
10

OBA VYSTARTUJÍ VE
STEJNÝ OKAMŽIK A
JEN ZRYCHLUJÍ.



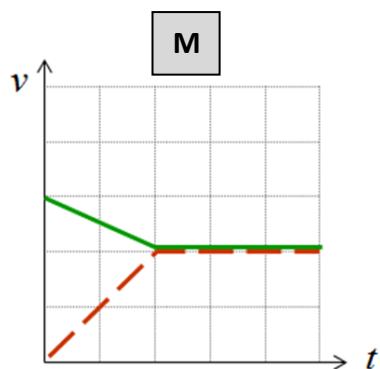
11

JEDEN PŘEDJEDE
DRUHÉHO, KTERÝ
CELOU DOBU STOJÍ
NA MÍSTĚ.



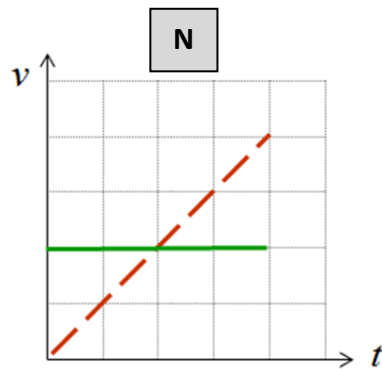
12

VE CHVÍLI, KDY JEDEN
DOJEDE DO CÍLE,
DRUHÝ VYJEDE ZE
STARTU.



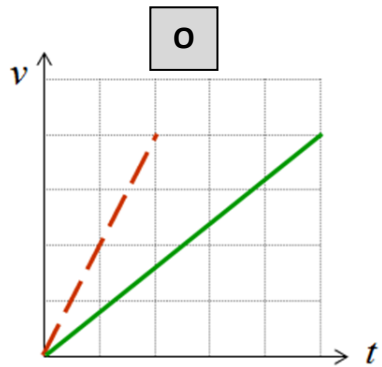
13

ZATÍMCO JEDEN JEDE
ROVNOMĚRNĚ,
DRUHÝ ZRYCHLÍ A
ZPOMALÍ.



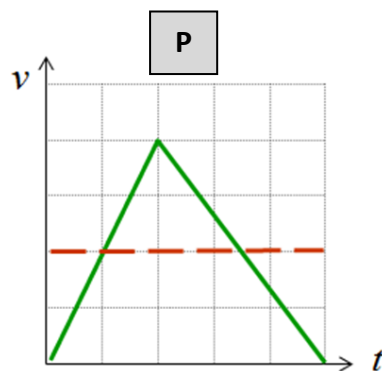
14

OBA VYJÍŽDĚJÍ SOUČASNĚ CHVÍLI PO TOM, CO JSME ZAČALI MĚŘIT ČAS.



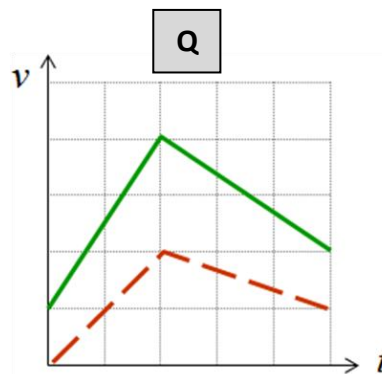
15

PŘI PŘEDJÍŽDĚNÍ SRAZÍ JEDEN DRUHÉHO. SRAŽENÝ PAK ZŮSTANE NA MÍSTĚ.



16

OBA DVA PŘIZPŮBÍ SVOJI RYCHLOST TAK, ŽE SE NAKONEC POHYBUJÍ ROVNOMĚRNĚ STEJNOU RYCHLOSTÍ.



17

OBA SOUČASNĚ ZPOMALUJÍ, DOKUD NEDOSÁHNOU STEJNÉ NENULOVÉ RYCHLOSTI.

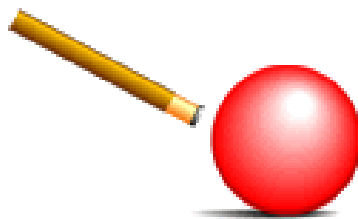
Zápisová tabulka																	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	

Vzájemné silové působení těles

1. Objasni, čemu říkáme statické a dynamické silové působení:

statické: _____

dynamické: _____



2. Doplň do tabulky, zda se jedná o vzájemné silové působení těles statické, nebo dynamické, a zda jde o působení dotykem či na dálku:

Vzájemné působení těles	statické X dynamické	dotykem X na dálku
vlaštovka polykající mouchu		
dvířka lednice a magnet, který na nich přidržuje vzkaz na lístečku		
sešit na lavici a lavice		
železný hřebík visící na magnetu		
Země a obraz na zdi		
zelektrovaná záclona a prachová částice v její blízkosti		
fotbalista odkopávající míč a míč		
Slunce a Země		
nos a brýle na něm		
píšící tužka a papír		
helikoptéra ve vzduchu a Země		

3. Co je to deformace?

4. Napiš a demonstřuj 2 příklady dočasné a 2 příklady trvalé deformace:

Znázornění a měření síly

1. Doplň následující větu:

Síla se značí písmenem _____ a její základní jednotkou je _____.



2. Jakým měřidlem měříme sílu?

3. Převed' následující jednotky:

15 N = _____ kN 300 hN = _____ MN 9,5 MN = _____ N

9 000 N = _____ MN 44 hN = _____ kN 300 N = _____ mN

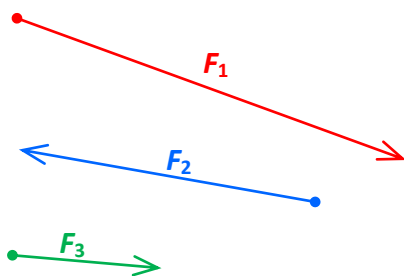
4. Jak graficky znázorňujeme sílu?

5. Úsečka, která odpovídá 1 N, je dlouhá 4 cm. Jaká úsečka bude představovat sílu o velikosti 4 N?

6. Síla 1 N je znázorněna úsečkou o délce 0,5 cm. Jakou sílu bude představovat ve stejném měřítku úsečka dlouhá 6 cm?

7. Navrhni postup, jak pomocí siloměru změříš sílu potřebnou k přetržení tenké nitky nebo dlouhého vlasu.

8. Na obrázku jsou znázorněny tři síly. Urči jejich velikost, je-li měřítko ($1 \text{ cm} \hat{=} 100 \text{ N}$):



$F_1 =$ _____

$F_2 =$ _____

$F_3 =$ _____

9. Znázorni sílu:

- a) 4 N směrem vodorovným vlevo;
- b) 3 N směrem svislým nahoru;
- c) 5 N směrem šikmým vlevo dolů.

10. Znázorni sílu 160 N v měřítku ($1 \text{ cm} \hat{=} 40 \text{ N}$), která působí v daném bodě:

- a) vodorovně zprava doleva;
- b) svisle zdola nahoru.

11. Z jakých částí se skládá siloměr? Vyjmenuj alespoň tři, bez nichž by siloměr nemohl fungovat. Na jakém principu je siloměr založen?

Části siloměru: _____

Princip siloměru: _____

12. Vytvoř si sám doma z dostupných materiálů vlastní siloměr a přines jej ukázat do školy.

Skládání rovnoběžných sil

1. Vysvětli, co rozumíme výslednicí dvou sil, které působí současně na jedno těleso?



2. Doplň následující věty:

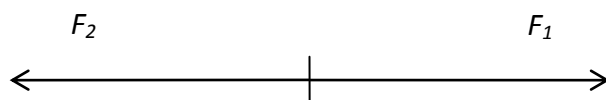
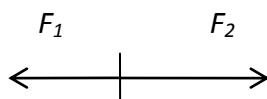
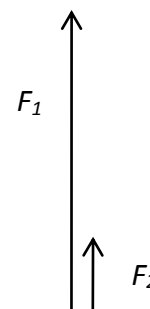
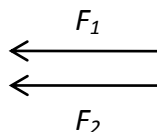
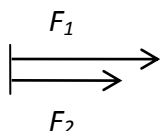
Výslednice rovnoběžných sil působících stejným směrem je dána jejich _____.

Výslednice rovnoběžných sil opačného směru je dána jejich _____, přičemž směr výsledné síly je určen _____ silou.

3. Uveď dva příklady praktického využití skládání rovnoběžných sil stejného směru:

4. Uveď dva příklady praktického využití skládání rovnoběžných sil opačného směru:

5. Urči graficky a výpočtem výslednice znázorněných dvojic sil ($1 \text{ cm} \hat{=} 3 \text{ N}$):



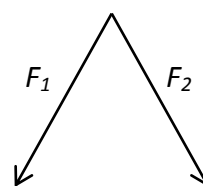
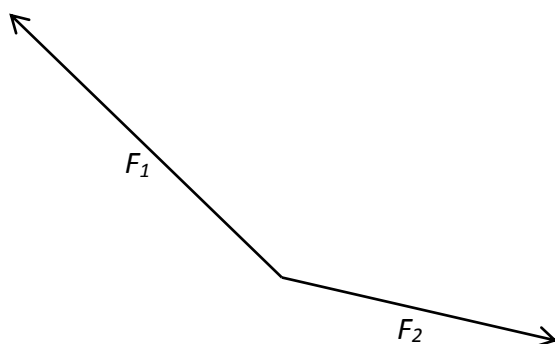
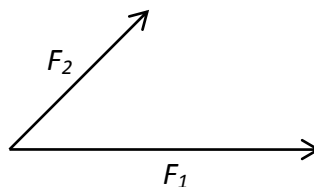
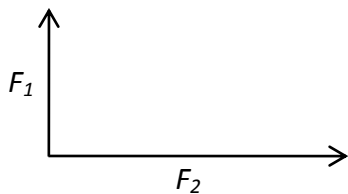
6. Pavel s Honzou tlačí společně do kopce vozík s nákladem. Pavel silou 200 N a Honza silou 150 N. Urči graficky a výpočtem výslednou sílu. Působení obou chlapců na vozík uvažujeme stejným směrem.
7. Hynek s Jarmilou vezou sáňky po vodorovné zasněžené cestě. Hynek táhne silou $F_1 = 50$ N, Jarmila ze zadu tlačí silou $F_2 = 40$ N. Znázorni obě síly F_1 a F_2 orientovanými úsečkami na téže vodorovné přímce a vyznač jejich působiště a velikost. Jejich výslednici F_{12} znázorni jinou barvou.
8. Na výsadkáře působí Země gravitační silou 1000 N. V určitém okamžiku pádu je síla odporu vzduchu 800 N svisle vzhůru. Jaká výsledná síla v tomto okamžiku na výsadkáře působí?
9. Dva žáci táhnou za háček siloměru v téže přímce, ale opačným směrem. Jaký údaj ukáže siloměr, jestliže jeden z nich vyvine sílu 0,1 kN a druhý sílu 60 N? Úlohu řeš graficky i početně.

Skládání různoběžných sil

1. Doplň následující větu:

Výslednici různoběžných sil získáme tak, že je doplníme na _____,
přičemž výslednice je dána jeho _____.

2. Urči graficky výslednice znázorněných dvojic sil:



3. Dva čluny táhnou do přístavu loď. Každý z nich napíná lano silou o velikosti 150 kN. Lana spolu svírají úhel 60° . Znázorni příslušný rovnoběžník sil, je-li měřítko ($1 \text{ cm} \hat{=} 30 \text{ kN}$). Urči velikost a směr jediného člunu, který by měl na loď stejný pohybový účinek jako oba čluny.

4. Na těleso působí v jednom bodě síly o velikosti $F_1 = 3 \text{ N}$, $F_2 = 5 \text{ N}$. Jejich směry úhel a) 30° , b) 60° . Znázorni síly a výslednici v obou případech ($1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ N}$). Urči velikost výsledné síly v N.
5. Na těleso působí v jednom bodě síly F_1 a F_2 stejné velikosti 4 N. Jejich směry svírají úhel 60° .
- Znázorni síly F_1 a F_2 a jejich výslednici F .
 - Znázorni sílu F_3 , která je se silou F v rovnováze.
 - Síly F_1, F_2, F_3 působí v jednom bodě tělesa a jsou v rovnováze. Jaká je jejich výslednice?
6. Na loďku veslaře působí současně tři síly: síla veslaře $F_1 = 6 \text{ kN}$, síla proudu vody $F_2 = 3 \text{ kN}$ a síla větru $F_3 = 2 \text{ kN}$. Mezi směrem síly F_1 a směrem síly F_2 je úhel 90° . Mezi směrem F_2 síly a směrem síly F_3 je úhel 30° ve stejném smyslu. Urči graficky výslednici sil.

Gravitační síla

1. Vyjádři jinými slovy pojem gravitace:

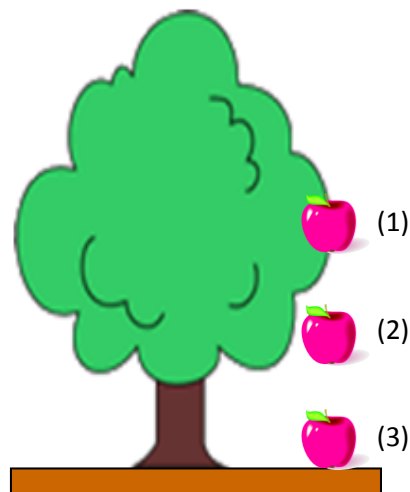
2. Napiš vztah (vzorec) pro výpočet gravitační síly. Vyjádři jej i slovně.

3. Zavěs na siloměr 4 drobné předměty a zjisti velikost gravitační síly, kterou jsou k Zemi přitahovány, a jejich hmotnost. Výsledky zapiš do tabulky.

Zavěšené předměty na siloměru	F_g [N]	m [kg]

4. Na obrázku je jablko, jež visí na stromě (pozice 1), poté padá ze stromu (pozice 2) a nakonec spadne za zem (pozice 3). U následujících tvrzení rozhodni, zda jsou pravdivá, nebo nepravdivá, své rozhodnutí označ v tabulce křížkem.

Tvrzení	Pravda	Nepravda
Gravitační síla působí na jablko pouze v pozici 3.		
V pozici 1 působí na jablko síla větve směrem vzhůru		
Na Měsíci by byla hmotnost jablka menší.		



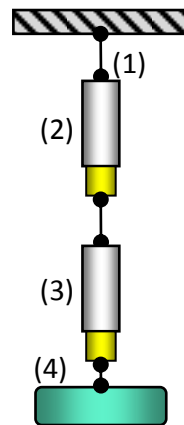
5. Dětská houpačka má nosnost 350 N. Unesla by tě? Svě tvrzení dokaž.

6. Ke dvěma za sebou zavěšeným siloměrům (2) a (3), z nichž každý má hmotnost 60 g, je zavěšeno závaží (4) o hmotnosti 300 g.

a) Jaký údaj bude ukazovat siloměr (2)?

b) Jaký údaj bude ukazovat siloměr (3)?

c) Jak velká tahová síla působí v bodě (1)?



7. Popiš olovnici a vysvětli, jak s její pomocí určíš, zda jsou stěny učebny svislé?

8. Navrhni pokus, kterým ověříš, že deska lavice je vodorovná:

9. Zavěsíš-li dřevěnou krychli na nit, je krychle vzhledem k Zemi v klidu. Co pozoruješ, přestříhneš-li nit?

10. Vysvětli, jak se projeví působení gravitační síly Země na následující tělesa:

a) míč puštěný volně z ruky;

b) střela vystřelená z hlavně pušky šikmo vzhůru;

c) hromada písku po sklopení ložné plochy nákladního automobilu.

11. Jak velkou silou jsi přitahován k Zemi?

12. Urči, jak velkou silou přitahuje Země těleso o hmotnosti 0,2 kg.

13. Jak velkou silou přitahuje Země komára o hmotnosti 5 mg, křečka o hmotnosti 50 g, zajíce o hmotnosti 2,5 kg, medvěda o hmotnosti 205 kg a slona o hmotnosti 3 900 kg?

14. Jakou hmotnost mají tělesa, která jsou k Zemi přitahována silou: Klára (460 N), šunka (0,1 N), nákladní automobil (250 kN), školní aktovka (60 N)?

Těžiště tělesa

1. Co je to těžiště?



2. Máš tři stejné odměrné válce: jeden je naplněn do poloviny vodou, druhý do poloviny dřevěnými pilinami a třetí do poloviny pískem. Který z nich má nejnižší těžiště? Proč?

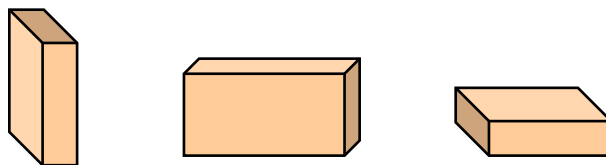
3. Proč se ukládá náklad do podpalubí lodi?

4. Zavěs smeták na tenký provázek tak, aby smeták zůstal v rovnovážné poloze ve vodorovném směru. Kde je těžiště smetáku? Nakresli jednoduchý obrázek

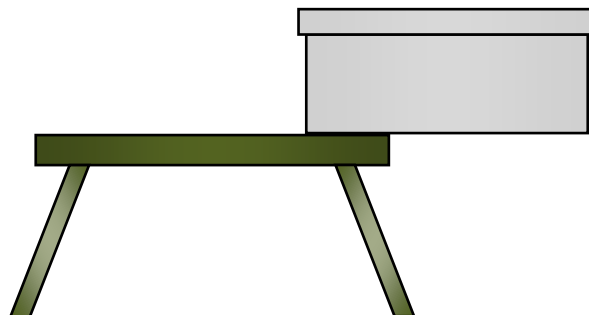
5. Dvě různé kuličky vyrobené z plastelíny navlékni na špejli. Stanov polohu těžiště soustavy. Pokus proved' pro dvě stejné kuličky. A poté pro tři stejné kuličky, přičemž na jednom konci budou dvě kuličky a na druhém jedna kulička z plastelíny. Polohy těžiště zakresli do obrázku.



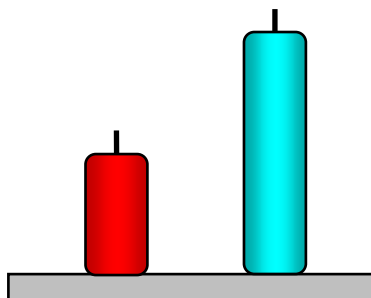
6. Postav tři krabičky zápalek každou na jinou postavu a foukni do nich. Při které poloze je stabilita největší?



7. Jakub ukázal ve třídě kouzlo. Přinesl dlouhou papírovou krabici a položil ji na okraj stolu tak, že asi $\frac{1}{4}$ ležela na stole (viz obrázek), a přesto nespadla. Jak byly věci uvnitř uloženy? Vyznač přibližnou polohu těžiště.

