

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra experimentální fyziky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Různé typy testových úloh ve výuce fyziky ZŠ

(Different types of test problems in elementary school physics)



Autor:	Adéla Bartošová
Studijní program:	N1701 Fyzika
Studijní obor:	Učitelství fyziky pro střední školy - Učitelství matematiky pro střední školy (F-M)
Forma studia:	Kombinovaná
Vedoucí práce:	Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.
Termín odevzdání práce:	srpen 2018

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Lukáše Richterka, Ph.D. a že jsem použila zdrojů, které cituji a uvádím v seznamu použitých pramenů.

V Olomouci

.....

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Lukáši Richterkovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky, za vstřícnost a ochotu při zpracování této práce.

Děkuji učitelům ze základních škol, kteří mi umožnili ověřit didaktické testy na žácích v jejich vyučovacích hodinách, jmenovitě Mgr. Marii Kroupové ze Základní školy a mateřské školy Nedašov, příspěvkové organizace a Mgr. Lence Tomašíkové a Mgr. Tomáši Kratochvílovi ze Základní školy Valašské Klobouky.

Dále děkuji rodině a všem, kteří se i sebemenší pomocí podíleli při zpracování této diplomové práce.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora	Adéla Bartošová
Název práce	Různé typy testových úloh ve výuce fyziky ZŠ
Typ práce	Diplomová
Pracoviště	Katedra experimentální fyziky
Vedoucí práce	Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.
Rok obhajoby práce	2018
Abstrakt	Diplomová práce se zabývá testovými úlohami z fyziky pro 6. a 9. ročníky základní školy. Cílem práce je sestavit didaktické testy s různými typy úloh s následným ověřením na žácích. Součástí práce je přehled základních typů testových úloh, následuje statistické vyhodnocení testových úloh a sestavené didaktické testy.
Klíčová slova	fyzika, didaktický test, testové úlohy
Počet stran	81
Jazyk	Český

Bibliographical identification:

Autor's first name and surname	Adéla Bartošová
Title	Different types of test problems in elementary school physics
Type of thesis	Master
Department	Department of Experimental Physics
Supervisor	Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.
The year of presentation	2018
Abstract	The diploma thesis deals with the test tasks from physics for the 6th and 9th year of elementary school. The result of the thesis is to prepare didactic tests with various types of tasks with subsequent verification with the pupils. The part of the thesis is an overview of basic types of test tasks followed by statistical evaluation and to form didactic tests.
Keywords	physics, didactic test, test questions
Number of pages	81
Language	Czech

Obsah

Úvod	7
1 DIDAKTICKÝ TEST VE FYZICE	8
1.1 Konstrukce didaktického testu	8
1.2 Typy testových úloh.....	9
1.3 Řešení fyzikálních úloh.....	16
1.4 Statistické vyhodnocení didaktického testu	18
2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ.....	20
2.1 Oprava a vyhodnocení testů.....	20
2.2 Testy pro 6. ročník ZŠ	21
2.2.1 Látky a tělesa	21
2.2.2 Částicové složení látek.....	23
2.2.3 Magnetismus	24
2.2.4 Délka, objem	26
2.2.5 Hmotnost a hustota.....	28
2.3 Testy pro 9. ročník ZŠ	32
2.3.1 Elektromagnetická indukce a transformátor	32
2.3.2 Kmitání, vlnění, hlasitosti a zvuk.....	34
2.3.3 Země, astronomie.....	35
2.3.4 Atomové jádro.....	37
3 SESTAVENÉ TESTY	40
Závěr	77
Seznam použitých pramenů.....	79

Úvod

V bakalářské práci [19] jsem sestavila testy pro 7. a 8. ročník ZŠ, které obsahovaly pouze položky s výběrem odpovědí. Cílem této diplomové práce je sestavit, ověřit a vyhodnotit testy pro 6. a 9. ročník ZŠ s různými typy úloh.

První kapitola pojednává o typech úloh v testu, následuje statistické vyhodnocení sestavených úloh a třetí kapitola obsahuje sestavené testy.

Fyzika je vědou, která zkoumá zákonitosti přírodních jevů, vědou, díky které mají žáci lépe pochopit fungování světa. Obecně však platí, že právě tento vyučovací předmět se v řadách žáků netěší velké přízni [22]. Výuka fyziky se dle mého názoru stává čím dál víc obtížnější, a to jak pro žáky, tak pro učitele. Příčinou je nárůst fyzikálních poznatků, které jsou do výuky zařazovány a mnohdy je velmi obtížné tyto poznatky zpracovat a předat ve výuce pochopitelným způsobem.

Kromě povinné pedagogické praxe jsem ve školní roce 2016/2017 vyučovala na ZŠ ve Valašských Kloboukách. Během této doby jsem získala určité praktické zkušenosti. Žáci druhého stupně základní školy můj výukový styl reflektovali a já jsem na základě reflexe mohla výuku vylepšovat tak, aby žáci předávané učivo pochopili. Z vlastní zkušenosti vím, že pro mnohé žáky je fyzika předmětem ne snadno pochopitelným a velmi obtížným. Domnívám se však, že při pochopení učiva fyziky hraje nesmírně důležitou roli učitel a jeho styl výuky.

Testy, které jsou pro mou diplomovou práci stěžejní, jsem se v praxi při výuce fyziky snažila sestavovat výstižným, i pro méně nadané žáky pochopitelným způsobem. Před testováním je důležité se ujistit, zda žáci zadaným otázkám rozumí. Ve chvíli, kdy žáci mají před sebou zadání testu a procházejí si zadání úloh, mohou klást případné dotazy.

Práce je primárně určena pro učitele základních škol k využití ve výuce, pro žáky a pro všechny, kteří se o tuto oblast zajímají a chtějí si zopakovat nebo upevnit své fyzikální znalosti.

1 DIDAKTICKÝ TEST VE FYZICE

Objektivní zjištění výsledků výuky, tudíž výsledku práce učitele, ale také zpětnou vazbu pro studenty poskytuje didaktický test, který je dle [2] definován jako *soustava úkolů, které jsou pro určité skupiny žáků shodné. Úkoly jsou vybírány, uspořádány, zadávány a vyhodnoceny tak, aby se rozpoznalo, jakých výsledků se při vyučování dosahuje a jaké jsou tedy vědomosti a dovednosti žáků* [2, str. 11 – 12].

Teoretická část bakalářské práce [19] se zaměřuje na teorii didaktických testů – jejich druhy, vlastnostmi, konstrukcí, testováním, analýzou a hodnocením. Z toho důvodu se touto teorií nebudeme podrobněji zabývat. Zaměříme se pouze na konstrukci didaktického testu a jednotlivé druhy testových úloh uplatňovaných ve výuce fyziky na základní škole.

1.1 Konstrukce didaktického testu

Stanovení účelu testu je prvním krokem při plánování testu. V učitelské praxi je většinou tímto účelem zjištění výsledků výuky fyziky buď v průběhu výuky nebo po ukončení tematického celku.

Pravidelná kontrola výsledků výuky je důležitá jak pro učitele, kteří získávají informace o účinnosti jejich postupů a organizačních forem a prostředků výuky, tak pro žáky, kterým ukazují účinnost jejich práce [6, str. 12].

Uvedme obecné zásady při prověřování vědomostí žáků [7, str. 283 – 284]:

1. *Zkouška má mít jasný cíl. Učitel musí vědět, co chce zkouškou zjistit.*
2. *Sled otázek a jejich skloubení mají vést k odhalení struktury vědomostí. Otázky mají dát žákovi příležitost, aby ukázal, zda pochopil základní vztahy v probraném učivu.*
3. *Otázky nemají vést žáka k pasivní reprodukci. Zkouška nemá zjišťovat vědomosti pouze formální.*
4. *Kladené otázky a úkoly musí být pro žáka srozumitelné a současně formulované a musí se vztahovat k tomu, čemu se žák mohl ve vyučování naučit.*
5. *Zkouška má zjišťovat skutečně to, co bylo jejím cílem, má být proto co nejvíce oprostěna od vnějších vlivů a žáka příliš neunavovat.*
6. *Zkouška má mít určitou gradaci v obtížnosti úloh. Má obsahovat otázky jak snadné, tak značně obtížné.*
7. *Hodnocení zkoušky má být maximálně objektivní a srozumitelné všem žákům.*
8. *Zkouška má být časově úsporná.*

1.2 Typy testových úloh

Didaktický test je soubor jednotlivých testových úloh označovaných také jako testová položka, testový úkol nebo příklad. *Testovou úlohou rozumíme otázku, úkol nebo problém obsažený v testu* [5, str. 25].

V následujícím schématu je uvedeno členění testových úloh podle P. Byčkovského (použito podle 5, str. 26) a dále jsou jednotlivé typy položek rozvinuty.

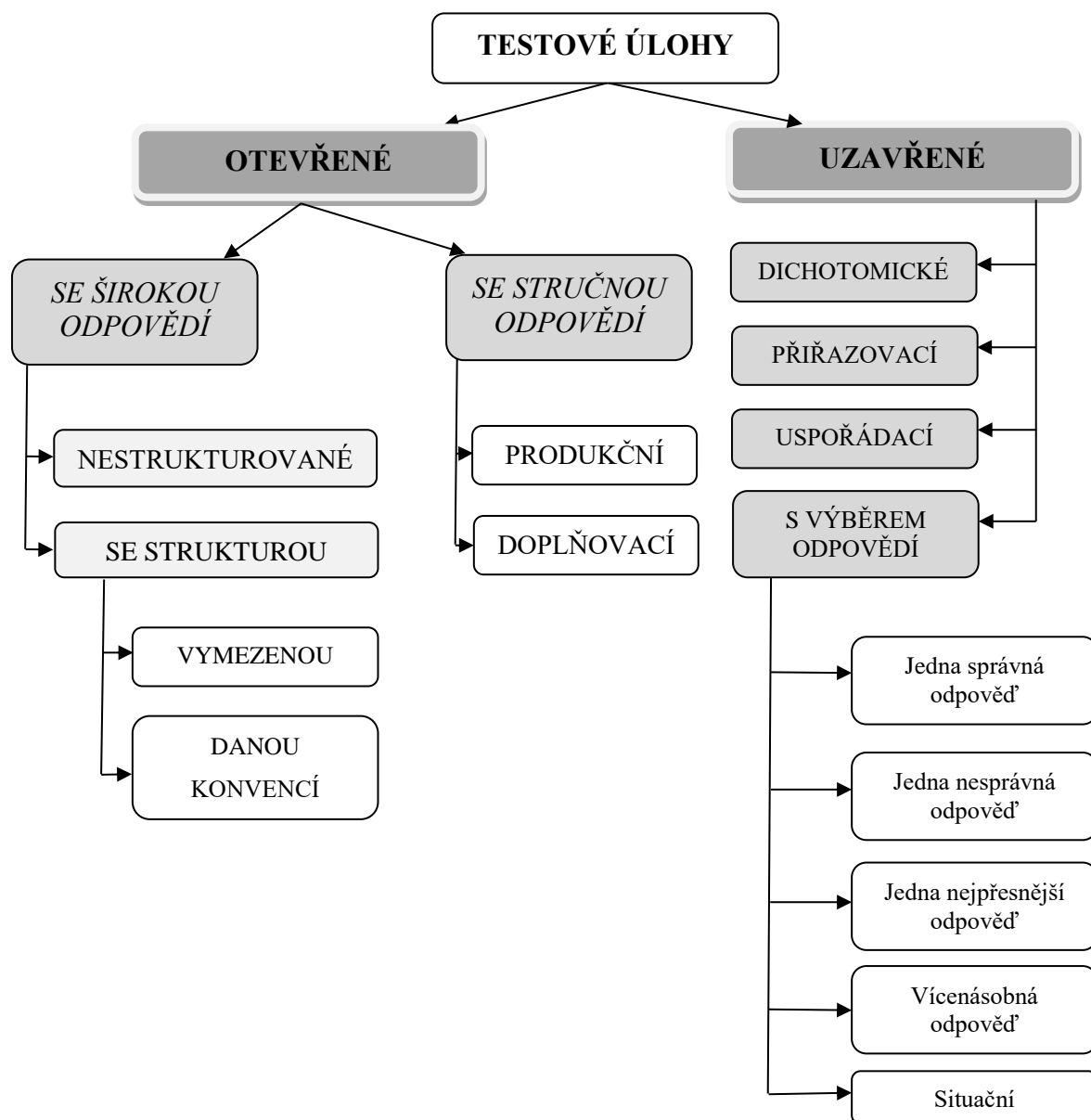


Schéma č. 1: Typy testových úloh

Podle způsobu řešení úlohy rozlišujeme úlohy na *otevřené* a *uzavřené*.

Otevřené úlohy, nebo také úlohy s volnou či tvořenou odpovědí, rozdělujeme dle rozsahu odpovědi na úlohy se *širokou* odpovědí a úlohy se *stručnou* odpovědí.

Úlohy se širokou odpovědí

V úlohách se širokou odpovědí se od žáka očekává rozsáhlejší odpověď, jejíž rozsah je naznačen velikostí vynechaného místa v zadání. Tyto typy úloh jsou vhodné při *zkoušení komplexních vědomostí nebo dovedností, osvojovaných v delším časovém období. Jsou vhodné pro zkoušení vyšších úrovní osvojení učiva (např. řešení problémových situací apod.), zatímco pro zkoušení nižších úrovní osvojení učiva (např. zapamatování atd.) jsou výhodnější testy s úlohami objektivně skórovatelnými* [5, str. 27].

Výhodou je snadné navržení, ovšem značnou nevýhodou je neobjektivní hodnocení. *Při skórování širokých úloh se často postupuje tak, že za správné a úplné zodpovězení úlohy se přisuzuje určitý počet bodů (např. 10). Za každou chybnou nebo chybějící část odpovědi se potom strhává určitý počet bodů. V některých případech lze pro skórování otevřené testové úlohy vypracovat detailní předpis, který umožňuje téměř objektivní skórování* [5, str. 27].

Pokud se předpokládá, že žák uvede všechny možnosti nebo je mu přímo zadána struktura odpovědi nazýváme úlohu strukturovanou.

Příklady strukturované odpovědi:

1. Uveďte možnosti zapojení 3 rezistorů do jednoduchého obvodu a vždy vypočítejte výsledný odpor.
2. Popište postup při měření objemu kamínku, pokud máte k dispozici odměrný válec a vodu.

Úlohy se širokou odpovědí, v nichž si žák může zvolit postup či důkaz, nazýváme nestrukturované.

Příklady nestrukturovaných úloh:

1. Navrhněte a popište postup, kterým ukážete působení magnetické síly.
2. Navrhněte a popište postup, kterým dokážete ze elektrování některých těles.

Úlohy se stručnou odpovědí

Od úlohy se stručnou odpovědí je od žáka očekávána vlastní krátká odpověď, jako například uvedení názvu, symbolu, vztahu, nebo také několika slov či věty. Úlohy mohou být dvojího typu – produkční a doplňovací [4, str. 28].

Příklady produkční úlohy:

1. Napište znění Archimedova zákona.
2. Jak značíme fyzikální veličinu hustotu?

Příklad doplňovací úlohy:

1. Základní jednotkou délky je _____, značíme ji ____.
2. Stejně náboje se _____, nespolečné náboje se _____.

K výhodám úloh se stručnou odpovědí patří jejich snadná tvorba a také nemožnost uhodnutí správné odpovědi, jako je tomu u úloh s možností výběrem odpovědi, tudíž jsou pro žáky náročnější. Nevýhodou může být nepochopení žákem, případně jiná odpověď než autor testu očekával, čemuž se snažíme předejít co nejpřesnější formulací úlohy.