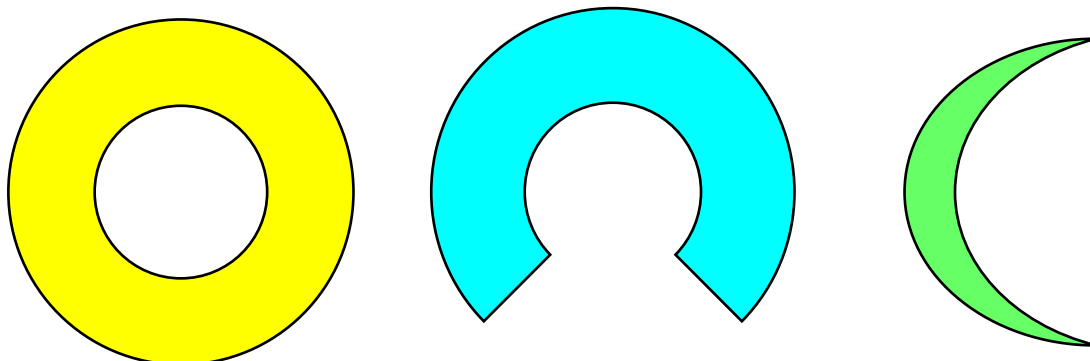


8. Postav vedle sebe na stolek dvě svíčky z vánočního stroměčku, které mají různou délku. Foukni do nich. Vysvětli, co pozoruješ? Vyznač do každé z nich polohu jejího těžiště.



9. Připrav si dvě čtvrtky, tenký provázek, průhlednou lepenku, silnější jehlu, tužku a malé závažíčko. Ze čtvrtek vystříhni velký čtverec, obdélník, trojúhelník a kruh a každého z těchto geometrických útvarů vyznač a urči těžiště.

10. Na obrázku jsou tři tělesa, vyznač u nich přibližnou polohu těžiště.



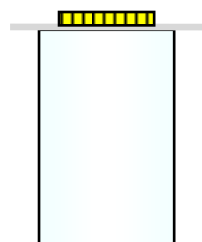
Zákon setrvačnosti

1. Napiš svými slovy, jak zní Newtonův zákon setrvačnosti:

2. Jak by sis počínal, kdybys musel v případě nebezpečí vyskočit z jedoucího vlaku?

3. Vysvětli, proč se narazí uvolněná kovová část kladívka, udeříš-li prudce topůrkem (dřevěnou násadou) do desky stolu?

4. Na otvor sklenice nebo kádinky polož kus papíru. Na papír polož minci. Navrhni a demonstruj pokus, kterým dostaneš minci do sklenice tak, aniž by ses mince jakkoli dotkl.



5. Nádobu naplněnou po okraj vodou pomalu plynule posunuj po stole. Poté ji uveď rychle do pohybu a následně rychle zastav. Zapiš a vysvětli, co pozoruješ:

6. Kluci hráli na hřišti fotbal a míč jim spadl do bláta. Jak nerychleji zbaví míč bláta? Své tvrzení objasni.




7. Objasni jev, kterého využívá oklepávající se mokřý pes:

8. Na kterou stranu se vysypává písek, vjede-li auto do zatáčky? Odůvodni.

9. Jedeš velkou rychlostí na kole. Je lepší brzdit přední nebo zadní brzdou? Zdůvodni.

10. Vysvětli, k čemu dochází při vyprašování prachovky?

11. Na následujícím obrázku jsou znázorněny tři situace jedoucího automobilu: situace **A**, **B** a **C**, kdy na něj v každé situaci působí různě veliká tahová síla motoru F_m a třecí síla F_t . Co bude v každé situaci platit o rychlosti automobilu a velikosti výsledné síly, která na automobil působí? Výslednou sílu zakresli do obrázku.

<p>situace A</p> <p>$F_t < F_m$</p> 	<p>situace B</p> <p>$F_t = F_m$</p> 	<p>situace C</p> <p>$F_t > F_m$</p> 
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

12. Ve dvoupruhové silnici jedou vedle sebe rovnoměrným pohybem rychlostí 50 km/h osobní automobil a nákladní automobil. Náhle se však na semaforu objeví červená. Který z automobilů a proč, musí začít brzdit dříve?

13. Popiš, co pozoruješ, sedíš-li v sedačce rozjíždějícího se a zastavujícího se autobusu?

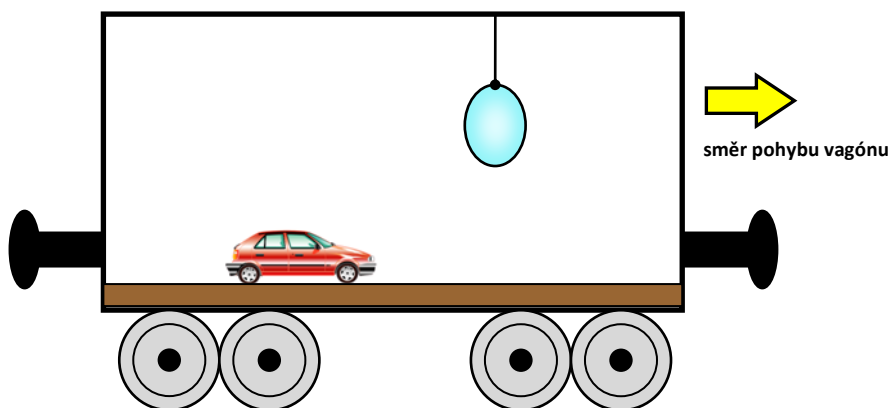
14. Proč výsadkář, který vyskočí z letícího letadla, nepadá svisele k zemi?

15. Výsadkář padá k Zemi rovnoměrným pohybem. Vyznač do obrázku síly, které na něj působí. Zakresli a urči velikost výsledné síly.



16. Mezihvězdným prostorem se pohybuje rovnoměrně vesmírný objekt rychlostí 300 m/s. Jaká hnací síla na něj působí?

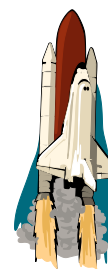
17. Ve stojícím vagóně na podlaze je položeno autíčko a ke stropu je přivázan nafouklý pouťový balónek. Do obrázku vyznač šipkou směr pohybu autíčka a polohu balónku, když se vagón začne rozjíždět.



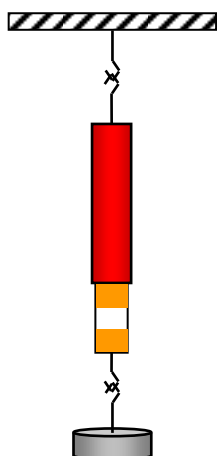
18. Proč padáme po klopýtnutí dopředu a při uklouznutí dozadu?

Zákon akce a reakce

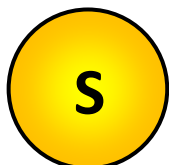
1. Napiš svými slovy znění Newtonova zákona akce a reakce:



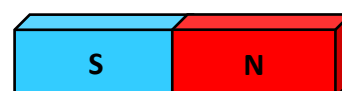
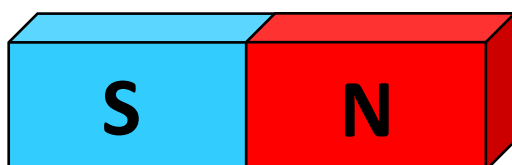
2. Na obrázku je znázorněn siloměr, na kterém je zavěšeno závaží o hmotnosti 250 g. Zakresli do obrázku síly, které působí na závaží a na siloměr, a urči jejich velikosti.



3. Hmotnost Slunce je přibližně 330 000x větší než hmotnost Země. Do obrázku vyznač vzájemné silové působení mezi Sluncem a Zemí. Co platí o velikostech působících sil?

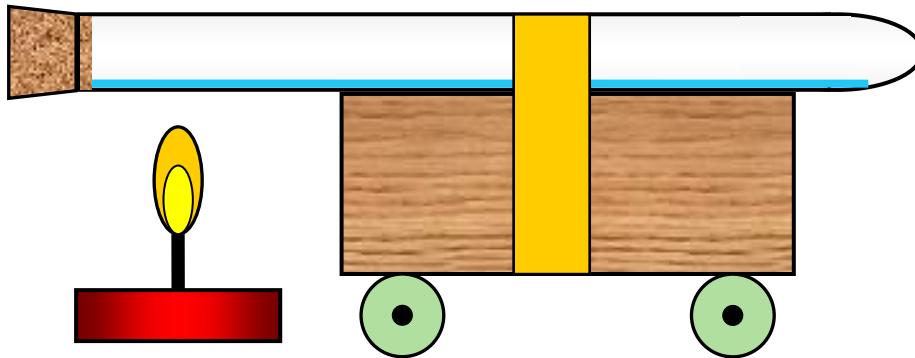


4. Dva magnety jsou blízko sebe nesouhlasnými póly, vzniká mezi nimi přitažlivá magnetická síla (viz obrázek). Jeden z magnetů váží 2 000 g a druhý pouhých 100 g. Který z magnetů je přitahován větší silou? Svoji odpověď zdůvodni. Vyznač do obrázku síly mezi magnety.

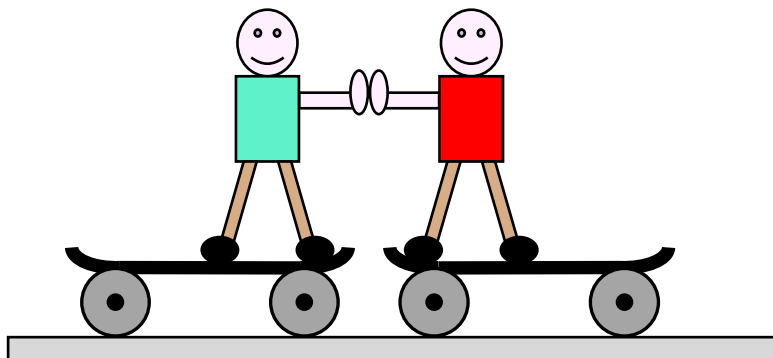


5. Nafoukni pouťový balónek a poté jej pusť po třídě. Vysvětli, jak je možné, že balónek letí, aniž by se od něčeho odrážel?

6. Sestav si model reaktivního pohonu. Na vozíček nebo na vyšší podvozek autíčka umístíš zkumavku a pevně ji přilep k vozíčku. Do zkumavky nalij do $\frac{1}{4}$ vodu a zkumavku zašpuntuj. Takto upravený vozíček polož na zem a pod zkumavku polož zapálenou čajovou svíčku. Zapiš a objasni pozorovaný experiment. Experiment zkoušej jen pod dohledem dospělého!



7. Dva chlapci stojící na rovné silnici na totožných skateboardech mají stejnou hmotnost. Rukama se od sebe odrazí (viz obrázek). Co můžeš říci o vzájemném silovém působení obou chlapců? Jaký fyzikální jev pozorujeme? Který z chlapců dojede nejdále? Jak by se situace změnila, kdyby jeden z chlapců měl výrazně větší hmotnost?



Pohybové účinky síly

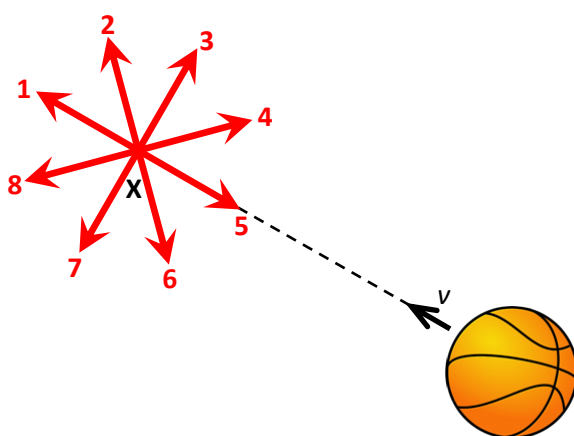
1. Doplň následující věty:

Síla, která působí na těleso ve směru pohybu tělesa, ho _____.

Síla, která působí na těleso proti směru pohybu tělesa, ho _____.

Síla, která působí na těleso kolmo ke směru pohybu tělesa, mění _____.

2. Na obrázku je znázorněn basketbalový míč, který se pohybuje přímočarým rovnoměrným pohybem rychlostí v . V bodě X na něj začne určitým směrem působit síla (situace 1 až 8). Přiřaď čísla označující směr síly ke správným údajům o změnách pohybu.



a) síla pouze zpomalí míč:

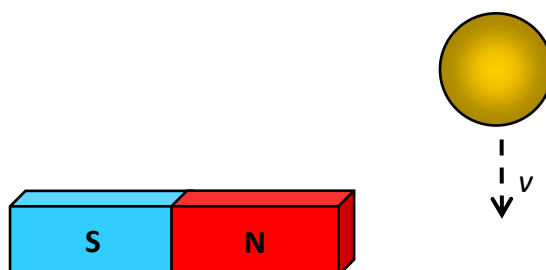
b) síla pouze zrychlí míč:

c) síla pouze zakříví trajektorii míče:

d) síla zrychlí míč a zakříví trajektorii:

e) síla zpomalí míč a zakříví trajektorii:

3. Vezmi tyčový magnet a polož jej na lavici. Poté vezmi ocelovou nebo železnou kuličku a kutálej ji kolmo na směr délky magnetu (viz obrázek). Pozoruj a zakresli do obrázku, jak se mění trajektorie pohybující se kuličky.



4. Vyhod' svisle vzhůru míč. Pozoruj a zapiš, jak gravitační síla Země mění pohyb míče:

Tlak a tlaková síla 1

1. Fyzikální veličina tlak se značí písmenem _____ a jeho základní jednotkou je _____.

2. Jakým měřidlem měříme tlak?

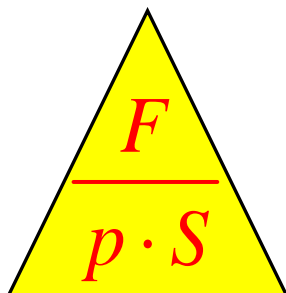
3. Objasni pojem tlak:

4. Převed' následující jednotky:

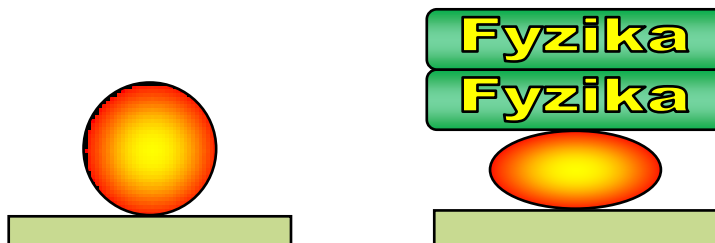
750 hPa = _____ MPa 0,3 MPa = _____ Pa 700 mPa = _____ Pa

5 000 Pa = _____ kPa 5 hPa = _____ Pa 44 hPa = _____ kPa

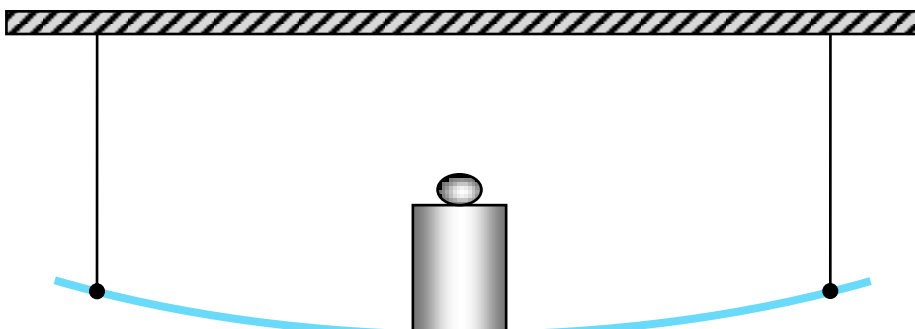
5. Z trojúhelníku odvod' vzorec (vztah) pro výpočet tlaku, plochy a síly:



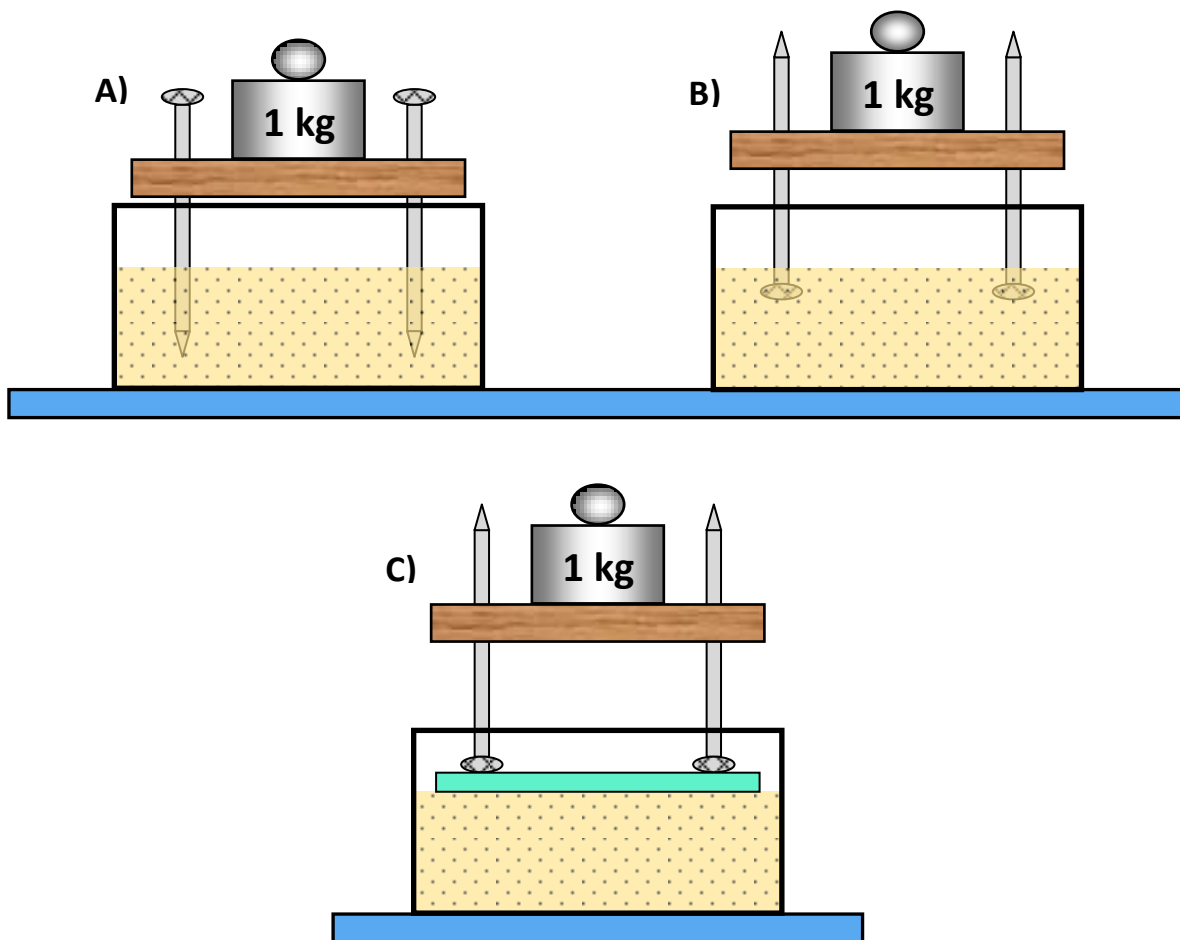
6. Kouli z plastelíny polož na stůl. Poté na kouli polož např. penál, dvě učebnice, několik sešitů, závaží apod. Která tělesa kouli deformují? Deformační síly zakresli do obrázku.



7. Plastové pravítko pověs za konce ke stojánku tak, aby bylo ve vodorovné poloze. Doprostřed pravítka polož závaží (viz obrázek). Dej pozor, aby pravítko neprasklo. Pozoruj, co se děje s pravítkem. Zakresli do obrázku směr a působiště sil, které na pravítko působí.



8. Ve skleněné nádobě je nasypán suchý písek. Na písek postavíme dřevěnou desku se čtyřmi hřebíky obrázek **A)** – hřebíky se do písku zabořily. Poté desku otočíme obrázek **B)** a pokus opakujeme. Nakonec desku podložíme obrázek **C)**. Vysvětli a zapiš výsledky pozorování.



9. Proč se ničí krytina z PVC (lino), chodí-li se po ní v botách s jehlovými podpatky?

10. Proč, když zlomíme špičku jehly, musíme k propíchnutí dané látky vyvinout větší sílu?

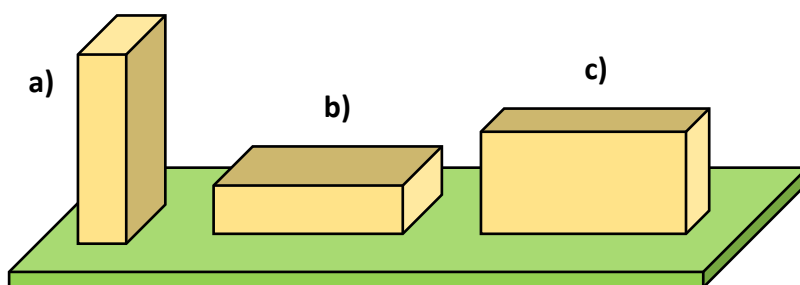
11. Jak můžeme tlak tělesa na podložku zvětšit? Uveď praktické příklady.

12. Jak můžeme tlak tělesa na podložku zmenšit? Uveď praktické příklady.

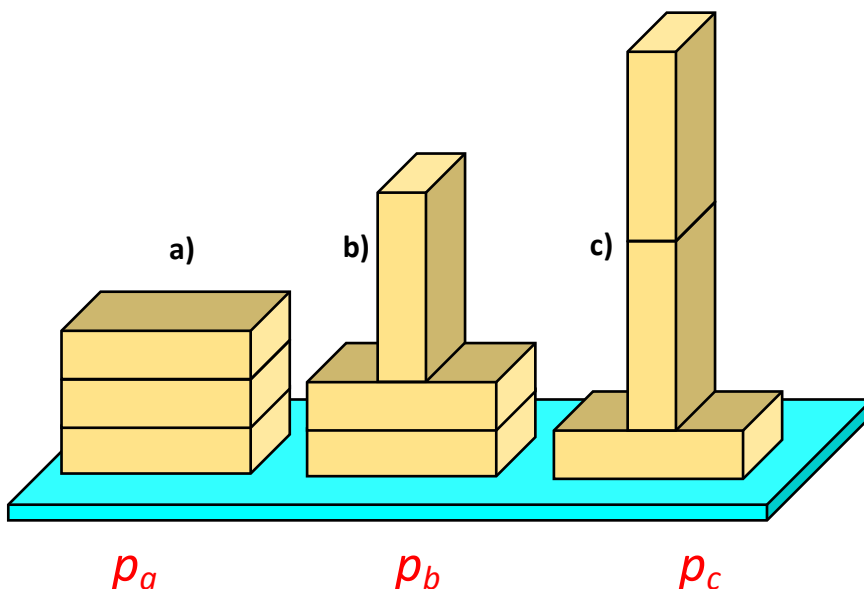
13. Proč mají napínáčky široké hlavičky?

Tlak a tlaková síla 2

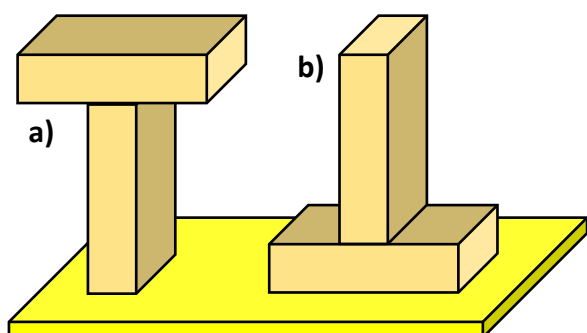
1. Ve kterém případě na obrázku způsobuje stejná cihla na vodorovnou podložku největší a ve kterém případě nejmenší tlak? Své tvrzení odůvodni.



2. Rozhodni pomocí znamének $<$, $>$ a $=$, zda tlak, který způsobují tři stejné cihly na obrázku v případech **a)**, **b)** a **c)** na vodorovnou podložku je stejný, nebo různý. Odůvodni.



3. Porovnej znaménky $<$, $>$ a $=$ velikosti tlakových sil dvou stejných cihel na vodorovnou podložku a velikosti příslušných tlaků na obrázku níže v případech **a)** a **b)**. Tvrzení odůvodni.



F_a F_b p_a p_b

4. Jak se zachováš, jsi-li na zamrzlém rybníku a začne pod tebou prskat a podlamovat led?

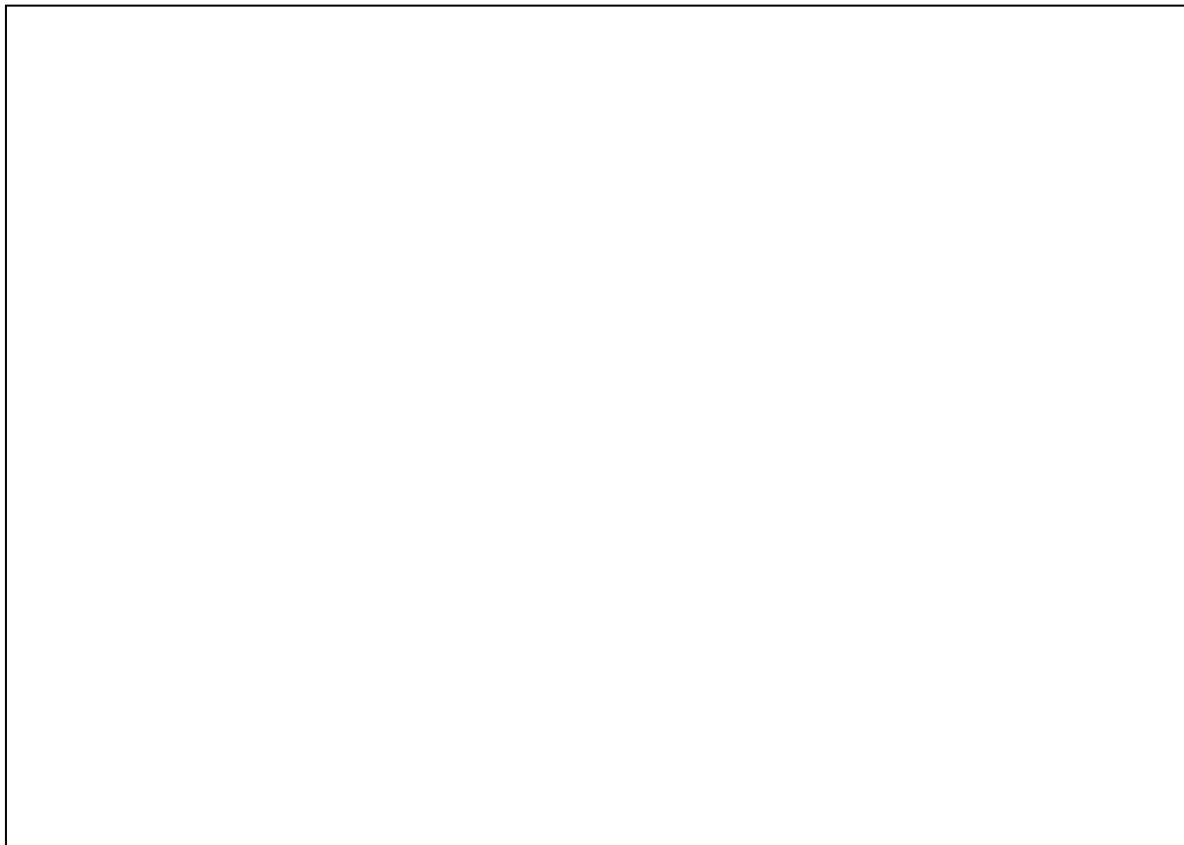
5. Pod lešením z ocelových trubek jsou široké ocelové patky a pod nimi bývá někdy ještě prkno. Proč tomu tak je?

6. Jaký tlak způsobuje hřebík na prkno, je-li plocha špičky hřebíku $0,1 \text{ mm}^2$ a působí-li kladivo při úderu silou 80 N ?

7. Obsah stykové plochy pásů bagru se zemí je 2 m^2 . Tlak, který způsobuje bagr na zemi je 40 kPa . Jak velkou silou působí bagr na zemi?

8. Buldozer o hmotnosti 12 t má na zem tlak 60 kPa . Jaký plošný obsah musí mít styková plocha jeho pásů?

9. Kvádr má rozměry 0,2 m, 0,15 m a 0,09 m. Jeho hmotnost je 5 kg. Vypočítej tlak, který způsobuje na vodorovnou plošku ve všech polohách.



10. Tři krychle, ze zlata, z mědi a z platiny, mají stejný objem. Která z nich působí na stolní desku největší a která nejmenší tlakovou silou? Odůvodni.

11. Vítr způsobuje tlak 2,4 kPa. Vypočítej tlakovou sílu působící na lodní plachtu o obsahu 5 m².



Smykové tření

1. Čím je způsobeno smykové tření při vzájemném dotyku dvou těles?



2. Na čem závisí a na čem naopak nezávisí smykové tření?

závisí: _____

nezávisí: _____

3. Proč se tobogán na koupališti polévá vodou?

4. Jakého jevu se využívá při škrtnutí zápalek? Co při tomto jevu vzniká?

5. Proč se v zimě sypou chodníky a vozovky? Čeho se tím dosahuje?

6. Tatínek vytahoval z plotu hřebíky. Který hřebík vytáhl snadněji – čistý či rezavý? Zdůvodni.

7. Dřevěný hranol polož na smirkový papír a zahákni za něj siloměr. Poté s ním plynule posunuj po smirkovém papíře a změř třecí sílu. Pokus zopakuj na hladné ploše lavice a na skleněné desce.

$F_{t1} =$ _____ $F_{t2} =$ _____ $F_{t3} =$ _____

8. Po první třetině zápasu v ledním hokeji technici žehlili ledovou plochu. Proč to dělali?

9. Lyžař sjíždí ze svahu. Doplň tvrzení tak, aby byla pravdivá:

a) Působením třecí síly se pohyb lyžaře:

_____.

b) Působením gravitační síly se pohyb lyžaře:

_____.

c) Jsou-li obě síly působící na lyžaře v rovnováze, pak lyžař
_____ nebo _____.



10. Proč jsou vnitřní plochy čelistí kleští vroubkované?

11. Jak se zachováš s vozidlem na silnici za slunečného a za velmi deštivého počasí? Odůvodni.

12. Motocyklista jede po vodorovné silnici stálou rychlostí. Působí na něj tahová síla motoru 2 500 N. Jaká celková odporová síla působí na motocyklistu? Odůvodni.

13. Uveď dva příklady, jak můžeme smykové tření zvýšit, a dva příklady, jak můžeme smykové tření snížit:

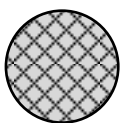
zvýšit: _____

snížit: _____

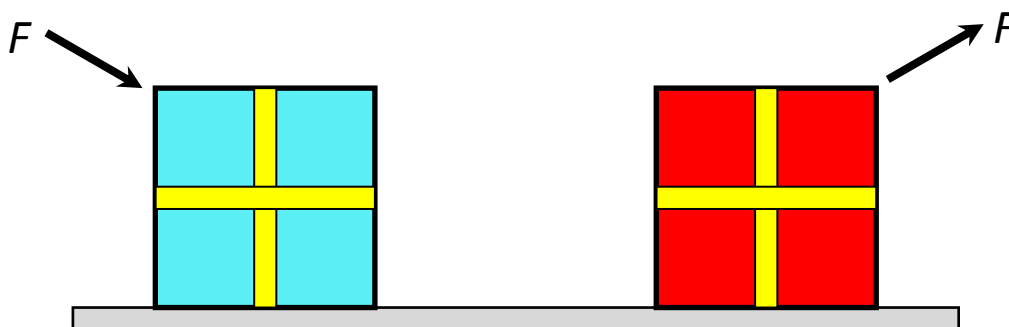
14. Tatínek doplňuje do automobilu motorový olej. Proč musí dávat pozor, aby do motorového oleje nenapadal písek a prach?

15. Proč musíme pečlivě chránit brzdy automobilu, aby nepřišly do kontaktu s olejem či jinými mastnotami?

16. Hlavička hřebíku má z vrchu vrypy v podobě mřížky a ze spodu příčné vrypy. Proč?



17. Je lepší těžký balík před sebou tlačit nebo za sebou táhnout (viz obrázek)? Objasni.

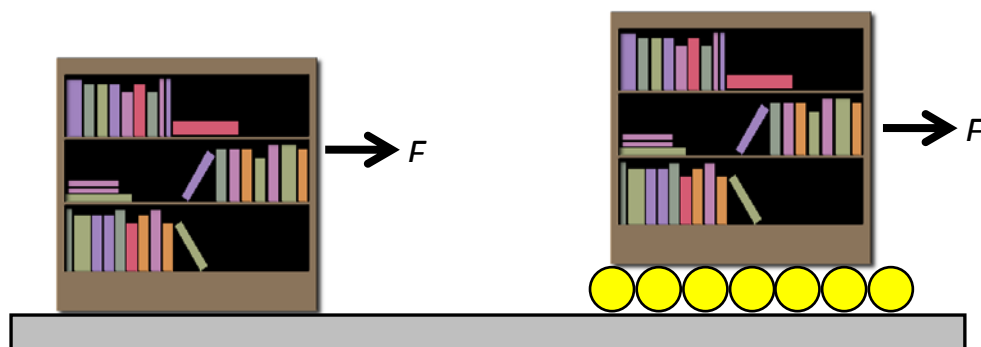


Valivé tření

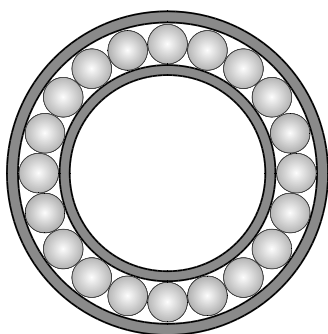
1. Čím vysvětlujeme vznik valivého tření?

2. Vezmi tyčový magnet kruhového průřezu nebo těžší váleček a polož jej nejprve na desku lavice a poté na houbičku na nádobí. Pozorně si prohlédni místa stykových ploch v obou případech. Pozorování zakresli jednoduchým obrázkem.

3. Při stěhování nábytku je lepší jej táhnout po podlaze nebo po kulatině (válečcích) – viz obrázek? Zdůvodni.



4. Kde jsou na bicyklu kuličková ložiska? Vysvětli význam jejich použití.



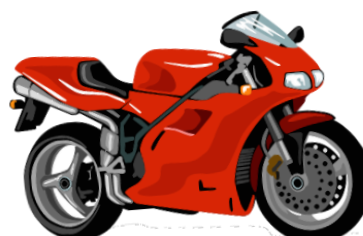
5. Proč měly dostavníky velká kola?

Odpor prostředí

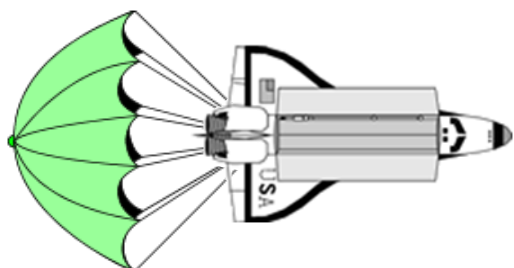
1. Profesionální cyklisté používají při závodech speciální hladké a přiléhavé kombinézy a na hlavách mají speciální přilby s aerodynamickým tvarem. Proč tomu tak je?



2. Závodní motorka na rovné trati může dosáhnout rychlosti až 300 km/h. Napiš a do obrázku zakresli všechny síly, které při této velké rychlosti na motorku působí.



3. Při přistání raketoplánu se používá padák nebo skupina padáků. Proč tomu tak je a jakého jevu se využívá?



4. Letadla mají tvar podobný tvaru těla ptáků. Proč tomu tak je? Jak se tomuto specifickému tvaru říká?



Mechanická práce 1

1. Fyzikální veličina práce se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

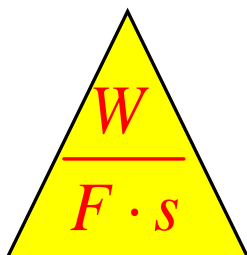
2. Objasni pojem práce:

3. Převed' následující jednotky:

30 MJ = _____ TJ 0,6 kJ = _____ J 4,6 J = _____ mJ

5 000 J = _____ MJ 9 kJ = _____ mJ 840 J = _____ kJ

4. Z trojúhelníku odvod' vzorec (vztah) pro výpočet práce, dráhy a síly:



5. Kdy vykonáme práci 1 J?

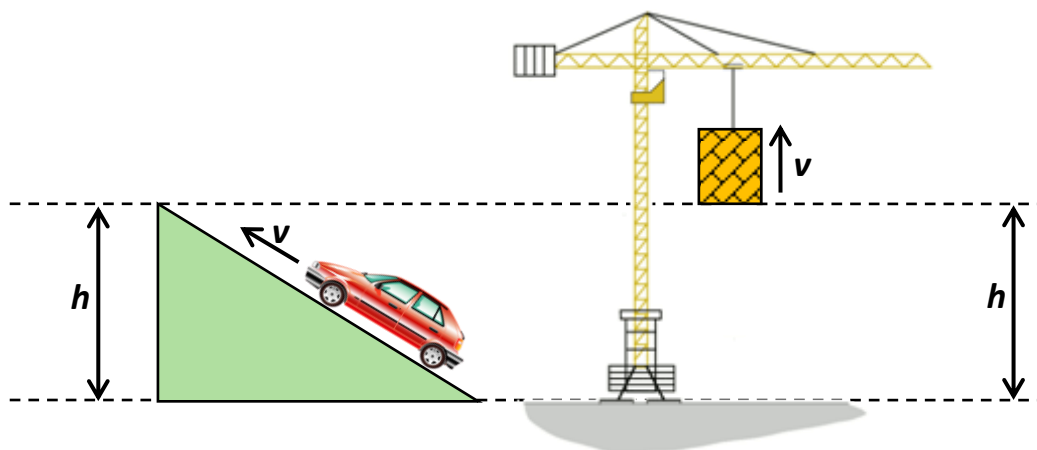
6. Rozhodni, kdy se v následujících případech jedná z fyzikálního pohledu o práci:

Situace	Koná práci	
	ANO	NE
Úředník sedící na židli.		
Kůň táhnoucí za sebou pokácený strom.		
Voda dopadající na lopatky mlýnského kola a tím ho roztáčí.		
Dělník opírající se o zeď.		
Ruka tužkou rýsující přímku podle pravítka.		
Vysokozdvizný vozík držící ve výšce náklad.		
Atlet vrhající kouli.		
Jeřáb zvedající náklad.		
Chodec čekající na přechodu na zelenou.		
Spolužák držící v rukách míč.		