Doporučení pro tvorbu úloh se stručnou odpovědí (upraveno podle P. Byčkovského, 1982) [5, str. 29]:

1. *Úlohu užívejte jen tehdy, lze-li odpovědět velmi stručně (nejlépe jedním údajem).*
2. *Úlohu formulujte zcela jasně a jednoznačně.*
3. *Nevyžadujte doslovné opakování textu z učebnice.*
4. *Uvažujte předem všechny možné odpovědi, a je-li jich mnoho, raději úlohu nepoužívejte.*
5. *Ponechte v úlohách vždy dostatek místa pro uvedení odpovědi.*
6. *Dávejte přednost produkčním úlohám před doplňovacími. Chcete-li přece jen použít doplňovací úlohy, dodržujte následující doporučení:*
7. *Vynechávejte jen důležité údaje.*
8. *Z neúplné věty musí být patrné, co se má doplnit.*
9. *Údaj, který se má doplnit, umístějte pokud možno na konec věty.*
10. *Pokud se má doplnit několik údajů, vynechte pro doplnění zhruba stejné místo.*

Uzavřené úlohy mají několik forem – dichotomické, přiřazovací, uspořádací, s výběrem odpovědi.

Dichotomické úlohy

V dichotomických úlohách jsou žákům nabízeny dvě možnosti odpovědí, z nichž jedna je správná. Pravdivost tvrzení v zadání úlohy musí být jednoznačná, přičemž se nepoužívají příliš dlouhá tvrzení [4, str. 31].

Příklad dichotomické úlohy:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Směřují magnetické indukční čáry od severu k jihu? | ANO – NE |
| 2. Při tuhnutí uvažované těleso teplo: | vydává – přijímá |

Výhodou dichotomických úloh je snadná tvorba, ovšem velkou nevýhodou je velká pravděpodobnost uhádnutí správné odpovědi. Pro zvýšení věrohodnosti se zvyšuje počet položek v testu [16, str. 192].

Přiřazovací úlohy

Přiřazovací úlohy obsahují dvě skupiny pojmů a pokyn, jak přiřadit pojmy z jedné skupiny k pojmům druhé skupiny.

Při tvorbě přiřazovacích úloh by v jedné ze skupin měl být počet pojmů větší (zpravidla v pravém sloupci více pojmů než ve sloupci levém). *Pokud by totiž obě množiny pojmů byly stejně početné měl by žák, který některá přiřazení zná, situaci usnadněnou tím, že by se mu počet možných přiřazení zmenšoval. Výhodou přiřazovacích testových úloh je, že omezují možnost uhodnutí správné odpovědi na minimální míru. Jejich použití je však možné jen v poměrně omezeném okruhu učiva [5, str. 38].*

Příklad přiřazovací úlohy:

K názvům fyzikálních veličin přiřaď značky jejich základních jednotek z pravého sloupce:

hmotnost	m
délka	m ²
obsah	m ³
objem	kg
	g

Uspořádací úlohy

V úlohách uzavřených uspořádacích má žák skupinu prvků seřadit podle určité vlastnosti do řady. Úloha je tedy tvořena skupinou prvků a návodem, podle jakého kritéria

mají být prvky seřazeny. Prvky je možno řadit podle velikosti, chronologicky, podle určité kvantitativní konstanty fyzikální veličiny apod.

Skórování uspořádacích položek může působit problémy. Nesprávné seřazení prvků ve skupině může být provedeno mnoha způsoby, přičemž se bude jednat o různě závažné chyby. Nejjednodušší způsob skórování uspořádacích položek se provádí tak, že za uvedení naprosto správného pořadí se přiděluje 1 bod, za jakékoliv jiné řešení žádný bod. Tento postup se doporučuje, pokud seřazovaných pojmů není více než 5. Jestliže se v položce seřazuje více prvků než 5, přiděluje se žákovi skóre vypočtené podle určitého vztahu [16, str. 196].

Příklady uspořádací úlohy:

1. Uspořádejte následující hodnoty objemu vzestupně: 10 l, 10 cl, 100 mm³, 1000 cm³.
2. Seřad'te uvedené látky podle jejich hodnot hustoty tak, že u látky s nejvyšší hustotou bude číslo 1 a látka s nejnižší hustotou bude mít číslo 5:
hliník ____, olovo ____, draslík ____, měď ____, železo ____.

Úlohy s výběrem odpovědi

Úlohy s výběrem odpovědi se skládají ze dvou částí – kmene úlohy a možností odpovědi, z nichž nesprávné označujeme jako distraktory (distract = zmást, odvrátit pozornost) [16, str. 192 – 193].

Důležitou zásadou při navrhování úloh s výběrem odpovědi je, že informace, otázka i navrhované odpovědi (nabídky) mají být co nejstručnější. Dlouhý a rozvláčný text zbytečně odvádí žáka od podstaty problému. Nutno si uvědomit, že někteří žáci mají značné potíže se čtením (zejména na druhém stupni základní školy a na některých SOU) a většina jejich intelektuální energie se potom spotřebovává k překonání dlouhého textu. Osvědčuje se nahradit dlouhý text vhodným obrázkem, náčrtem nebo grafem. Obrázek (i poměrně složitý) dokáží žáci číst daleko rychleji [4, str. 36].

Při tvorbě distraktorů se vychází z nejčastějších chyb. Základním předpokladem všech úloh s výběrem odpovědi, včetně dichotomických, je to, aby předkládané distraktory (nabídky odpovědi) byly pro žáky, kteří neznají správnou odpověď, stejně přijatelné (plausibilní) [6, str. 45]. Uveďme některá doporučení pro tvorbu distraktorů podle P. Byčkoského [4, str. 37]:

- Úlohami s výběrem odpovědi nezkoušíme zapamatování konkrétních poznatků.
- Ve formulaci úlohy se vyhýbáme slovům nebo údajům, které by mohly sloužit jako nápověda.
- Pokud se ve formulaci úlohy vyskytuje zápor, zvýrazníme jej např. podtržením.
- Soubor nabízených odpovědí k jedné úloze by měl být homogenní, tj. podobný obsahovým zaměřením i formou.
- Distraktory se nesmějí navzájem překrývat nebo jinou formou vyjadřovat totéž.
- Umístění správné odpovědi mezi distraktory se má volit zcela náhodně.
- Navrhujeme jen takové distraktory, u nichž je předpoklad, že budou využívány.
- Při používání úloh s vícenásobnou volnou odpovědí je nutno žáky upozornit, že více odpovědí může být správných.
- Při formulaci úloh s výběrem odpovědi dáváme přednost otázkám před neúplnými tvrzeními.

Jedna správná odpověď

V úlohách s jednou správnou odpovědí je z nabízených možností právě jedna odpověď. Vzhledem ke snížení možnosti uhodnutí správné odpovědi se doporučuje minimální počet čtyř nabízených možností, při větším počtu nabízených možností se stává úloha nepřehlednou, což může žáky odradit od řešení úlohy, a navíc tvorba přijatelných distraktorů není vždy jednoduchá [16, str. 193].

Příklad úlohy s jednou správnou odpovědí:

1. Kolik protonů a neutronů nalezneme v jádře atomu uhlíku ^{12}C ?

A) 12 protonů, 6 neutronů

C) 6 protonů, 6 neutronů

B) 6 protonů, 12 neutronů

D) 12 protonů, 12 neutronů

Jedna nejpřesnější odpověď

V těchto úlohách se vybírá pouze jedna nejpřesnější odpověď, což může být pro žáky velmi obtížné, jelikož všechny možnosti alespoň částečně pravdivé, a to je pro žáky matoucí. U tohoto typu úloh je vhodné formulovat jeden z distraktorů jako únikovou variantu: „nevím“, „neznám odpověď“. V případě, že úloha obsahuje více než čtyři alternativy odpovědi, je vhodné formulovat i tzv. „nulovou variantu“ [20]. Nulovou variantou rozumíme možnost typu „nelze určit“, „žádné z uvedených tvrzení není správné“ apod.

Příklad úlohy s jednou nejpřesnější odpovědí (převzato z [20]):

1. Z následujících výroků vyberte ten, který nejlépe vystihuje podstatu radioaktivity:

- A) Atomová jádra některých nuklidů jsou nestálá a samovolně se přeměňují na jádra jiná.
- B) Jaderné záření způsobuje může způsobit nemoc z ozáření.
- C) Jádra všech atomů vysílají pronikavé záření, které má silné ionizační účinky.
- D) Pronikavé záření, které vyzařují jádra atomů, je elektromagnetické vlnění.