7. Proč je snazší jet na kole po rovině než do kopce?

8. Tatínek kráčí s bedýnkou nářadí v ruce po náměstí. Koná práci? Zdůvodni.

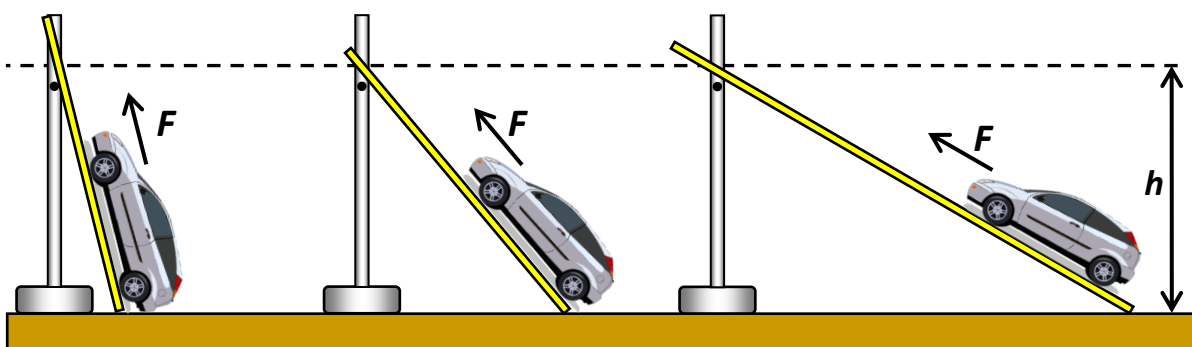
9. Na obrázku je znázorněno jedoucí auto do kopce a jeřáb zvedající ze země náklad směrem vzhůru. Hmotnost automobilu a zvedaného nákladu je stejná. Kdo vykonal větší práci? Odpověď zdůvodni.



10. K siloměru zahákni penál a posunuj ho po lavici. Přitom ze stupnice siloměru odečti sílu, kterou jsi na penál působil, a změř vzdálenost, kterou penál urazil během posunování. Ze získaných údajů vypočti práci, jakou si vykonal při posunování penálu.

Síla: _____ Dráha: _____

11. Martina tahala do stejné výšky h pomocí provázku na různě nakloněných rovinách autíčko.
a) Ve kterém případě vykonal největší práci? b) Ve kterém případě vyvinula nejmenší sílu? Zdůvodni.



Mechanická práce 2

1. Zjisti, jakou práci vykonáš, vyjdeš-li ve škole po schodech jedno poschodí?

2. Paní pošťačka zvedá balík o hmotnosti 15 kg do výšky 70 cm. Jakou práci při zvedání balíku vykonala?

3. Jakou silou zvedal vysokozdvíhací vozík náklad po dráze 7 m, jestliže vykonal práci 14 kJ?

4. Do jaké výšky čerpá vodu čerpadlo, jestliže při naplnění vodojemu o objemu 1 500 hl vykoná práci 15 MJ?

5. Stěhovák o hmotnosti 90 kg nese do čtvrtého poschodí poličku o hmotnosti 15 kg. Výška jednoho poschodí je 4 m. Jak velkou práci při tom vykoná? Jaká práce připadne na vynesení poličky?

6. Do jaké výšky zvedne Mirek balík o hmotnosti 7 kg, vykoná-li při zvednutí práci 35 J?

7. Závaží o hmotnosti 20 kg se pohybuje nahoru po nakloněné rovině o výšce 0,5 m a délce 6 m.

- a) Jak velká práce se vykoná, pohybuje-li se bez tření?
b) Jak velká práce se vykoná, působí-li na závaží třecí síla 10 N?

Výkon

1. Fyzikální veličina výkon se značí písmenem _____ a jeho jednotkou je _____.

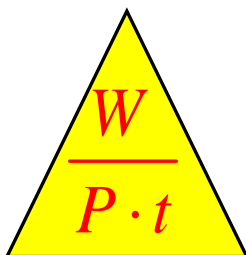
2. Objasni pojem výkon:

3. Převed' následující jednotky:

0,7 GW = _____ MW 60 kW = _____ MW 9,3 W = _____ mW

78 000 W = _____ MW 90 mW = _____ kW 61 GW = _____ W

4. Z trojúhelníku odvod' vzorec (vztah) pro výpočet práce, výkonu a času:



5. Navrhni způsob, kterým předvedeš výkon 1 W:

6. Jak dosáhneme dvojnásobného výkonu?

7. Urči svůj výkon, kterého jsi dosáhl při vyběhnutí jednoho poschodí ve škole. Svůj výsledek porovnej se svými spolužáky ve třídě.

8. Urči svůj výkon, který potřebuješ, abys 10x vylezl na židli a zpět. Svůj výsledek porovnej se svými spolužáky.

9. V literatuře či na internetu vyhledej výkony různých živočichů, strojů a zařízení:

Těleso	Výkon

10. Výkon motoru je 25 kW. Pracuje po dobu 10 hodin. Jakou práci přitom vykonal?

11. Elektromotor o výkonu 6 kW vykonal práci 43,2 MJ. Jak dlouho motor pracoval?

12. Hasičské plovoucí čerpadlo má výkon 7,6 kW. Čerpalo vodu z výšky 10 m po dobu 10 hodin. Jaké množství vody přečerpalo?

13. Motocykl jede rychlostí 150 km/h. Výkon motoru je 92 kW. Jaká je velikost tažné síly?

14. Nákladní výtah má převézt 5 000 t nákladu za dvanáctihodinovou směnu do výše 20 m. Jaký průměrný výkon musí mít motor výtahu?

15. Závodní formule se pohybuje rychlostí 250 km/h, její tažná síla je 3 000 N. Jaký výkon má motor závodní formule?

16. Buchar o hmotnosti 1 t provede 50 úderů za minutu. Výška zdvihu bucharu je 0,9 m. Jaký je průměrný výkon bucharu?

17. Starší jednotkou výkonu je kůň, resp. koňská síla, značí se hp. Přepočti výkon generátoru o hodnotě 100 MW na koňskou sílu. (1 hp = 735 W)

Energie a její přeměny

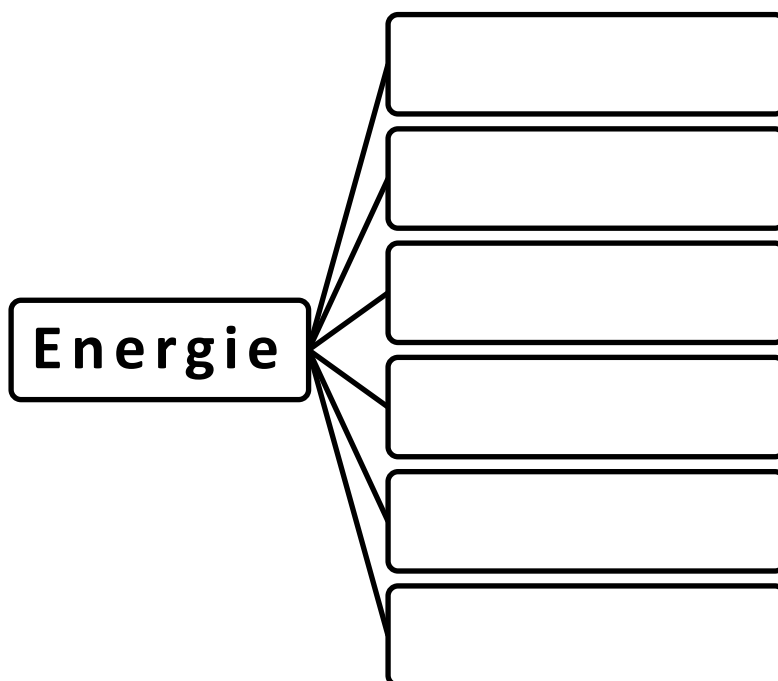
1. Fyzikální veličina energie se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

2. Objasni pojem energie:

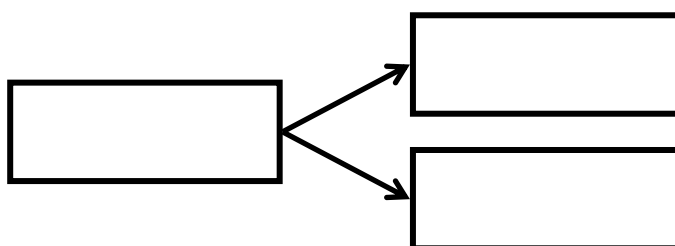
3. Doplň:

Energii nelze _____ ani _____, lze ji pouze _____.

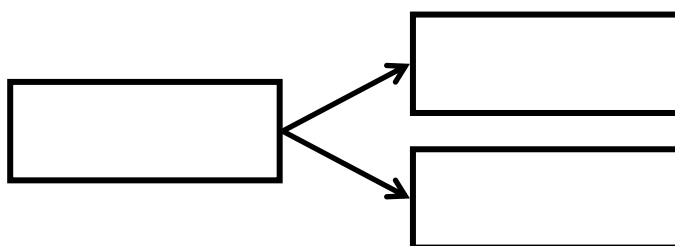
4. Z praktického hlediska rozeznáváme několik druhů energie. Jaké?



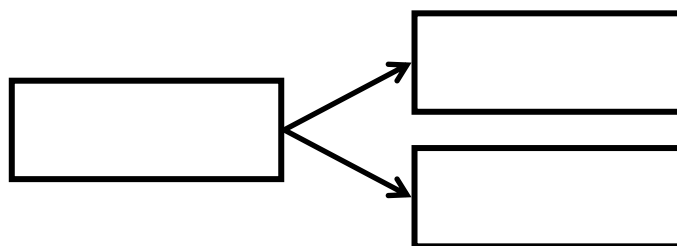
5. Jaké přeměny energie se využívá v automatické pračce? Znázorni do diagramu.



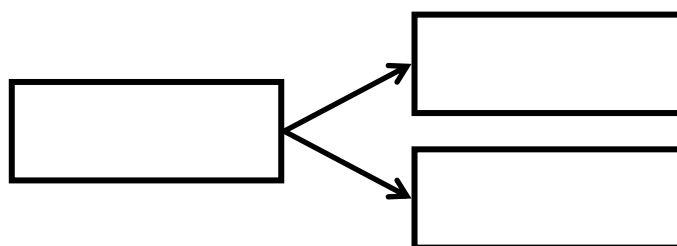
6. Jaké přeměny energie se využívá v žárovce? Znázorni do diagramu.



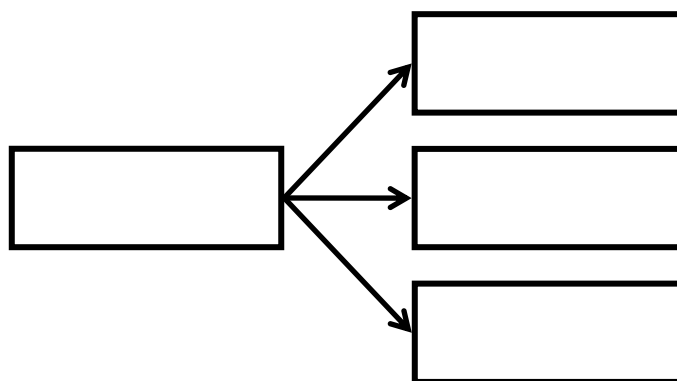
7. Jaké přeměny energie se využívá v mikrovlnné troubě? Znázorni do diagramu.



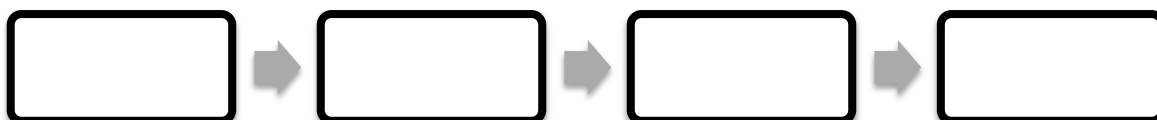
8. Jaké přeměny energie se využívá v sušáku na vlasy? Znázorni do diagramu.



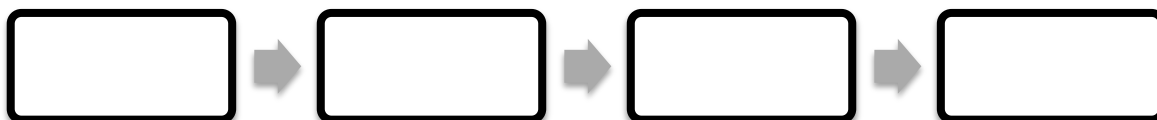
9. Jaké přeměny energie se využívá v benzínovém motoru? Znázorni do diagramu.



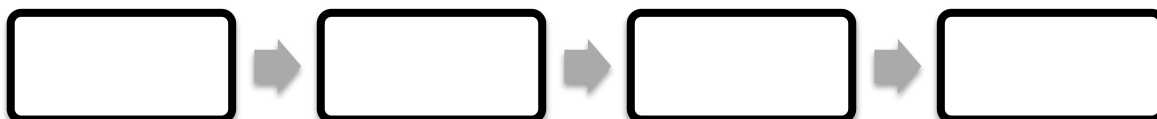
10. Jaké přeměny energie se využívá v uhelné elektrárně? Znázorni do diagramu.



11. Jaké přeměny energie se využívá v jaderné elektrárně? Znázorni do diagramu.



12. Jaké přeměny energie se využívá ve sluneční tepelné elektrárně? Znázorni do diagramu.



Potenciální energie

1. Objasni pojem potenciální (polohová) energie:

2. Na čem závisí potenciální energie?

3. U následujících situací rozhodni, zda se polohová (potenciální) energie zmenšila, zvýšila, či zůstala stejná (nezměnila se).

Situace	Stav polohové energie
Vozík horské dráhy vyjel kopec.	
Kulečnicková koule přešla přes celý stůj.	
Žalud spadl ze stromu.	
Žák vyšplhal po laně ke stropu.	
Přívaz přeplul na druhý břeh řeky.	
Vagón uhlí jsme složili do sklepa.	
Jeníček vylezl na smrk.	
Jeřáb vyvezl do 11. patra náklad.	
Letadlo letící ve stejné nadmořské výšce.	
Voda padající z vodopádu.	
Startující raketoplán.	

4. Vezmi závaží o hmotnosti 100 g a polož jej na dlaň ruky. Poté jej zvedni nad ruku zhruba do výšky 1 cm a zdaná výšky ho pusť na ruku. Ten samý pokud zopakuj pro výšku 2 cm, 4 cm a 8 cm. Napiš, co jsi vypořoval při pouštění závaží z různých výšek.

5. Spadne-li nám sklenice ze stolu, rozbije se. Proč se ale nerozbije, když ji pustíme nad stolem ve výšce 1 cm?

6. Urči potenciální energii bucharu o hmotnosti 250 kg, který byl zvednut do výšky 1,5 m. Jakou práci při zvedání bucharu musel elektromotor vykonat?

7. Střela o hmotnosti 30 g byla vystřelena kolmo vzhůru do výšky 300 m. Jaká je její polohová energie vzhledem k Zemi?

8. Nákladní výtah zvedá náklad o hmotnosti 500 kg do výšky 50 m. Jakou nejvyšší polohovou energii bude náklad mít v nejvyšším bodě? Jakou práci přitom motor výtahu vykoná?

9. Jakou polohovou energii má letadlo o hmotnosti 50 t ve výšce 5 km?

Kinetická energie

1. Objasni pojem kinetická (pohybová) energie:

2. Na čem závisí pohybová energie tělesa?

3. Ve dvoupruhové silnici jede vedle sebe rovnoměrným pohybem rychlostí 60 km/h prázdný a plně naložený nákladní automobil téže značky. Náhle se však na semaforu objeví červená. Který z nákladních automobilů a proč, musí začít brzdit dříve?

4. Kolikrát se zvýší pohybová energie tělesa, jestliže se jeho rychlost zvýší 3x?

5. Kolikrát se zvýší pohybová energie tělesa, jestliže se jeho hmotnost zvýší 3x?

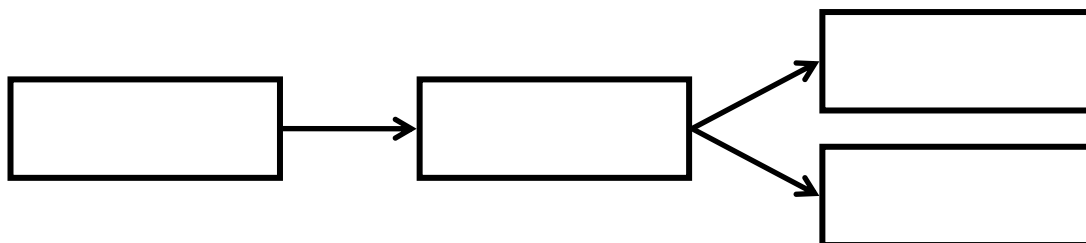
6. Petr, jehož hmotnost je 50 kg, se pohybuje rovnoměrně rychlostí 6 km/h. Urči jeho pohybovou energii.

7. Tenisový míček o hmotnosti 57 g se těsně po úderu rakety pohyboval rychlostí 180 km/h. Jaká je jeho kinetická energie?

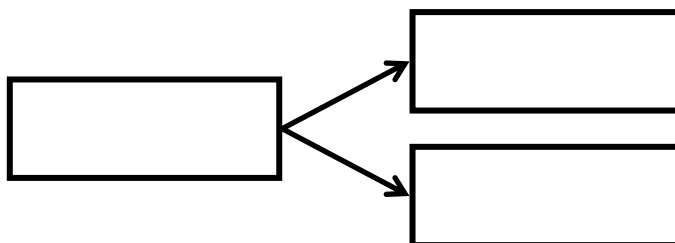
Zákon zachování energie

1. Jak zní zákon zachování energie?

2. Jaké přeměny energie se využívá u kapesní svítilny?



3. Jaké přeměny energie se využívá u vysavače? Znázorni do diagramu.



4. Panu školníkovi upadly klíče o hmotnosti 400 g z výšky 15 m. Jakou pohybovou energii měly klíče při dopadu na zem? Odpor vzduchu zanedbáváme!