Jedna nesprávná odpověď

V těchto úlohách chceme po žácích, aby vybrali jedno nesprávné tvrzení. V úlohách tohoto typu žáci často chybují z nepozornosti, jsou totiž spíše zvyklí hledat správnou odpověď. Z toho důvodu je důležité zápor v zadání úlohy zvýraznit nejlépe tučným písmem.

Příklad úlohy s jednou nesprávnou odpovědí:

- 1. Vyberte **nesprávné** tvrzení o protonech:
 - A) Mají kladný elektrický náboj.
 - B) Nacházejí se v obalu atomu.
 - C) Jsou hmotnější částice než elektrony.
 - D) Jsou subatomární částicí.

Položky s vícenásobnou odpovědí

V položkách testů s vícenásobnou odpovědí se vybírá několik správných možností, na což je nutné žáky upozornit. *V úlohách, kde se požaduje výběr jen jedné odpovědi, je totiž výběr většího počtu odpovědí považován za chybu, a žáci by proto mohli váhat, zda více odpovědí uvést.* [5, str. 32].

V otázce skórování úloh s vícenásobnou odpovědí se doporučují dva možné postupy. *Při prvním přístupu se jeden bod přidělí jen v případě, že žák označí všechny správné odpovědi, žádný bod tehdy, jestliže bude (třeba jen jedna) odpověď nesprávná. Ve druhém přístupu (diferencovanějším) se přiděluje jeden „pomocný“ bod za každou správnou odpověď a jeden pomocný bod za každou neoznačenou nesprávnou odpověď. Výsledný součet pomocných bodů potom dělíme počtem nabídek odpovědí v položce, aby maximální počet bodů v položce byl jedna* [16, str. 195].

Příklad úlohy s vícenásobnou odpovědí:

1. Vyberte správná tvrzení o frekvenci:
 - A) Udává počet kmitů za sekundu.
 - B) Udává dobu jednoho kmitu.
 - C) Jednotkou frekvence je hertz.
 - D) Čím rychleji těleso kmitá, tím vyšší je hodnota frekvence.

Obecná doporučení pro návrh testových úloh [upraveno podle 4, str. 27]:

1. Vyhýbáme se úlohám kvízového charakteru.
2. Testové úlohy mají být navzájem nezávislé.
3. V zadání testových úloh se nemá vyskytovat nápověda správné odpovědi.
4. Nepoužíváme úlohy tzv. „chytáků“.
5. Hodnotíme pomocí jednoduchého skórování úloh.
6. Testových úloh se navrhuje o 25 – 50 % více.
7. Smažeme se o co nejlepší grafickou úpravu a přehledný text.

1.3 Řešení fyzikálních úloh

V pedagogické praxi jsou často učitelům od žáků kladeny otázky „K čemu mi to bude?“. Právě řešení fyzikální úlohy je jedním z prostředků, který ukazuje aplikaci a využití získaných poznatků v běžném životě. *Fyzikální myšlení začíná u schopnosti vnímat a poznávat svět kolem sebe, pomocí fyzikálních pojmů jej popsat a nalézt souvislosti, zákonitosti mezi nimi. Ty jsou formulovány ve fyzikálních poučkách, definicích a zákonech, ve většině případů jsou pak kvantifikovány v podobě matematických vztahů a rovnic. Poté následuje aplikace těchto vztahů na zjednodušené modelové situace, které mohou být specifikovány do fyzikálních úloh. Jejich úspěšné vyřešení, neznamená jen správný výsledek. Přináší také zjištění, jak bude děj probíhat a jaké bude mít důsledky. To vše je zase prospěšné pro běžnou praxi, pro naše racionální fungování ve fyzikálním světě. Často si tuto zpětnou vazbu ani neuvědomujeme, spíše ji vnímáme jako životní zkušenost [21, str. 5]. Při samostatném řešení úloh se rozvíjí fyzikální myšlení žáků [8, str. 58]*

Úspěšné vyřešení fyzikální úlohy je spojeno se následujícími předpoklady:

- znalost oblasti učiva, jež příklad zahrnuje,
- znalost potřebných matematických dovedností,

- osvojení strategie a postupů řešení [3, str. 25].

Pro strategii řešení fyzikálních úloh je např. v literatuře [1] uvedeno 8 kroků, ne vždy však lze postupovat mechanicky, některé úlohy obsahují jen některé z uvedených kroků:

1. **Čtení textu** – důkladné přečtení, pochopení všech slov a termínů.
2. **Zápis zadání úlohy** – zápis zadaných a hledaných veličin, jejich hodnot a jednotek. *Správné a přehledné označení fyzikálních veličin smluvenými symboly usnadňuje řešení úloh* [1, str. 6]. Hodnoty hledaných veličin označíme otazníkem, potřebné hodnoty konstant vyhledáme v tabulkách, u některých úloh je vhodný nákres situace [3, str. 25 – 26].
3. **Rozbor úlohy** – zařazení problému do dané oblasti fyziky, zodpovězení otázek podrobněji viz [1, str. 6 – 7].
4. **Obecné řešení úlohy** – *na konci obecného řešení bychom měli získat vztah, kde neznámá veličina bude vyjádřena pomocí veličin známých (zadaných či veličin, jejichž hodnotu lze vyhledat v tabulkách). Součástí obecného řešení je určení jednotky výsledku* [3, str. 26].
5. **Číselný výpočet** – do obecného řešení dosadíme číselné hodnoty veličin, získanou výslednou hodnotu zaokrouhlíme, přičemž přesnost vypočítané veličiny nesmí převyšovat přesnost zadaných veličin [1, str. 9].
6. **Diskuse řešení** – ověření, zda získaný výsledek odpovídá realitě.
7. **Kontrola správnosti řešení** – použití např. jednotkové zkoušky (do obecného řešení doplníme jednotky fyzikálních veličin a výsledná jednotka musí odpovídat fyzikální veličině, jejíž hodnotu určujeme [3, str. 26]. Kontrolu lze provést i vyřešením úlohy jiným způsobem.
8. **Odpověď** – slovní odpověď s číselnou hodnotou výsledku a s jednotkou.

1.4 Statistické vyhodnocení didaktického testu

Statistické metody analýzy didaktických testů umožňují zjištění kvality didaktického testu [2, str. 51]. Kvalita testu se posuzuje zejména podle obtížnosti úloh, citlivosti úloh a podle nenormovaných odpovědí. Prvním krokem ve statistickém vyhodnocování je zkoumání vlastností jednotlivých úloh [5, str. 46].

OBTÍŽNOST ÚLOH

Obtížnost jednotlivých úloh testových úloh můžeme posoudit podle toho, kolik žáků je dokáže správně vyřešit [5, str. 46]. Obtížnost úlohy vyjadřuje procentuální část správných (popř. nesprávných a nezodpovězených) odpovědí. Vypočítává se hodnota obtížnosti Q nebo index obtížnosti P .

HODNOTA OBTÍŽNOSTI Q – udává procento žáků, kteří úlohu nevyřešili správně nebo ji vynechali:

$$Q = \frac{n_n}{n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

kde Q udává hodnotu obtížnosti v procentech, n_n udává počet žáků, kteří odpověděli chybně nebo neodpověděli a n je počet všech testovaných žáků [6, str. 55].

Vztah (1) se používá v případě jednobodového (binárního) hodnocení úlohy. Pokud hodnocení jedné položky může nabývat $b_i = 2, 3, 4, \dots, b_{max}$, pak se hodnota obtížnosti vypočítá podle vztahu:

$$Q^* = 100\% - \frac{\langle b_i \rangle}{b_{max}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

kde hodnota $\langle b_i \rangle$ vyjadřuje aritmetický průměr získaných bodových hodnot všech žáků v dané úloze a hodnota b_{max} udává maximální možné hodnocení úlohy [24].

INDEX OBTÍŽNOSTI P – udává procento žáků, kteří úlohu zodpověděli správně:

$$P = \frac{n_s}{n} \cdot 100\%, \quad (3)$$

kde P je index obtížnosti, n_s udává počet žáků, kteří zodpověděli danou úlohu správně a n je počet všech testovaných žáků [5, str. 47].

Mezi hodnotou obtížnosti Q a indexem obtížnosti P platí vztah:

$$Q = 100\% - P. \quad (4)$$

O vysoké obtížnosti testové položky vypovídají vysoké hodnoty obtížnosti Q a naopak nízké hodnoty indexu obtížnosti P . Za velmi obtížné lze pokládat položky, pro které je

$Q > 80 \%$. Velmi snadné jsou položky vykazující $Q < 20 \%$. Velmi obtížných ale i velmi snadných by nemělo být v testu příliš mnoho. Položky extrémně snadné se volí zpravidla jako úvodní položky v testu (psychologický důvod). Nejvhodnější vlastnosti mají testy v položkami s hodnotou obtížnosti kolem 50% [16, str.197].

Pro hodnoty indexu obtížnosti úloh platí, že za velmi obtížné pokládáme položky, pro které je hodnota $P < 20 \%$ a velmi snadné položky mají hodnotu $P > 80 \%$, nejvhodnější úlohy mají hodnotu indexu obtížnosti kolem 50% .

CITLIVOST POLOŽEK

Citlivostí úloh rozumíme jejich rozlišovací schopnost, jak zvýhodňuje žáky s lepšími znalostmi, před žáky s horšími vědomostmi. Citlivost posuzujeme z výpočtu některého z koeficientů citlivosti, které nabývají hodnot od -1 do $+1$ a platí, že čím vyšší hodnotu koeficient má, tím lépe úloha rozlišuje mezi žáky s lepšími vědomostmi a mezi žáky s horšími vědomostmi. Pokud koeficient dosahuje hodnoty 0 , znamená to, že úloha vůbec nerozlišuje mezi oběma skupinami žáků (žáci s lepšími i žáci s horšími vědomostmi jsou v této úloze stejně úspěšní). Záporné hodnoty koeficientu citlivosti vypovídají o tom, že úloha zvýhodňuje žáky, kteří mají v testu celkově horší výsledky. Kladné hodnoty koeficientu citlivosti naopak vypovídají o tom, že v úloze dosahují lepších výsledků žáci, kteří mají v testu lepší celkové výsledky [5, str. 49].

KOEFICIENT CITLIVOSTI ULI – nejjednodušší ukazatel citlivosti, který se vypočte podle vztahu:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5N}, \quad (5)$$

kde d je koeficient citlivosti ULI, n_L značí počet žáků lepší skupiny, kteří úlohu vyřešili správně, n_H je počet žáků skupiny horších, kteří zodpověděli správně a N značí celkový počet žáků [5, str. 50].

Pro úlohy, které jsou hodnoceny vícebodově, se koeficient vypočte podle vztahu:

$$d = P_L - P_H, \quad (6)$$

kde P_L je hodnota indexu obtížnosti pro žáky z lepší skupiny a P_H je index obtížnosti vypočtený pro žáky ze skupiny horších [23, str. 20]. Jde pouze o úpravu vztahu (5).

2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Sestavené didaktické testy (uvedené v kapitole 3) byly ověřeny celkem na 491 žácích ze Základní školy a Mateřské školy Nedašov, příspěvková organizace a ze Základní školy ve Valašských Kloboukách.

U jednotlivých položek byl určen index obtížnosti dle vztahů z kapitoly 1.4, jehož hodnoty jsou pro přehlednost uvedeny ve sloupcových grafech, vždy zvlášť pro každou školu. Dále byla u testových úloh určena hodnoty koeficientu citlivosti ULI podle vztahů (5) a (6), zde byl výpočet proveden ze všech vyplněných testů dohromady, výsledky jsou uvedeny v tabulkách.

2.1 Oprava a vyhodnocení testů

Při bodovém vyhodnocování testů byl zvolen po domluvě s vyučujícími systém získání jednoho bodu za správnou odpověď, správně doplněné slovo, větu, správné přiřazení apod. U položek s jednou správnou odpovědí mohli získat jeden bod, u vícebodových odpovědí byl za každou správnou odpověď udělen jeden bod, v úlohách doplňovacích se přiřazovaly body dle počtu položek, v úlohách početních, kde měli žáci doplnit zápis, výpočet a odpověď mohli získat 4 body, a to 1 bod za zadání, 1 bod za vztah a 1 bod za správný výsledek s jednotkou a 1 bod za odpověď. Objevily se úlohy i s maximálním počtem 8 bodů.

Při převodu bodů na klasifikaci byla použita následná tabulka č. 1, která je používána pro klasifikaci fyziky na obou testovaných školách.

ÚSPĚŠNOST	ZNÁMKA
100 % - 91 %	1
90 % - 71 %	2
70 % - 50 %	3
49 % - 25 %	4
24 % - 0 %	5

Tabulka č. 1: Klasifikace testů podle procentuální úspěšnosti

2.2 Testy pro 6. ročník ZŠ

2.2.1 Látky a tělesa

Test byl ověřen celkem na 68 žácích.

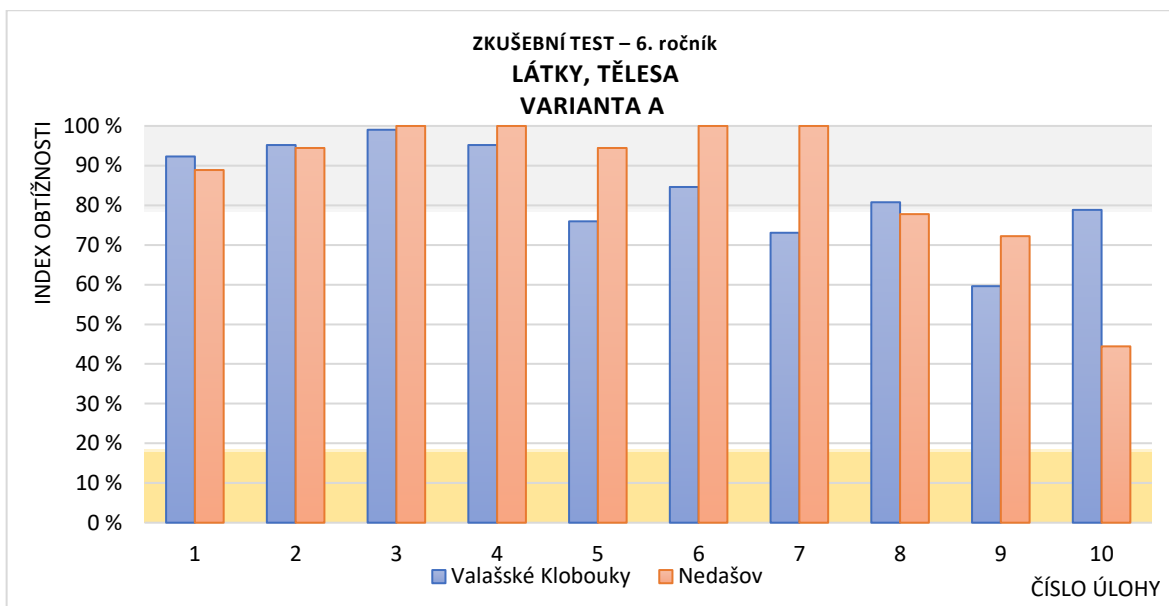
Typy testových úloh:

- otevřené produkční se stručnou odpovědí – druhé části úloh č. 4 a č. 10,
- otevřené se strukturovanou odpovědí – č. 2, č. 3, č. 5,
- otevřené s doplněním do obrázku – č. 9,
- dichotomické – první části úloh č. 4 a č. 10,
- jedna správná odpověď – č. 1, č. 6, č. 8,
- jedna nesprávná odpověď – č. 7.