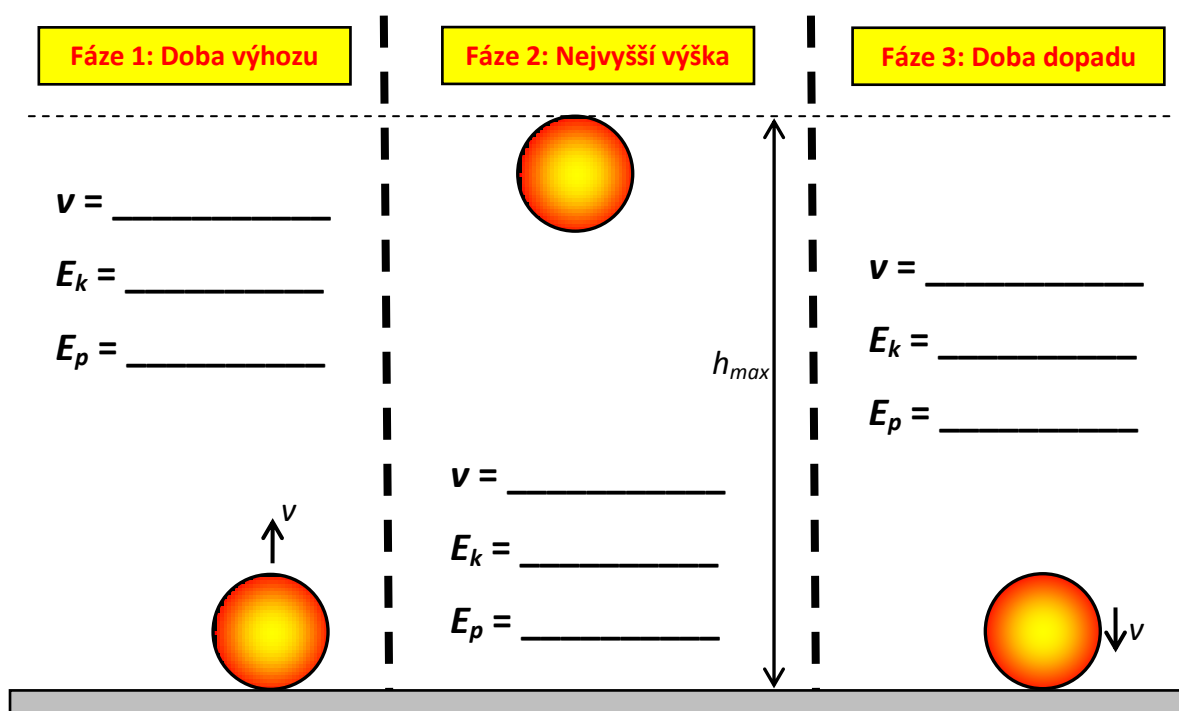
5. 150 g sýrové pomazánky má energetickou hodnotu 3 MJ (chemickou energii). Kolik metrů by mohl uběhnout člověk o hmotnosti 80 kg, kdybychom všechnu tuto energii přeměnili a energii mechanickou?

6. Zamysli se, zda je lepší, aby oplechování a ochranné prvky automobilu byly vyrobeny z pevného a tvrdého materiálu, či snadno deformovatelného (muchlajícího se) materiálu?

7. Pusť na desku stolu či zemi míček a pozorně sleduj jeho pohyb, dokud se nezastaví. Pozorování opakuj vícekrát. Zakresli přibližnou trajektorii jeho pohybu. Proč míček nevystoupá do stejné výšky?



8. Na následujícím obrázku je rozfázováno vyhození míčku ze země svisle vzhůru až po jeho dopad na zem. Do obrázku dopiš, jak se mění jeho rychlost a energie pohybová a polohová v průběhu vrhu. Odpor vzduchu zanedbáváme.



Účinnost

1. Fyzikální veličina účinnost se značí písmenem _____.

Její jednotkou je _____ nebo _____.

2. Objasni následující pojmy:

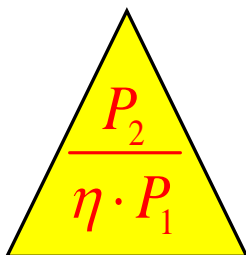
Příkon: _____

Výkon: _____

Účinnost: _____

Ztráty: _____

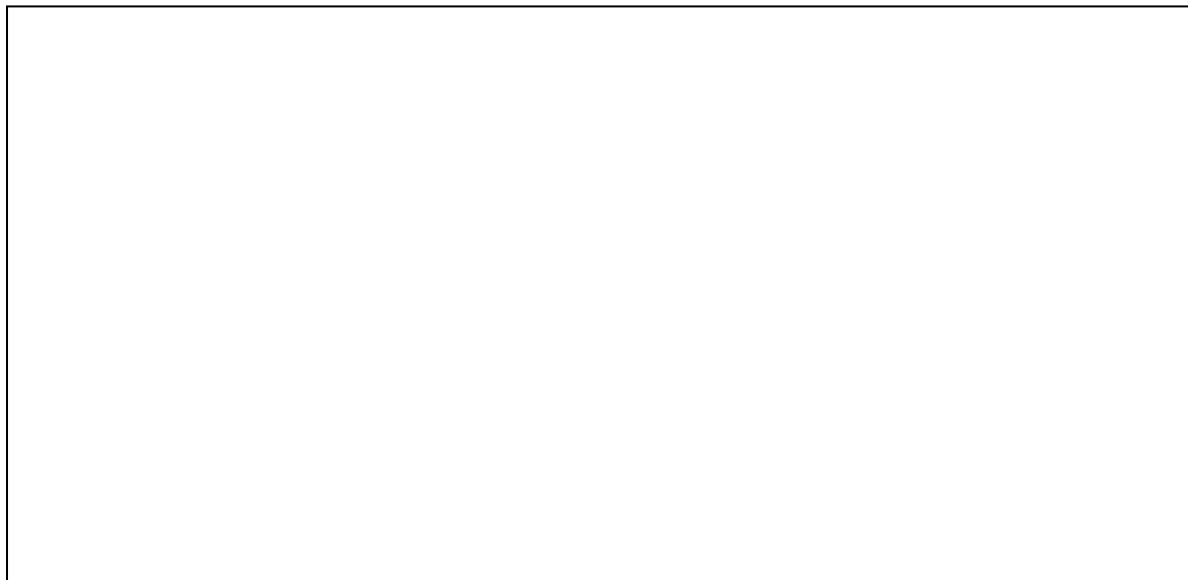
3. Z trojúhelníku odvoď vzorec (vztah) pro výpočet práce, výkonu a času:



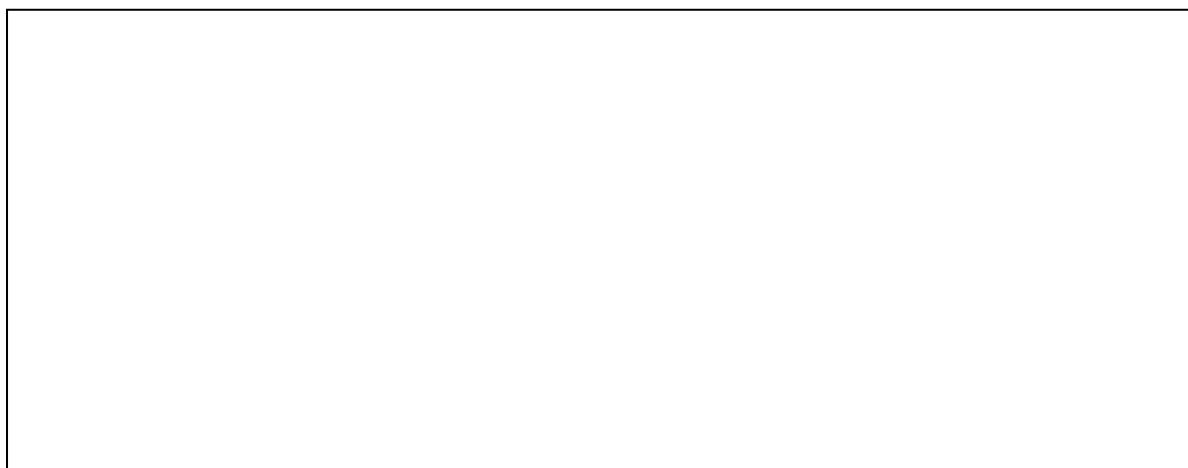
4. Žárovka o příkonu 100 W má účinnost 15 %. Urči její výkon a ztráty.

5. Motor výtahu má příkon 20 kW při napětí 230 V má ztráty 5 kW. Urči jeho výkon a účinnost.

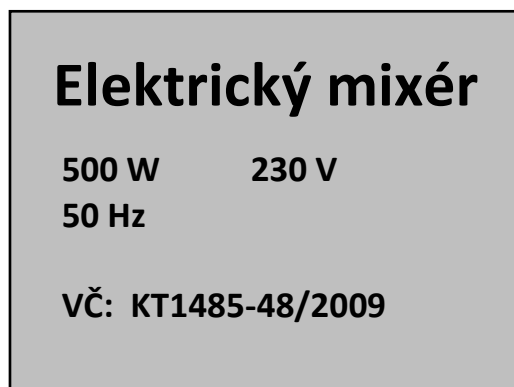
6. Příkon cirkulárky je 50 kW, účinnost motoru je 75 %. Jaký je výkon motoru? Jakou práci vykoná motor cirkulárky za 10 minut?



7. Zahradní traktůrek pracuje s účinností 85 %. Pracuje s výkonem 40 kW. Urči příkon a ztráty traktůrku.



8. Ze štítku na elektrickém mixéru urči jeho příkon, výkon a ztráty. Mixér pracuje s účinností 90 %.



Jednozvrtná páka

1. Objasni svými slovy pojem jednozvrtná páka:

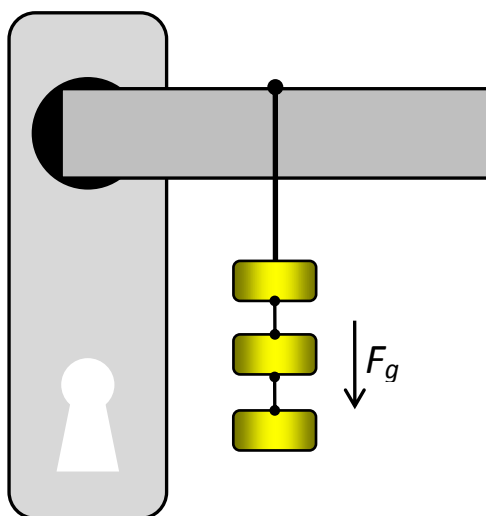
2. Uveď 4 praktické příklady využití jednozvrtné páky:

3. Kdy je páka v rovnováze?

4. Doplň větu:

Fyzikální veličina moment síly se značí písmenem _____ a jeho jednotkou je _____.

5. Na kliku u dveří v určité změřené vzdálenosti od osy otáčení zavěšuj postupně závaží do té doby, než se klika pootočí (viz obrázek). Poté pokus zopakuj v jiné vzdálenosti. Hmotnost závaží a vzdálenost (velikost ramene síly) od osy otáčení si zapiš.



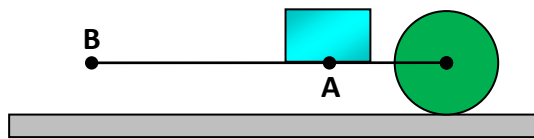
6. Doplň následující tabulku:

Síla F [N]	500	24	20	40	
Rameno síly r [m]	0,8	0,02			0,2
Moment síly M [N.m]			10	100	0,08

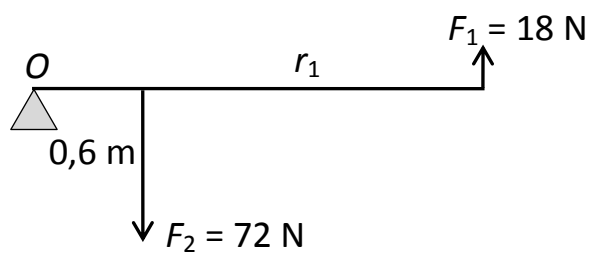
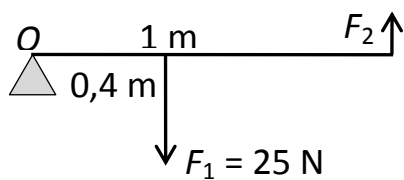
7. Na obrázku je jako páka znázorněno kolečko na převážení těles. V bodě **A** je působiště tlakové síly F_1 tělesa, v bodě **B** je působiště síly F_2 , kterou člověk působí na páku.

a) Vyznač v náčrtku osu otáčení.

- b) Vzdálenost bodu **A** od osy otáčení je 0,6 m, vzdálenost bodu **B** od osy otáčení je 1,6 m. Převážené těleso má hmotnost 60 kg. Vypočítej sílu potřebnou ke zvednutí kolečka. Hmotnost kolečka zanedbáváme.
- c) Proč se snažíme při zvedání kolečka naložit náklad co nejbližší ke kolu?



8. Doplň chybějící hodnoty na obrázku tak, aby páka byla vždy v rovnovážné poloze. Řeš početně.



Dvojzvrtná páka

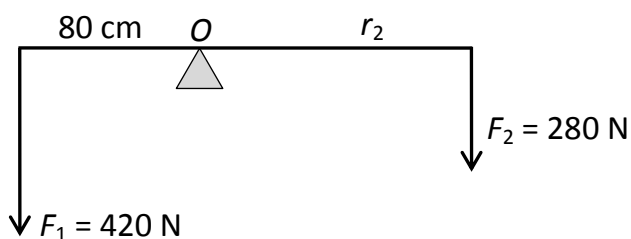
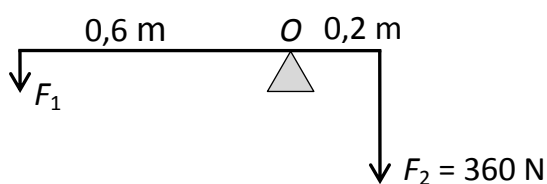
1. Objasni svými slovy pojem dvojzvrtná páka:

2. Uveď 4 praktické příklady využití dvojzvrtné páky:

3. Dopln v tabulce hodnoty tak, aby ve všech případech nastala na páce rovnováha:

Číslo pokusu	r_1 [m]	F_1 [N]	r_2 [m]	F_2 [N]	M_1 [N.m]	M_2 [N.m]
1	1	40	2			
2	0,2	1	0,1			
3	0,12		0,6	20		
4		40	0,3	120		
5		8		24		120
6	0,8		1,2		6,4	
7	0,2			4	4	
8	1,6	10		40		

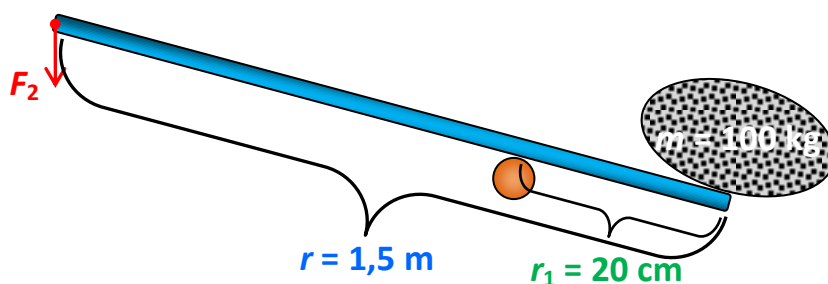
4. Dopln chybějící hodnoty na obrázku tak, aby páka byla vždy v rovnovážné poloze. Řeš početně.



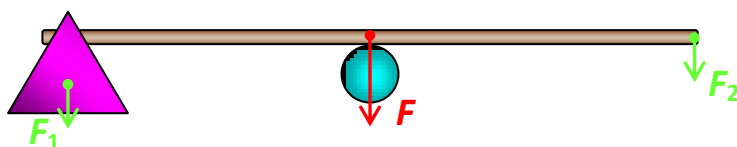
5. Houpačku tvoří prkno o délce 4 m, podepřené uprostřed. Na jednom konci sedí chlapec, jehož hmotnost je 40 kg. Jakou hmotnost má druhý chlapec, když se posadil 1,5 m od osy otáčení a houpačka je ve vodorovné rovnovážné poloze?



6. Náklad je zvedán sochorem, který je použit jako dvojitá páka. Hmotnost nákladu je 100 kg, vzdálenost od opěrného bodu ke kameni je 20 cm. Délka sochoru je 1,5 m. Urči sílu, kterou působí ruka na sochor.



7. Člověk nese břemeno o hmotnosti 1,5 kg zavěšené na konci hole podepřené uprostřed o rameno. Druhý konec hole drží rukou. Jakou silou působí hůl na rameno? Hmotnost hole zanedbáváme.



Kladka pevná a volná

1. Co je to pevná kladka a k čemu se používá?

2. Nakresli kladku pevnou:

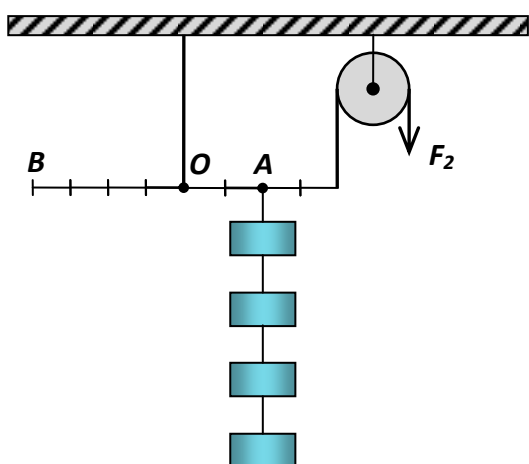
3. Co je to volná kladka a k čemu se používá?

4. Nakresli kladku volnou:

5. Těleso zavěšené na laně vedením přes pevnou udržuješ v rovnovážné poloze tím, že volný konec lana táhneš svisle dolů. Přitom stojíš na vodorovné podlaze. Jakou největší hmotnost může mít těleso, které takto udržíš v rovnovážné poloze? Jakou tlakovou silou v tomto případě působíš na podlahu? Hmotnost lana a tření zanedbáme.

6. Zedník zvedá přes pevnou kladku pomocí lana náklad o hmotnosti 30 kg. Jakou silou je náklad zvedán? Zakresli obrázek. Tření na kladce zanedbáváme.

7. Soustava podle obrázku se skládá z páky a pevné kladky. Hmotnost každého závaží na obrázku je 200 g. Páka je ve vodorovné poloze. Urči velikost síly F_2 . Hmotnost páky a tření na kladce zanedbáváme.



8. Volná kladka má hmotnost 4 kg, těleso na ní navěšené má hmotnost 46 kg. Jak velkou silou udržíš na kladce těleso v rovnováze? Ke tření nepřihlížíme. Nakresli obrázek.

Pružnost těles

1. Objasni pojem deformace:

2. Deformaci můžeme rozlišit podle toho, jaké má na těleso účinky. Rozlišujeme deformaci dočasnou a deformaci trvalou. Objasni oba druhy deformace a uveď jeden příklad.

dočasná: _____

trvalá: _____

3. Vezmi míček do ruky a pevně jej stiskni. Popiš, jaké síly působí na míček a na ruku. Pokud je to možné, pokus zopakuj s různými míčky.

4. Vezmi špejli a polož ji na lavici tak, aby zhruba jedna polovina špejle byla na lavici a druhá polovina špejle přesahovala přes lavici.

a) Špejli pevně jednou rukou přidržíš na lavici a druhou rukou ji opatrně ohni směrem nahoru tak, aby nepraskla. Pokus pozorně sleduj a vnímej vzájemné silové působení mezi špejlí a rukou.

b) Poté na špejli opatrně pust tak, aby si na ní nepůsobil žádnou silou. Opět pozorně sleduj pokus.

c) Nyní pevně jednou rukou přidržíš na lavici a druhou rukou ji opatrně ohni směrem dolů tak, aby nepraskla. Pokus pozorně sleduj a vnímej vzájemné silové působení mezi špejlí a rukou.

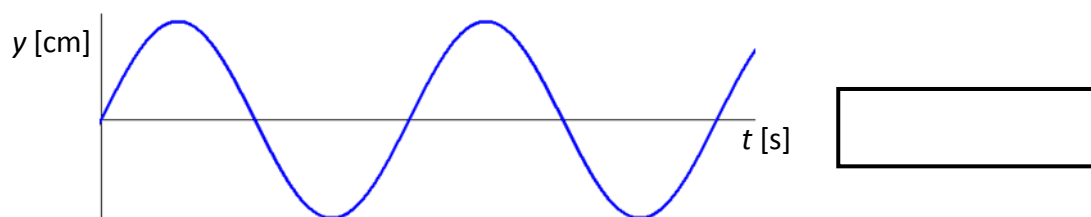
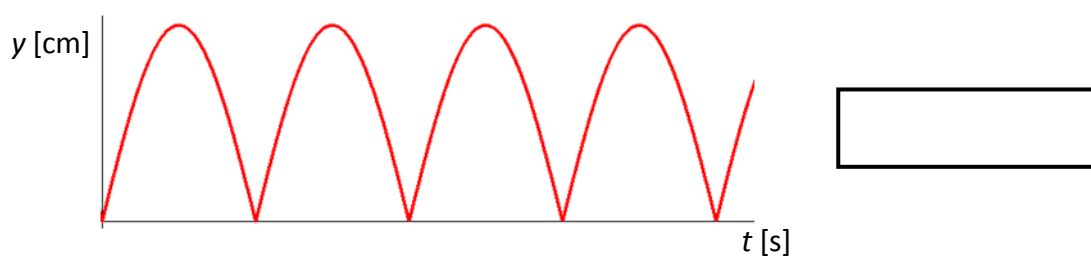
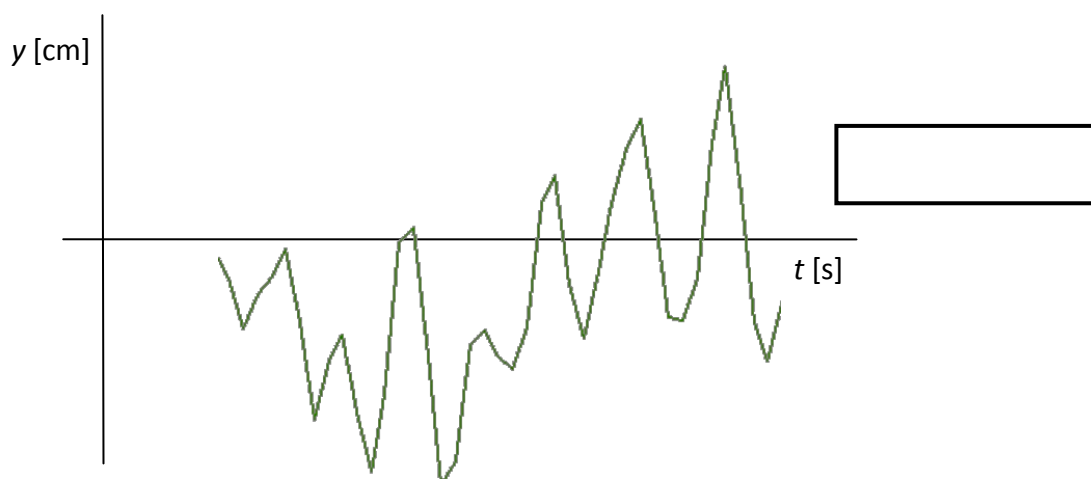
Nyní nakresli všechny při tři pozice špejle pomocí obrázku a znázorni v něm: rovnovážnou polohu a výchylky.

Kmitavý pohyb

1. Objasni pojem kmitavý pohyb:

2. Uveď 3 příklady kmitavého pohybu:

3. K následujícím dvěma průběhům kmitavého pohybu napiš, který z nich je nepravidelný, periodický a který harmonický.



4. Doplň věty:

Fyzikální veličina perioda se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

Fyzikální veličina frekvence se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

5. Objasni následující pojmy:

frekvence: _____

perioda: _____

amplituda: _____

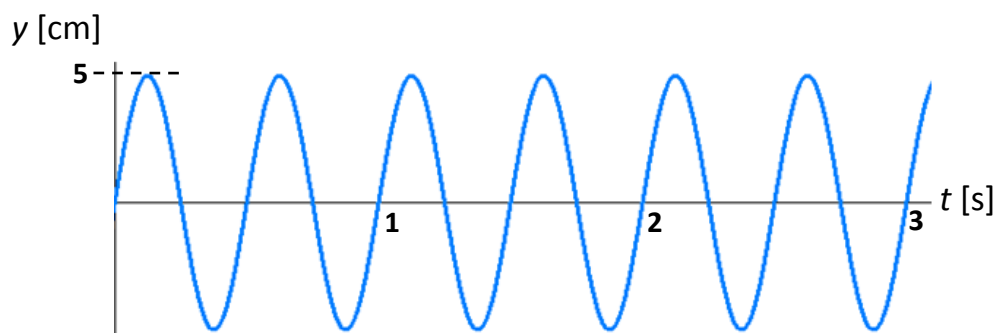
6. Z obrázku následujícího průběhu kmitavého pohybu urči:

a) amplitudu výchylky kmitavého pohybu:

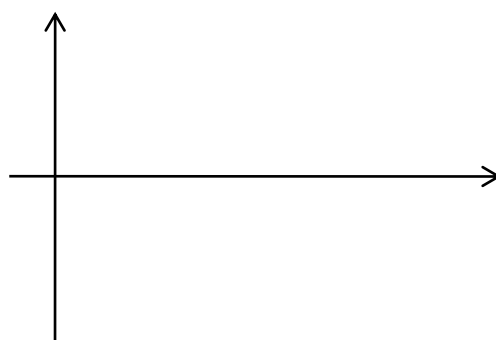
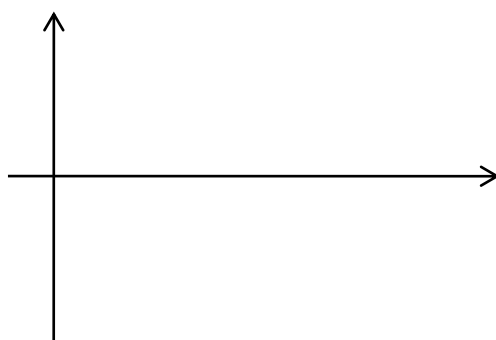
b) periodu kmitavého pohybu:

c) frekvenci kmitavého pohybu:

d) kolikrát během 2 s dosáhne kmitavý pohyb své nejvyšší výchylky:



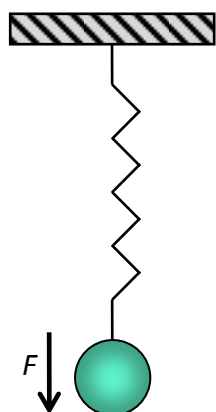
7. Do předpřipravených os zakresli dva průběhy harmonického kmitavého pohybu o amplitudě 10 cm, přičemž první průběh má 2x větší periodu než druhý.



Tlumené a netlumené kmitání

1. Polož na stůl špejli tak, že jednu polovinu špejle budeš přidržovat na stole a druhá polovina špejle bude přechýlívat. Zapiš, co pozoruješ. Vysvětli toto chování špejle.

2. Na obrázku je znázorněna pružina, na které je zavěšena kulička. Pokud pružinu s kuličkou natáhneš, pružina začne kmitat. Navrhni postup, kterým bys kmitání pružiny s kuličkou rychleji zastavil, aniž bys pružiny a kuličky dotkl rukou.

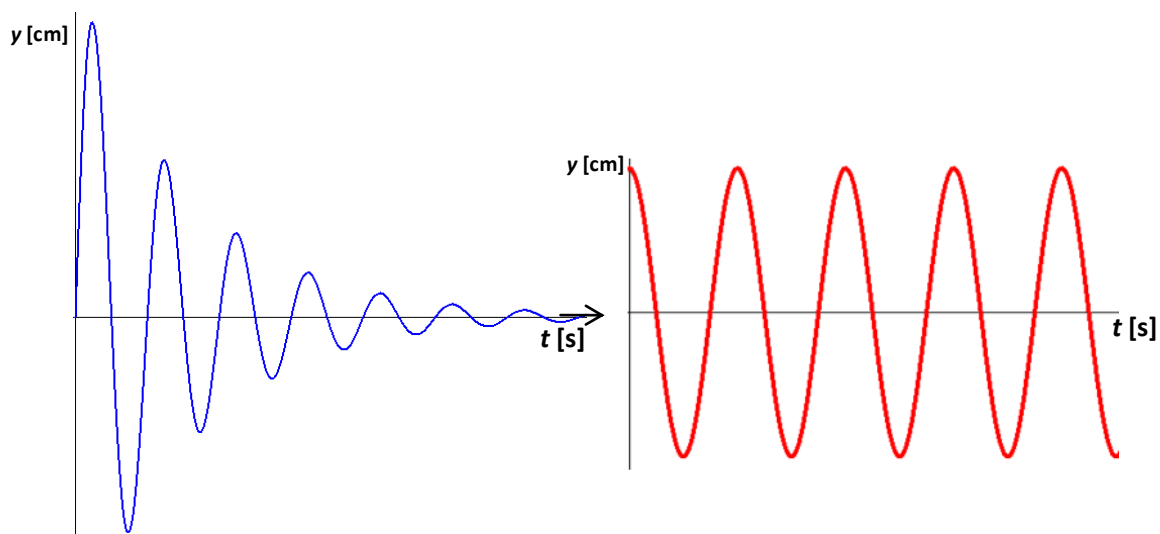


3. Objasni následující pojmy:

tlumené kmitání: _____

netlumené kmitání: _____

4. Následující dva obrázky zachycují kmitavý pohyb dvou těles. U těchto dvou průběhů urči, zda je jedná a kmitavý pohyb tlumený či kmitavý pohyb netlumený.



Vlnění

1. Vezmi 3 m kloboukové gumičky a jeden konec pevně přivaž ke klice u dveří či okna. Poté gumičku natáhni tak, aby mírně pružila. Dbej na to, aby si druhý konec gumičky pevně držel a nevyklouzl ti z ruky!

- a) Poté u svého konce do gumičky jednou brkní. Zapiš, co pozoruješ.
b) Pokus zopakuj pro různě napnutou gumičku. Své pozorování zapiš.
c) Nyní rukou, ve které svíráš konec gumičky, kmítej nahoru a dolů. Nakresli vzniklý obrazec.

a) _____

b) _____

c)

2. Doplň následující věty:

Fyzikální veličina perioda se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

Fyzikální veličina frekvence se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

Fyzikální veličina vlnová délka se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

3. Objasni následující pojmy:

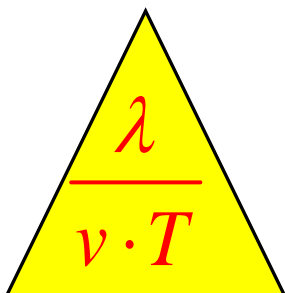
frekvence: _____

perioda: _____

amplituda: _____

vlnová délka: _____

4. Z trojúhelníku vyjádři vzorec (vztah) pro výpočet rychlosti, periody a vlnové délky:



5. Objasni následující pojmy:

podélné vlnění: _____

příčné vlnění: _____

6. Vezmi pružinu a demonstruj na ní vlnění podélné a vlnění příčné. Do obrázků vyznač směr kmitání pružiny v bodě **A** a urči, o jaké vlnění v daném případě jde.



7. Rychlost šíření vlnění je 10 m/s. Perioda vlnění je 0,5 s. Jaká je jeho vlnová délka?

8. Jakou rychlostí se šíří vlnění, jestliže při frekvenci 200 Hz je vlnová délka 3 m? Urči periodu vlnění.

9. Kloboukovou gumičku rozkmitáme s frekvencí 2 Hz. Vlnová délka je 4 m. Jak se změní vlnová délka, jestliže frekvenci:

a) zdvojnásobíme: _____

b) zmenšíme na polovinu: _____

Zvuk a zdroje zvuku

1. Co je to zvuk?

Vyhledej rychlost zvuku ve vodě, vzduchu a železe. Znaménky větší, menší či rovná se, porovnej rychlosti mezi sebou:

$v_{\text{voda}} =$ _____ $v_{\text{vzduch}} =$ _____ $v_{\text{železo}} =$ _____

v_{vzduch} v_{voda} $v_{\text{železo}}$

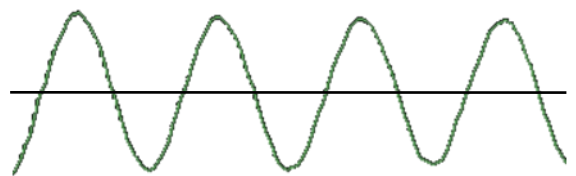
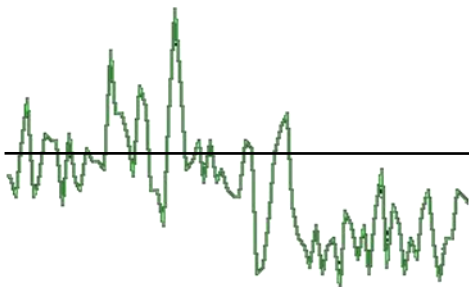
2. Jsi s kamarádem na procházce na Měsíci. Na sobě máte ochranné skafandry. Proč musíte mít ve skafandru vysílačku?



3. Veronika byla s tatínkem a s pejskem Punťou na procházce. Punťa se jim ovšem zaběhl do lesa. Veronika byla velmi smutná, ale tatínek jí utěšil, že Punťa přivolá. Z kapsy vytáhl kovovou píšťalku a zapískal. Krátce po zapískání vyběhl radostně Punťa ze křoví. Jenomže Veronika žádné zapískání neslyšela! Jak je to možné?



4. Který z následujících obrázků představuje tón a který hluk (šum)?



5. Ke zdrojům zvuku (sloupec vlevo) přiřaď správný způsob (sloupec vpravo), jakým u nich zvuk vzniká.



smýkáním



prudkou změnou tlaku



úderem



drnkáním



prouděním vzduchu



deformací tělesa



rychlým pohybem

Šíření zvuku

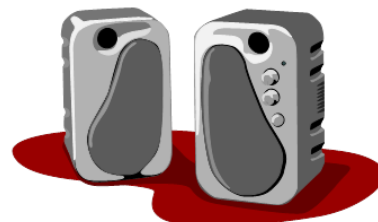
1. Jak se nazývá obor fyziky, který se zabývá zvukem?

2. Jaká je rychlost zvuku ve vzduchu? (při běžných podmínkách)

3. Co je to ozvěna a kdy vzniká?

4. Co je to dozvuk a kdy vzniká?

5. Pojmenuj jednotlivá audio zařízení na obrázcích:



6. Objasni následující pojmy a uveď praktický příklad:

odraz zvuku: _____

ohyb zvuku: _____

7. Může lidské tělo přenášet zvuk, tj. může zvuk procházet lidským tělem? Pokud ano zdůvodni a uveď příklad.

8. Proč se do oken dávají záclony a závěsy?

9. Může lidské tělo přenášet zvuk, tj. může zvuk procházet lidským tělem? Pokud ano zdůvodni a uveď příklad.



10. Co je příčinou hromu (rány) při blesku za bouřky?



11. Mirek koukal z okna na jarní bouřku. Náhle se však zablesklo a Mirek začal počítat čas, který uplynul od zablesknutí až po dobu, kdy uslyšel hrom. Napočítal přibližně 5 sekund. Urči, v jaké vzdálenosti udeřil blesk.

12. Námořní loď měřila sonarem hloubku oceánského dna. Od vyslání zvukového signálu z lodi až po jeho odraz ode dna a následný návrat k lodi uplynulo 6 sekund. Urči hloubku oceánského dna.

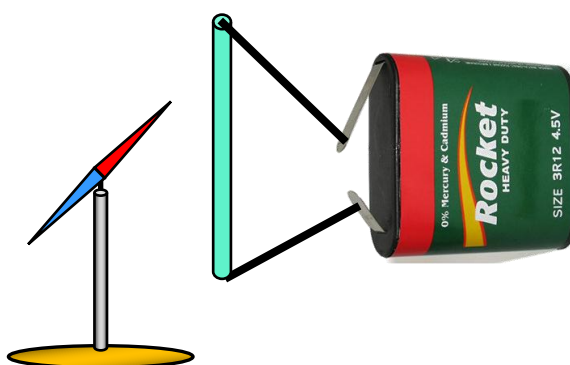
13. Kulka proletěla rychlostí 700 m/s ve vzdálenosti 8 metru od pozorovatele. V jaké vzdálenosti od pozorovatele byla kulka, když uslyšel její zvuk?

Magnetické pole kolem vodiče s proudem

1. Co je příčinou, že kolem vodiče s proudem vzniká magnetické pole?

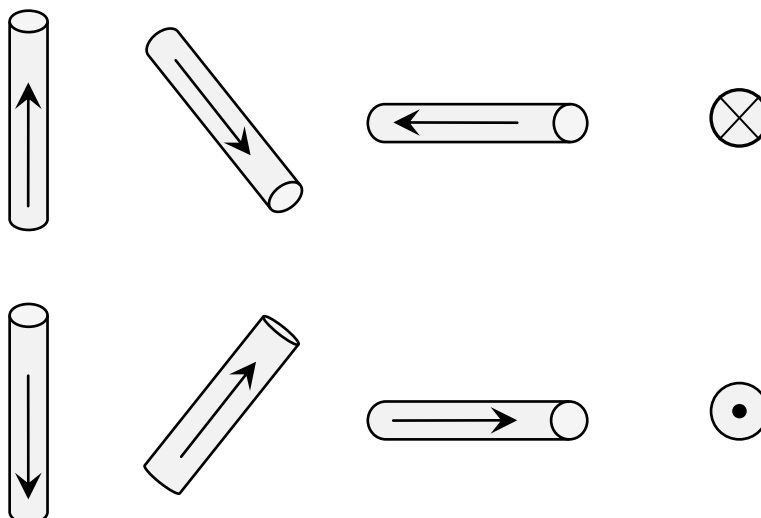
2. Na čem závisí velikost (intenzita) magnetického pole kolem vodiče s proudem?

3. Vezmi vodič, plochou baterii a magnetickou střelku. Vodič připoj k elektrodám ploché baterie. Magnetickou střelku přiblíž k vodiči (viz obrázek). Pozoruj a zapiš, co se se střelkou děje.



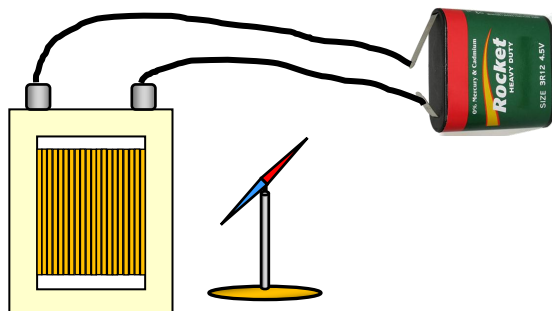
4. Napiš znění Ampérova pravidla pravé ruky pro vodič s proudem:

5. Nakresli kolem vodiče s proudem magnetické indukční čáry. Šipky ve vodičích znázorňují směr průchodu elektrického proudu vodičem.