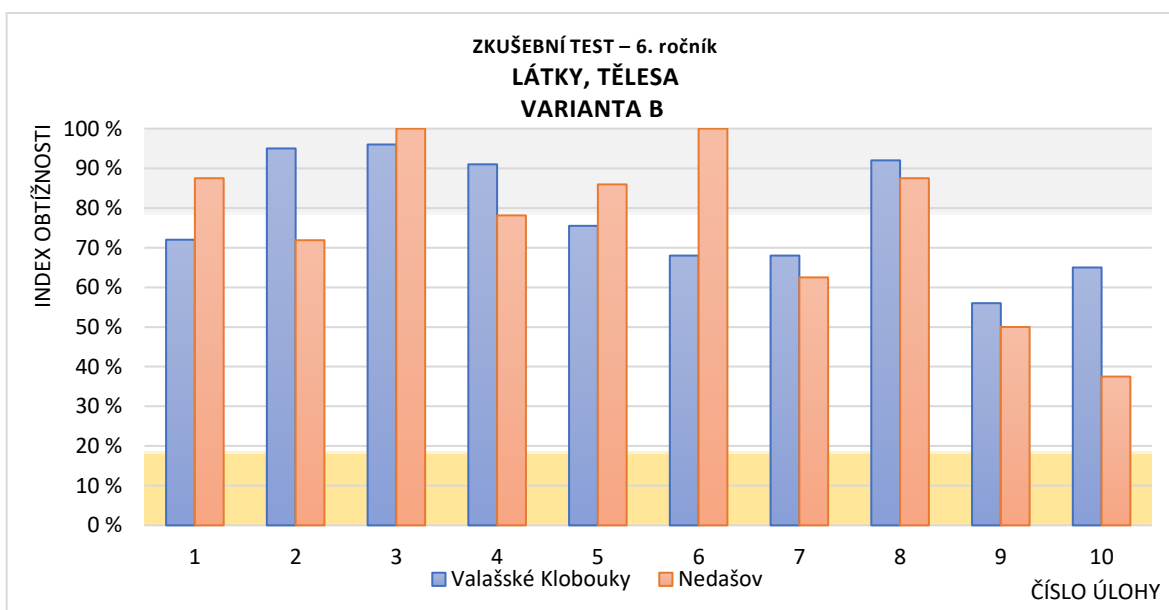
V obou variantách jsou hodnoty indexu obtížnosti vyšší, což svědčí o jednoduchosti daných položek testu. Jde o první tematický celek pro žáky šestého ročníku, tudíž jeho menší obtížnost je určitým záměrem neodradit žáky na úvodu obtížným testem, úlohy lze považovat jako motivační.

Za zmínku stojí úloha 10, která byla v obou variantách shodná. Jde o úlohu kombinovanou – dichotomickou se stručnou odpovědí. Hodnota indexu obtížnosti na ZŠ ve Valašských Klobouk je téměř o 31 %. V odpovědích žákům ze ZŠ Nedašov nebyla ani jednou očekávaná odpověď: „vzduch“. Otázkou je, zda je úloha vhodně zvolena. Cílem úlohy bylo zjištění, zda si žáci uvědomují vlastnosti vzduchu jako plynu. Vzhledem ke dvěma částem úlohy byla úloha bodována dvěma body, první bod mohli žáci získat za správnou možnost „NE“ a druhý bod za správnou odpověď. Často se objevovali odpovědi typu „vždy nějaké kapičky vody v láhvi zůstanou“, což vedlo k zamyšlením nad bodováním takové odpovědi. Vzhledem k formulaci zadání úlohy a očekávané odpovědi nebyla tato odpověď uznána za správnou, ovšem s ohledem na reálné a praktické zkušenosti žáků by pro objektivnější hodnocení bylo vhodné tuto úlohu nahradit jinou úlohou.

K obtížnějším patří také úloha č. 7 s výběrem jedné nesprávné odpovědi.



Graf č. 1: Index obtížnosti – LÁTKY A TĚLESA, varianta A



Graf č. 2: Index obtížnosti – LÁTKY A TĚLESA, varianta B

Hodnoty citlivostí koeficientu ULI vyšly v obou variantách kladně, což svědčí o zvýhodnění pro žáky s lepšími vědomostmi, nejméně citlivou je úloha č. 3 v obou variantách. Otevřená úloha č. 9 na doplnění do obrázku vykazuje u obou variant dobrou citlivost rozlišení.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,18	0,07	0,01	0,07	0,26	0,12	0,12	0,41	0,41	0,26
	VARIANTA B	0,38	0,22	0,03	0,25	0,31	0,13	0,31	0,19	0,44	0,33

Tabulka č. 2: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – LÁTKY A TĚLESA

2.2.2 Částicové složení látek

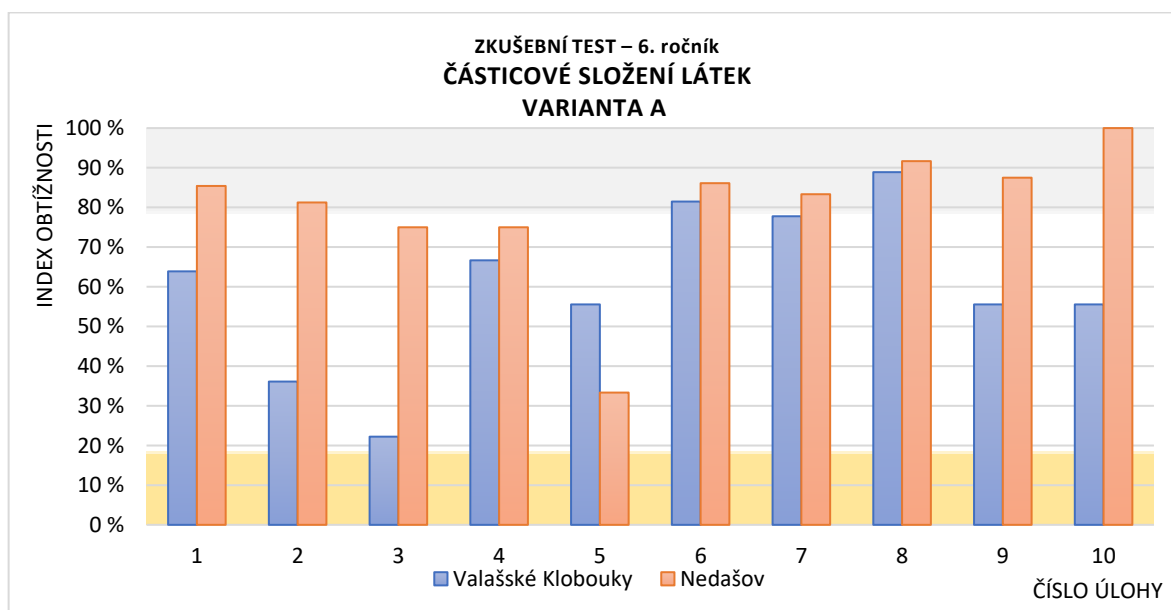
Test na okruh učiva částicová skladba látek si vyzkoušelo celkem 53 žáků. Z důvodu rozdílnosti učebních plánů na testovaných školách byl test na ZŠ ve Valašských Kloboukách ověřen na žácích 8. ročníku, čímž také můžeme odůvodnit vysoké hodnoty indexu obtížnosti. S částicovým složením látek se zde sice žáci 6. ročníku setkají, ale ne do takové hloubky, kterou test ověřoval.