Magnetické pole cívky s proudem

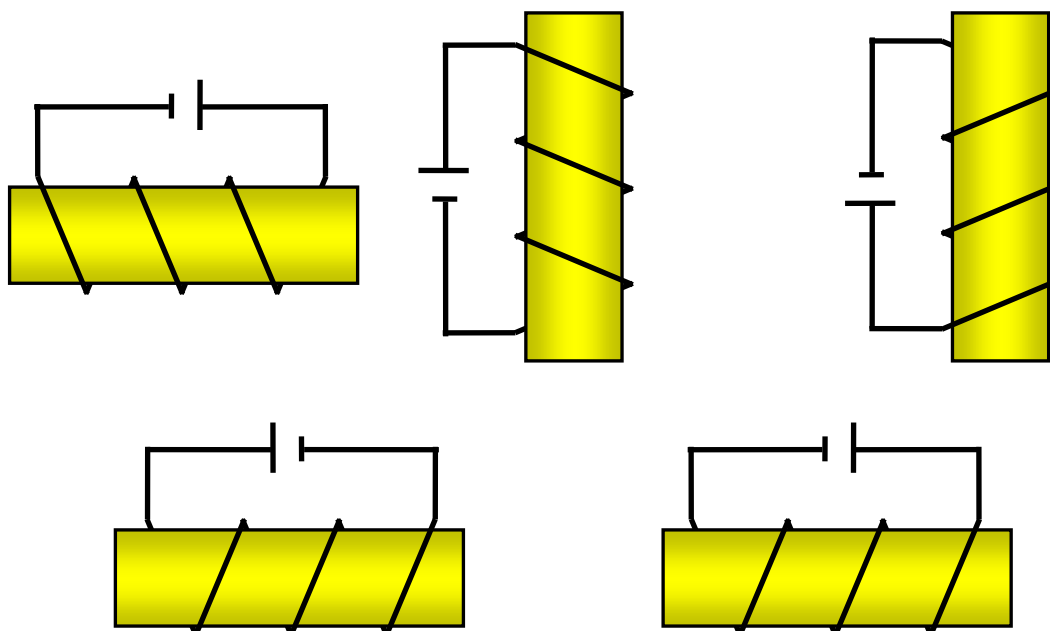
1. Vezmi plochou baterii a cívku s menším počtem závitů (max 100 závitů) a zapoj vše dle obrázku. a) Poté kolem zapojené cívky s proudem posuň magnetickou střílku. b) Nyní prohoď póly zdroje a pokus zopakuj. Zapiš, co pozoruješ.



2. Napiš znění Ampérova pravidla pravé ruky pro cívku s proudem:

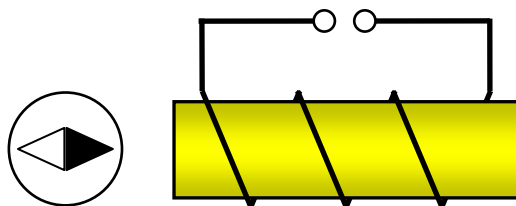
3. Popiš, jak změníš magnetické póly cívky s proudem:

4. Na následujících obrázcích jsou zapojeny cívky s proudem. Urči u nich směr proudu v závitěch, polaritu zdroje (+, -), severní a jižní magnetický pól (**N**, **S**).

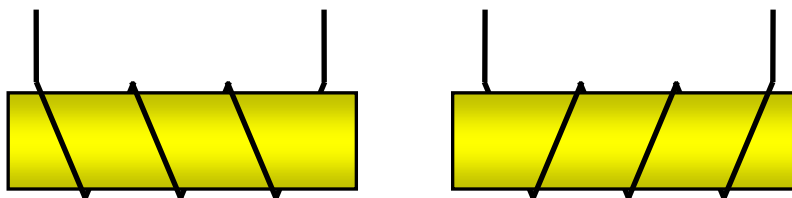


5. V obrázku představuje černý konec magnetky severní pól. Vyznač v obrázku:

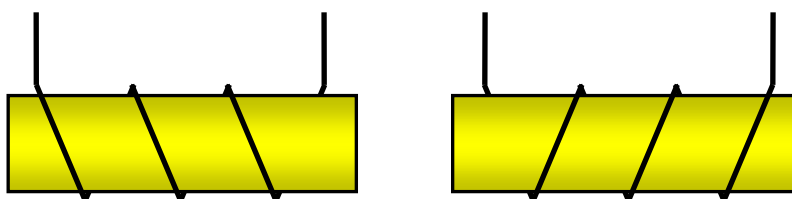
- magnetické póly cívky (**N, S**)
- směr elektrického proudu v závitěch cívky
- polaritu zdroje (+, -)



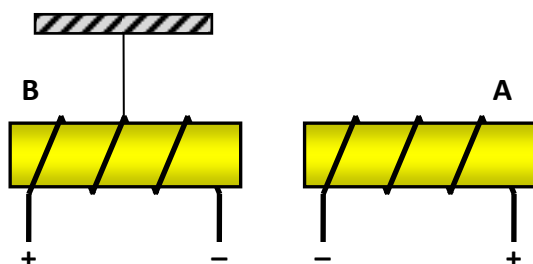
6. Obě cívky na obrázku spoj za sebou a připoj je ke zdroji napětí tak, aby sousední magnetické póly cívek byly **souhlasné**. Dále v obrázku vyznač směr proudu v obvodu a směr proudu v závitěch každé cívky:



7. Obě cívky na obrázku spoj za sebou a připoj je ke zdroji napětí tak, aby sousední magnetické póly cívek byly **nesouhlasné**. Dále v obrázku vyznač směr proudu v obvodu a směr proudu v závitěch každé cívky:



8. Na obrázku je pevná cívka **A**, vedle které je volně zavěšená cívka s proudem **B**. Co se stane, bude-li oběma cívkami procházet elektrický proud? Co se stane, změním-li směr proudu v jedné cívce a změním-li směr proud v obou cívkách současně?



Elektromagnet v praxi

1. Na čem závisí velikost (intenzita) magnetického pole kolem elektromagnetu?

2. Napiš 5 příkladů praktického využití elektromagnetu:

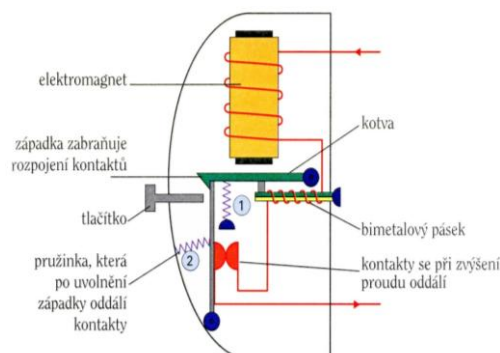
3. K napětí 9 V připoj cívku s 300 závity, poté ji umísti na hromádku hřebíčků. Pozoruj, co se stane. Stejný pokus proved' s cívkou s 600 závity. Své pozorování zapiš.

4. K napětí 9 V připoj cívku s 300 závity s železným jádrem, poté ji umísti na hromádku hřebíčků. Pozoruj, co se stane. Stejný pokus proved' s cívkou s 600 závity s železným jádrem. Své pozorování zapiš.

5. Podle obrázku vysvětli princip elektrického zvonku:



6. Podle obrázku vysvětli princip elektrického jističe:



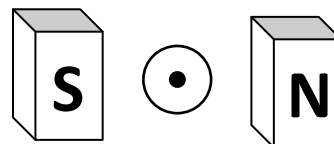
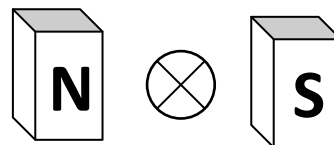
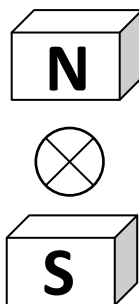
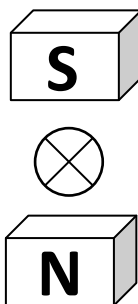
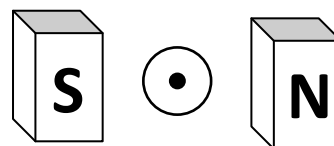
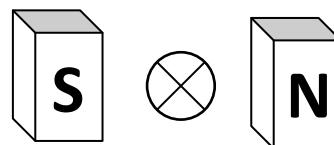
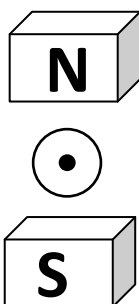
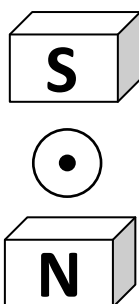
Vodič s proudem v magnetickém poli

1. Napiš znění Flemingova pravidla levé ruky:

2. Kde se tohoto jevu, kdy působí vnější magnetické pole na vodič s proudem, využívá?

3. Na následujících obrázcích jsou příklady vodiče s proudem v magnetickém poli. U každého z nich barevně vyznač:

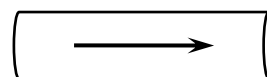
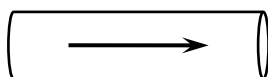
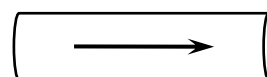
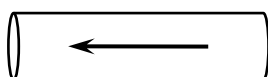
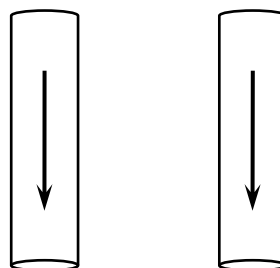
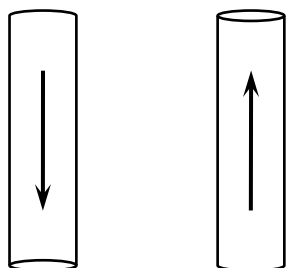
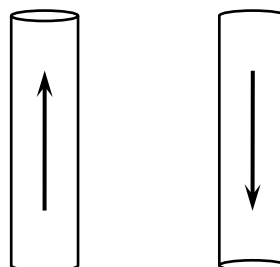
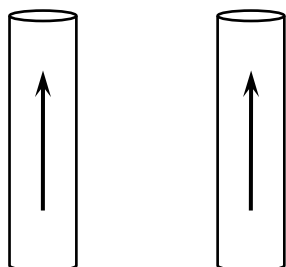
- směr magnetických indukčních čar
- směr působící magnetické síly na vodič



4. Na obrázku jsou znázorněny dvojice vodičů, kterými protéká elektrický proud.

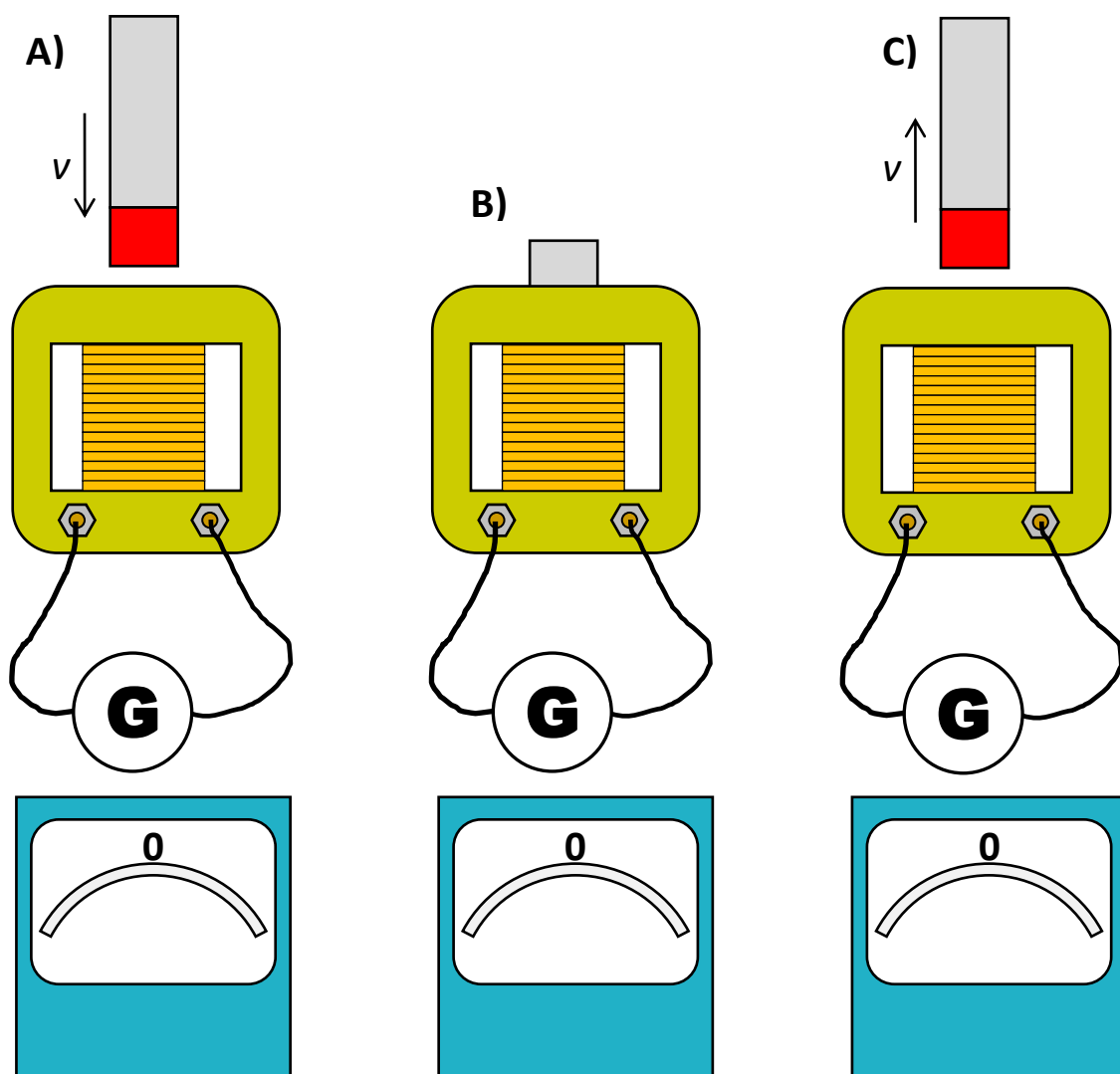
U jednotlivých dvojic urči:

- směr magnetických indukčních čar kolem jednotlivého vodiče s proudem
- zda se budou vodiče vlivem magnetické síly vzájemně odpuzovat či přitahovat



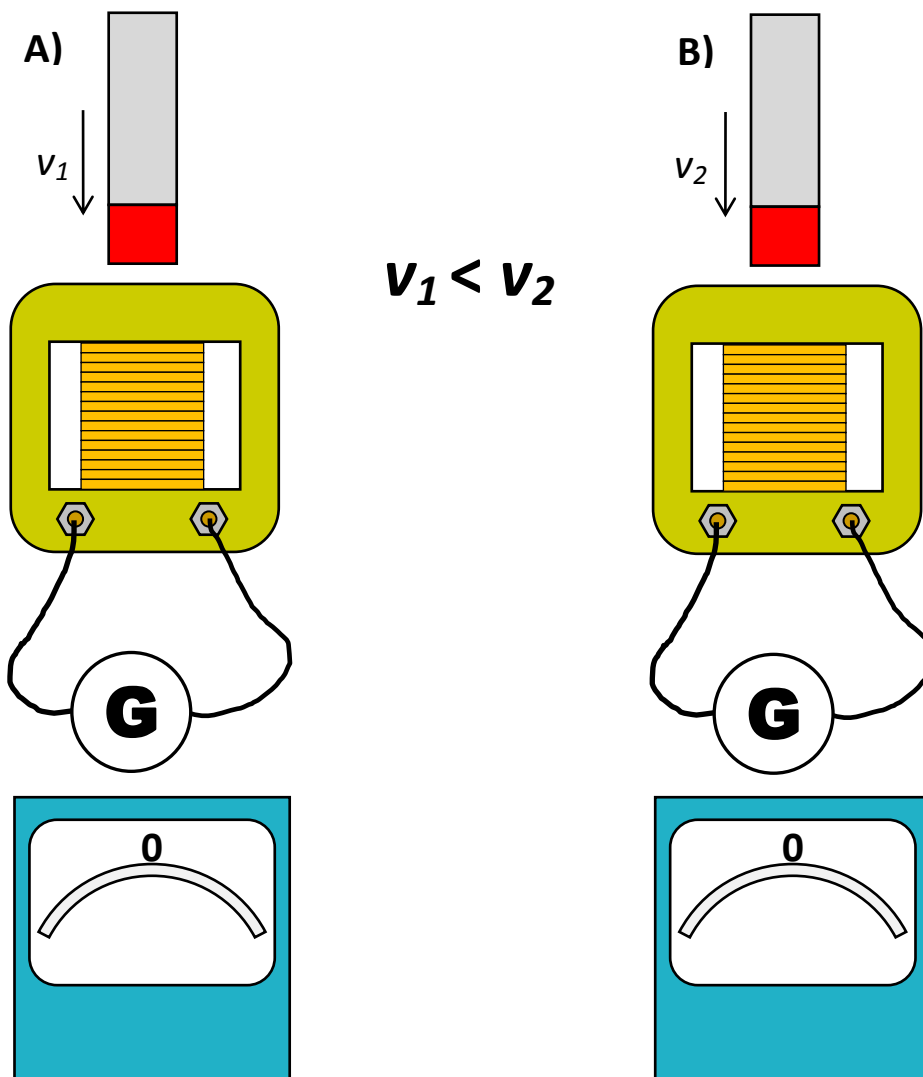
Elektromagnetická indukce

1. Cívku s 300 závitů připoj k voltmetru s nulou uprostřed nebo ke galvanometru.
 - a) Tyčový magnet zasuň do cívky a pozorně sleduj ručku měřícího přístroje obr. **A**). Polohu ručky zakresli po stupnici měřícího přístroje pod cívkou.
 - b) Magnet nechej v klidu volně položený uvnitř cívky a pozorně sleduj ručku měřícího přístroje obr. **B**). Polohu ručky zakresli po stupnici měřícího přístroje pod cívkou.
 - c) Nyní magnet vysuň z cívky a pozorně sleduj ručku měřícího přístroje obr. **C**). Polohu ručky zakresli po stupnici měřícího přístroje pod cívkou.
- d) Ten samý pokus **A**) až **C**) zopakuj s cívkou s 600 závitů. Do obrázku polohu ručky zakresli jinou barvou.



2. Objasni pojem elektromagnetická indukce:

3. Cívku s 300 závitů připoj k voltmetru s nulou uprostřed nebo ke galvanometru.
- Tyčový magnet zasunuj plynule pomalu do cívky a pozorně sleduj ručku měřicího přístroje obr. A). Polohu ručky zakresli po stupnici měřicího přístroje pod cívkou.
 - Poté zasunuj plynule tyčový magnet s větší rychlostí do cívky. Pozorně sleduj ručku měřicího přístroje obr. B). Polohu ručky zakresli po stupnici měřicího přístroje pod cívkou.



4. Na čem závisí velikost indukovaného proudu v cívce?

5. Kde se v praxi elektromagnetické indukce využívá?

6. Je možné, aby v elektrickém obvodu, v kterém není žádný zdroj napětí, vznikl elektrický proud?

Střídavý proud

9. Jak se od sebe liší střídavý a stejnosměrný proud?

10. Objasni následující pojmy:

amplituda: _____

frekvence: _____

perioda: _____

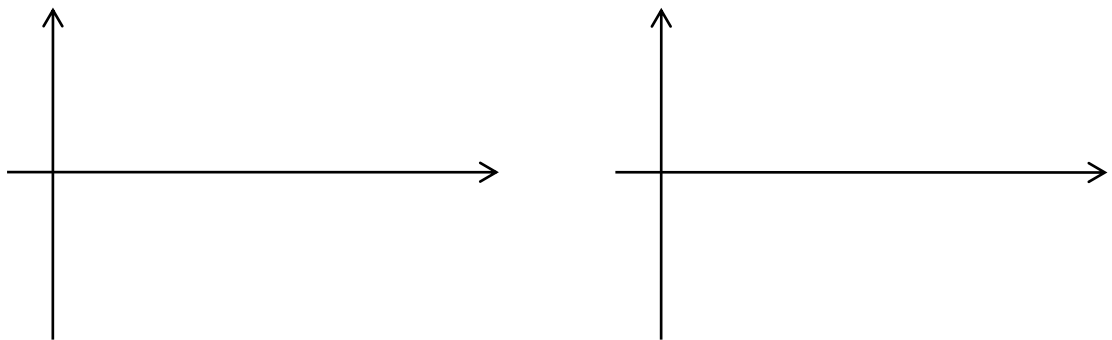
11. Doplň následující věty:

Fyzikální veličina frekvence se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

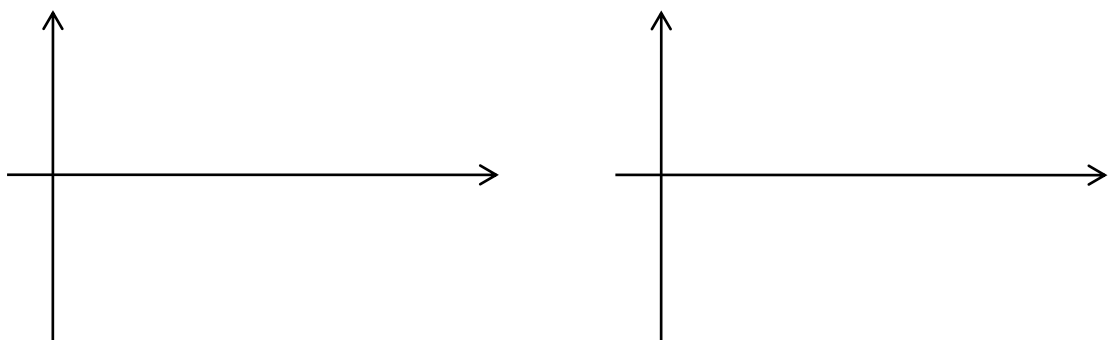
Fyzikální veličina perioda se značí písmenem _____ a její jednotkou je _____.

12. Nakresli graf stejnosměrného proudu o velikosti 2 A a graf střídavého proudu o amplitudě 2 A.

13. Do předpřipravených os zakresli dva průběhy střídavého proudu o amplitudě 5 A, přičemž první průběh má 2x větší frekvenci než druhý.



14. Do předpřipravených os zakresli dva průběhy střídavého napětí o amplitudě 10 V, přičemž první průběh má 2x větší periodu než druhý.



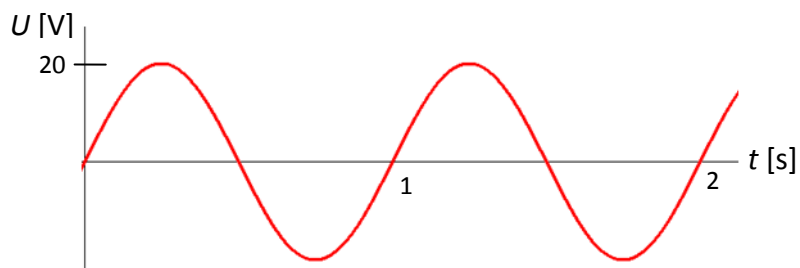
15. Z následujícího průběhu střídavého napětí urči:

a) Amplitudu průběhu střídavého napětí:

b) Frekvenci průběhu střídavého napětí:

c) Periodu průběhu střídavého napětí:

d) Kolikrát během 2 s dosáhne střídavé napětí své nejvyšší hodnoty?

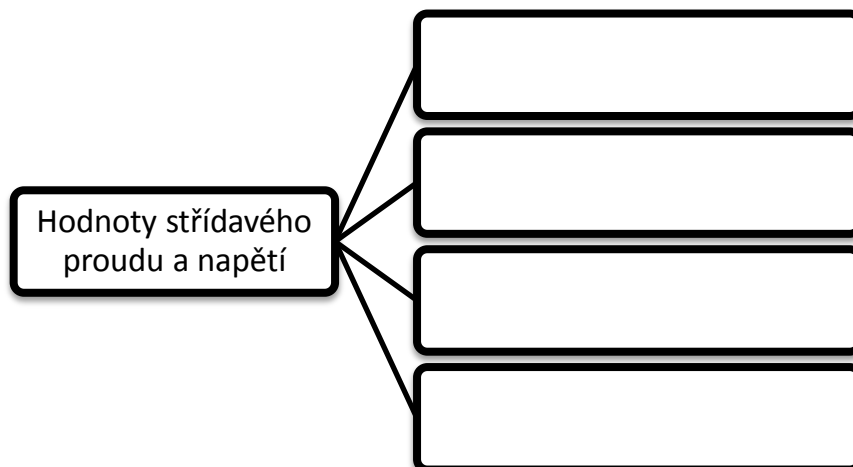


16. Do předpřipravené čtvercové síť zakresli dva průběhy střídavého proudu o amplitudě 5 A, přičemž první průběh má 2x menší periodu než druhý. Oba průběhy od sebe barevně odliš.



Hodnoty střídavého proudu a napětí

1. Do diagramu doplň, jaké hodnoty střídavého proudu a napětí rozeznáváme:



2. Do tabulky zapiš podle označení veličiny střídavého proudu a napětí o jakou hodnotu se jedná a co daná hodnota vyjadřuje:

Označení veličiny	Druh hodnoty	Co daná hodnota vyjadřuje?
U_m, I_m U_{max}, I_{max}		
U, I U_{ef}, I_{ef}		
u, i		

3. Na žárovce je uvedena hodnota střídavého napětí 230 V. Urči efektivní a maximální hodnotu střídavého napětí, připojíme-li žárovku do spotřebitelské elektrické sítě.

4. Ampérmetr je připojen do obvodu střídavého proudu. Ručička ampérmetru ukazuje hodnotu 5 A. Urči efektivní a maximální hodnotu střídavého proudu.



5. Z následujícího průběhu střídavého proudu urči:

e) Maximální hodnotu průběhu el. proudu:

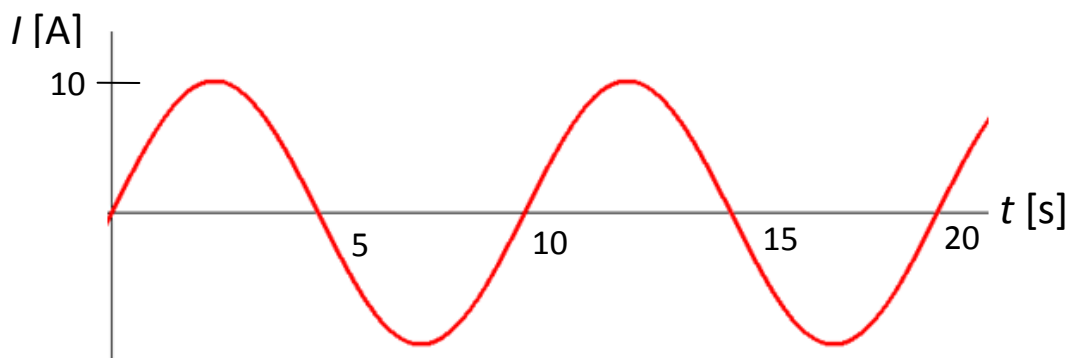
f) Efektivní hodnotu el. proudu

g) Periodu průběhu el. proudu:

h) Frekvenci průběhu el. proudu:

i) Kolikrát během 15 s dosáhne el. proud své nejvyšší hodnoty?

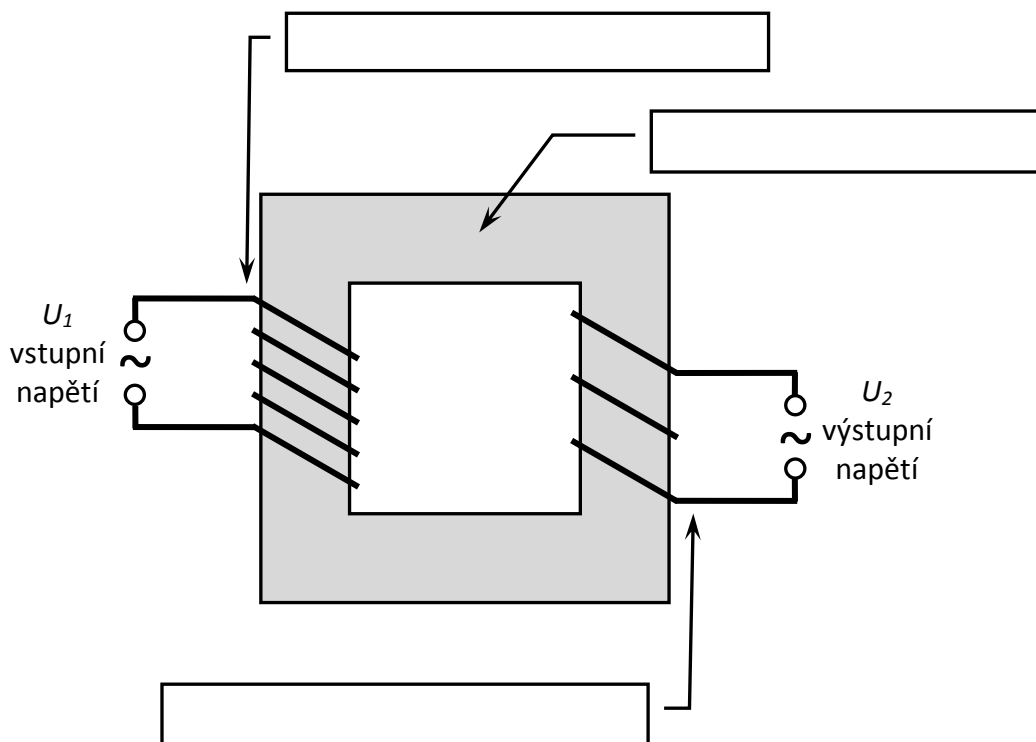
j) Efektivní hodnotu el. proudu zakresli do obrázku:



Transformátor

1. Co je to transformátor a k čemu slouží?

2. Do obrázku napiš názvy základních částí (bloků) transformátoru:



3. Vysvětli činnost transformátoru. Na jakém jevu je založena?

Jev se nazývá: _____.

4. Napiš vztah (vzorec) pro výpočet transformačního poměru transformátoru:

5. Podle funkce transformátoru doplň do následující tabulky znaménka (>, <):

Transformace	Transformační poměr	Vstupní a výstupní napětí	Vstupní a výstupní proud	Počet závitů
Nahoru	p 1	U_1 U_2	I_1 I_2	N_1 N_2
Dolů	p 1	U_1 U_2	I_1 I_2	N_1 N_2

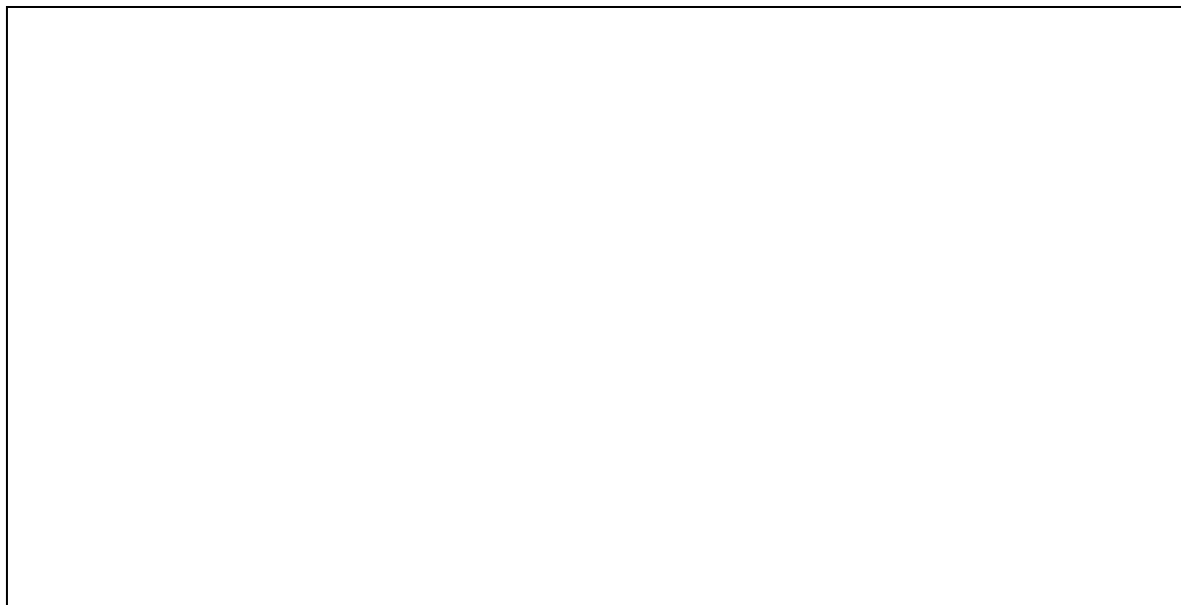
6. Primární cívkou s 1200 závitů prochází elektrický proud 2 A. Kolik závitů musí mít sekundární cívka, aby jí protékal proud 1 A? Urči transformační poměr transformátoru.



7. Na sekundární cívkě se 100 závitů je napětí 50 V. Jaké napětí je na primární cívkě s 1000 závitů? Urči transformační poměr transformátoru.



8. Transformační poměr transformátoru je 0,5. Primární cívka se 600 závitů je připojena na napětí 230 V. Urči počet závitů sekundární cívkě a napětí, které je na sekundární cívkě.



Zdroje obrázků

- [1] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 1. díl*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 127 s. ISBN 80-04-26025-X.
- [2] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 2. díl*. 1. vydání. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1993. 157 s. ISBN 80-85204-21-5.
- [3] BOHUNĚK, Jiří. *Sbírka úloh z fyziky pro žáky základních škol 3. díl*. 2. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 1995. 152 s. ISBN 80-85849-82-8.
- [4] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. 2. upravené vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 159 s. ISBN 80-7196-246-5.
- [5] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2002. 271 s. ISBN 80-7196-119-1.
- [6] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 223 s. ISBN 80-7196-149-3.
- [7] KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří; SVOBODA, Miroslav. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. 1. vydání. Praha : Nakladatelství Prometheus, 2003. 232 s. ISBN 80-7196-193-0.
- [8] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 6 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2004. 60 s. ISBN 80-7238-328-0.
- [9] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 7 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 64 s. ISBN 80-7238-432-5.
- [10] RAUNER, Karel, et al. *FYZIKA 8 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2006. 60 s. ISBN 80-7238-526-7.
- [11] RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. *FYZIKA 9 pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2007. 56 s. ISBN 978-80-7238-619-2.
- [12] Terasoft, a. s. *320 000x obrázky*. Hořovice: Terasoft, a. s. [DVD-ROM]
- [13] ŠRAJLOVÁ, Monika. *Katalog námětů k opakování učiva fyziky na ZŠ formou hry*. Praha, 2005. 80 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze Matematicko-fyzikální fakulta.
- [14] Public Domain Clip Art [online]. *Magnet*. [cit. 2011-04-22]. Dostupné pod licencí Public Domain z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=3>>.
- [15] Public Domain Clip Art [online]. *Auto car Mitsubishi Clip Art*. [cit. 2011-06-17]. Dostupné pod licencí Public Domain z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=87>>.

- [16] Public Domain Clip Art [online]. *Bicykle 5*. [cit. 2011-07-02]. Dostupné pod licencí Public Domain z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=15>>.
- [17] Commons.wikimedia.org [online]. *Pračka LG*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LGwashingmachine.jpg>>.
- [18] Commons.wikimedia.org [online]. *Žárovka*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gluehlampe_01_KMJ.jpg>.
- [19] Commons.wikimedia.org [online]. *Akuvrtačka*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Battdrill.jpg>>.
- [20] Commons.wikimedia.org [online]. *Větrák*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kawasaki-Electric_Fan.jpg>.
- [21] Commons.wikimedia.org [online]. *Zářivka*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spiralf%C3%B6rmige_Energiesparlampe_quadr.png>.
- [22] Commons.wikimedia.org [online]. *Mikrovlnná trouba*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kawasaki-Electric_Fan.jpg>.
- [23] Commons.wikimedia.org [online]. *Žehlička*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electric_iron_lie.jpg>.
- [24] Commons.wikimedia.org [online]. *Fén*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hair_dryer.jpg?uselang=cs>.
- [25] Commons.wikimedia.org [online]. *Topinkovač*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toaster.jpg>>.
- [26] Commons.wikimedia.org [online]. *Knoflíková baterie VARTA*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CR_2016.jpg>.
- [27] Commons.wikimedia.org [online]. *Li ion laptop battery*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li_ion_laptop_battery.jpg>.
- [28] Commons.wikimedia.org [online]. *Bateria3R12*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bateria3R12.jpg>>.
- [29] Commons.wikimedia.org [online]. *BatteriesDuracellAA AAA*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BatteriesDuracellAA_AAA.png>.
- [30] Commons.wikimedia.org [online]. *Alkali battery*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alkali_battery_5.jpg>.
- [31] Commons.wikimedia.org [online]. *Akumulátor*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akumulator.jpg>>.

- [32] Commons.wikimedia.org [online]. *Nokia BL-5B*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nokia BL-5B.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nokia_BL-5B.JPG)>.
- [33] Commons.wikimedia.org [online]. *Philippsburg2*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Philippsburg2.jpg>>.
- [34] Commons.wikimedia.org [online]. *Windmill*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Windmill_04.JPG>.
- [35] Commons.wikimedia.org [online]. *Mafate Marla solar panel*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mafate Marla solar panel_dsc00633.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mafate_Marla_solar_panel_dsc00633.jpg)>.
- [36] Commons.wikimedia.org [online]. *Wasserkraftwerk*. [cit. 2011-02-11]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasserkraftwerk-Bratsk.jpg>>.
- [37] Public Domain Clip Art [online]. *Pool Billiards 02*. [cit. 2011-08-25]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=1>>.
- [38] Public Domain Clip Art [online]. *Science Sir Isaac Newton*. [cit. 2011-08-25]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=1>>.
- [39] Public Domain Clip Art [online]. *Tree 099*. [cit. 2011-08-25]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=152>>.
- [40] Public Domain Clip Art [online]. *Auto red hatchback*. [cit. 2011-08-27]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=119>>.
- [41] Public Domain Clip Art [online]. *Basketball large basketball textured*. [cit. 2011-08-27]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=112>>.
- [42] Public Domain Clip Art [online]. *Bookcase*. [cit. 2011-08-27]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=2>>.
- [43] OnlineKola.cz [online]. *Giro transfer*. [cit. 2011-08-27]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.online-kola.cz/fotky/giro-transfer-584-812.jpg>>.
- [44] Public Domain Clip Art [online]. *Space ship Space Shuttle 02*. [cit. 2011-08-27]. Dostupné pod licencí Creative Commons z WWW: <<http://www.pdclipart.org/displayimage.php?album=search&cat=0&pos=39>>.

- [45] Wikipedie [online]. *Doorbell*. [cit. 2011-10-01]
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:DoorBell_002.jpg.
- [46] Hunting-shop.cz [online]. *Kovová píšťalka*. [cit. 2011-11-20] http://www.hunting-shop.cz/detailni_foto.php?id=SLVPIPK&nazev_souboru=Obrazky/Zbozi/pistalka-na-psy-kovova-povelka--big.jpg.