Typy testových úloh:

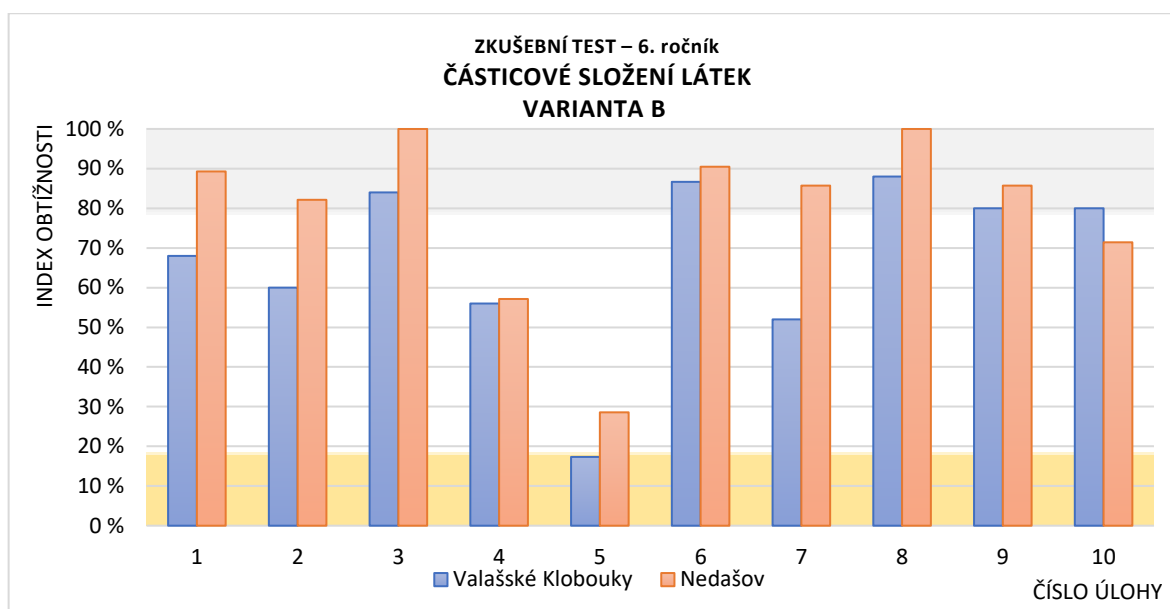
- otevřené produkční se stručnou odpovědí – varianta A: č. 3, č. 9; varianta B: č. 5, č. 9,
- dichotomické – č. 1,
- jedna správná odpověď – varianta A: č. 4, č. 7, č. 8, č. 10; varianta B: č. 3, č. 7, č. 8, č. 10,
- jedna nesprávná odpověď – varianta A: č. 5; varianta B: č. 4,
- přiřazovací – č. 2, č. 6

U položky číslo 5 v obou variantách je hodnota indexu nižší. Ve variantě A se jedná o úlohu na jednu nesprávnou odpověď. Úloha č. 5 ve variantě B je obdobou položky č. 3 pro variantu A, jde pouze o „otočení molekuly“, zde je vidět, jak zdánlivě malá odlišnost může ovlivnit výsledek.

Pro žáky ZŠ Valašské Klobouky byla problematická právě úloha č. 3 ve variantě A a úloha č. 5 ve variantě B. Příčinou mohou být zejména nedostatky chemických znalostí, které získávají později.



Graf č. 3: Index obtížnosti – ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK, varianta A



Graf č. 4: Index obtížnosti – ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK, varianta B

Až na úlohu č. 8 vycházejí hodnoty koeficientu citlivosti ULI nad 0,20, tudíž test dostatečně rozlišuje mezi žáky s lepšími s horšími vědomostmi. Nejvyšších hodnot dosahují úlohy č. 2 a č. 4 ve variantě A a č. 2 a č. 7 ve variantě B.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,28	0,55	0,47	0,60	0,40	0,33	0,20	0,00	0,50	0,40
	VARIANTA B	0,30	0,55	0,25	0,38	0,27	0,25	0,69	0,06	0,44	0,31

Tabulka č. 3: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK

2.2.3 Magnetismus

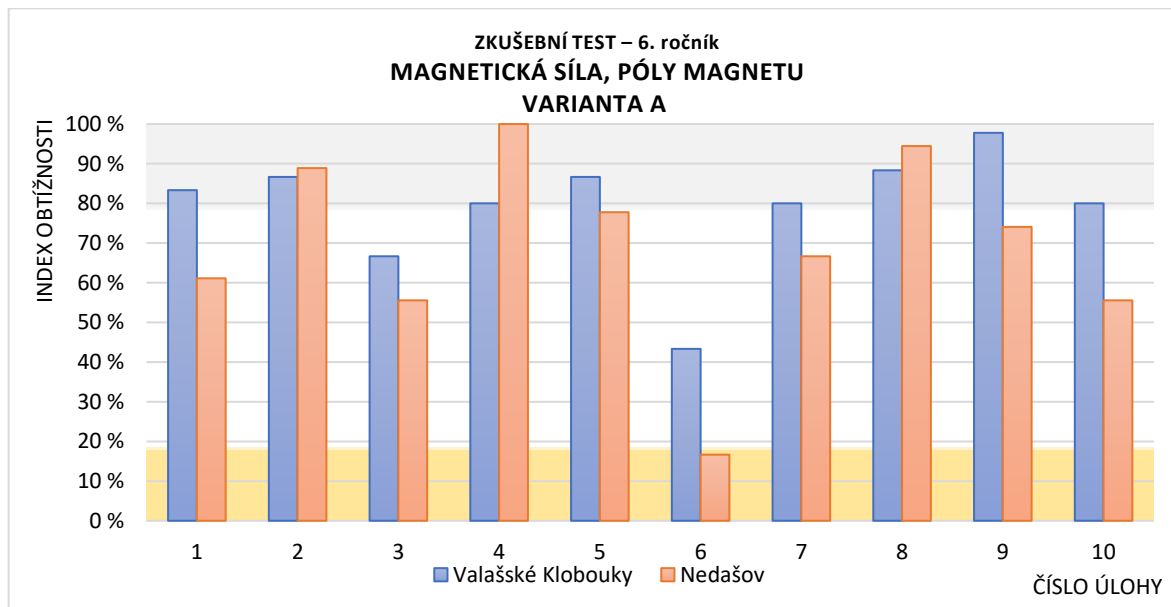
Test byl ověřen celkem na 47 žácích. Porovnání škol je zde neadekvátní, protože na ZŠ ve Valašských Kloboukách byl test zadán žákům 9. ročníku, vzhledem k časovému rozvržení učebního plánu, na ZŠ v Nedašově jej psali žáci 6. ročníku.

Typy testových úloh:

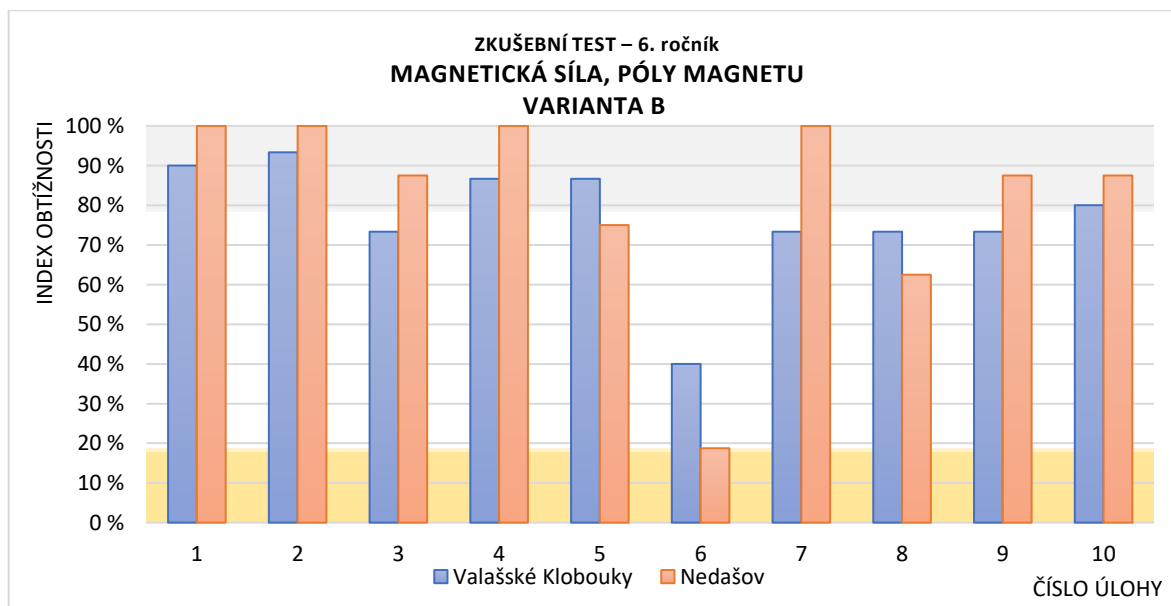
- otevřené produkční se stručnou odpovědí – varianta A: č. 9; varianta B: č. 5,
- otevřené doplňovací – varianta A: č. 5; varianta B: č. 7,
- otevřené produkční s doplněním do obrázku: č. 6,
- jedna správná odpověď – varianta A: č. 1, č. 2, č. 4, č. 7, č. 10; varianta B: č. 1, č. 2, č. 4, č. 8, č. 10,
- jedna nesprávná odpověď – č. 3,
- vícenásobná odpověď – varianta A: č. 8; varianta B: č. 9.

Vysoké hodnoty indexu obtížnosti, které se objevují u testovaných žáků ze ZŠ Valašské Klobouky odůvodňujeme tím, že jej psali žáci 9. ročníku.

Problematickou je zde úloha č. 6, kde ani jeden z testovaných žáků nezaznačil směr siločar, což ovšem mohlo být způsobeno nezdůrazněním v zadání, kdy byl směr automaticky siločar předpokládán. Tvar siločar je také častá miskoncepce [9], na což také může úloha poukazovat. Chybná žákovská řešení jsou k vidění níže na obr. 1, obr. 2, obr. 3 a obr. 4. Naopak velmi jednoduchými jsou úlohy č. 2 a č. 8 ve variantě A a č. 1 a č. 2 u varianty B.



Graf č. 5: Index obtížnosti – MAGNETICKÁ SÍLA, PÓLY MAGNETU, varianta A

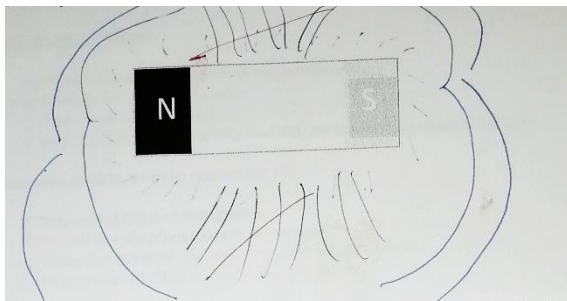


Graf č. 6: Index obtížnosti – MAGNETICKÁ SÍLA, PÓLY MAGNETU, varianta B

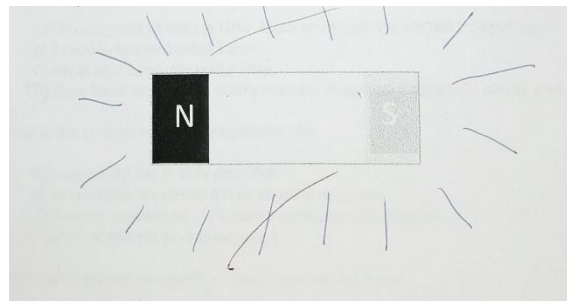
Hodnoty koeficientu ULI jsou kladné, nejlépe rozlišující je úloha číslo 3 z varianty A, zatímco úloha č. 7 ve stejné variantě nerozlišuje vůbec. U varianty B nejlépe rozlišuje úloha č. 8 o poloze jižního magnetického pólu.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,50	0,25	0,58	0,08	0,33	0,17	0,00	0,10	0,17	0,08
	VARIANTA B	0,14	0,09	0,27	0,18	0,33	0,18	0,27	0,45	0,05	0,36

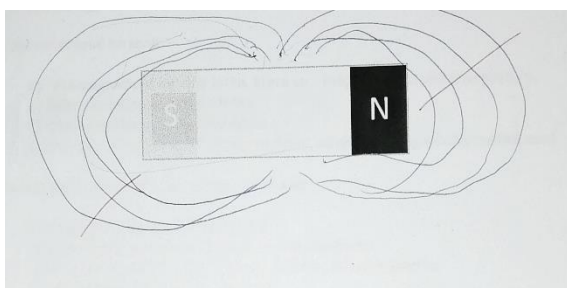
Tabulka č. 4: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – MAGNETICKÁ SÍLA, PÓLY MAGNETU



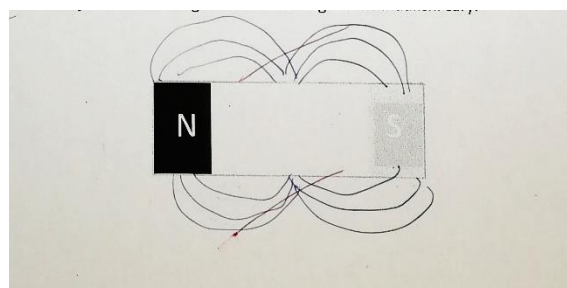
Obr. 1: Chybné řešení I



Obr. 2: Chybné řešení II



Obr. 3: Chybné řešení III



Obr. 4: Chybné řešení IV

2.2.4 Délka, objem

Test na téma délka a objem byl ověřen pouze na ZŠ ve Valašských Kloboukách, a to celkem na 49 žácích.

Typy testových úloh:

- otevřené produkční se stručnou odpovědí – varianta A: č. 1, č. 3, č. 4, č. 5; varianta B: č. 3, č. 5, č. 9,
- otevřené produkční se strukturovanou odpovědí – č. 6,
- jedna správná odpověď – varianta A: č. 2, č. 7, č. 8, č. 9, č. 10; varianta B: č. 1, č. 2, č. 4, č. 7, č. 8, č. 10.

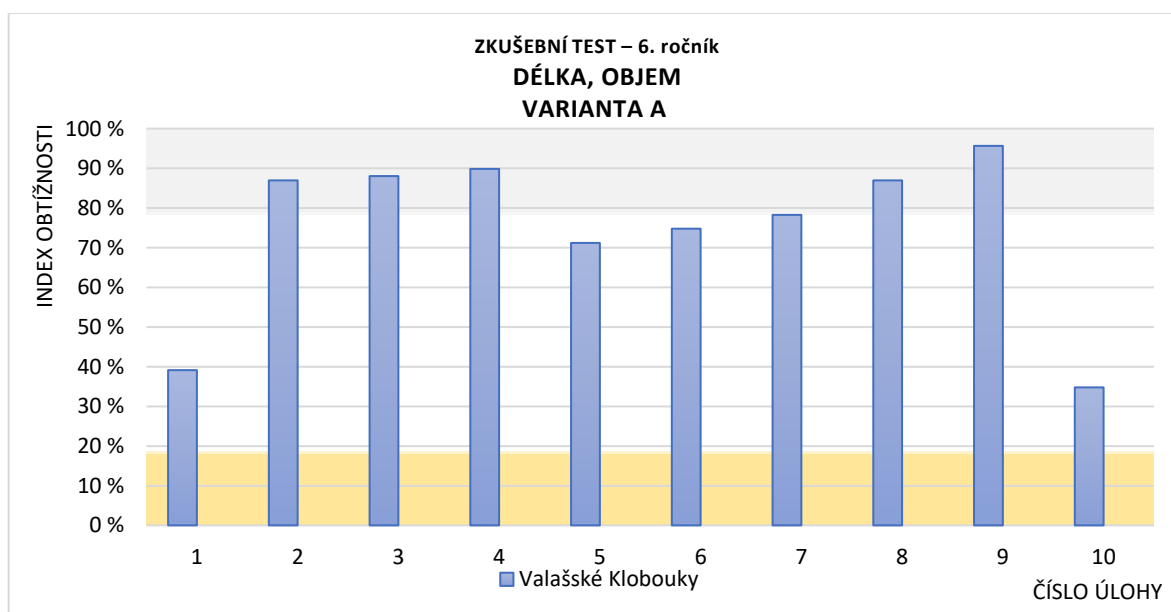
V obou variantách jsou hodnoty indexů obtížnosti převážně vyšší. Úloha č. 10 vyžadovala přečtení informace z obrázku. Nejčastěji chyby zřejmě způsobeny špatným určením jednoho dílku stupnice na odměrném válci, protože většinou označili žáci jako

správnou odpověď právě polovinu výsledné hodnoty. Zdá se, že i v jiných průzkumech je interpretace grafu a obrázků důležitá.

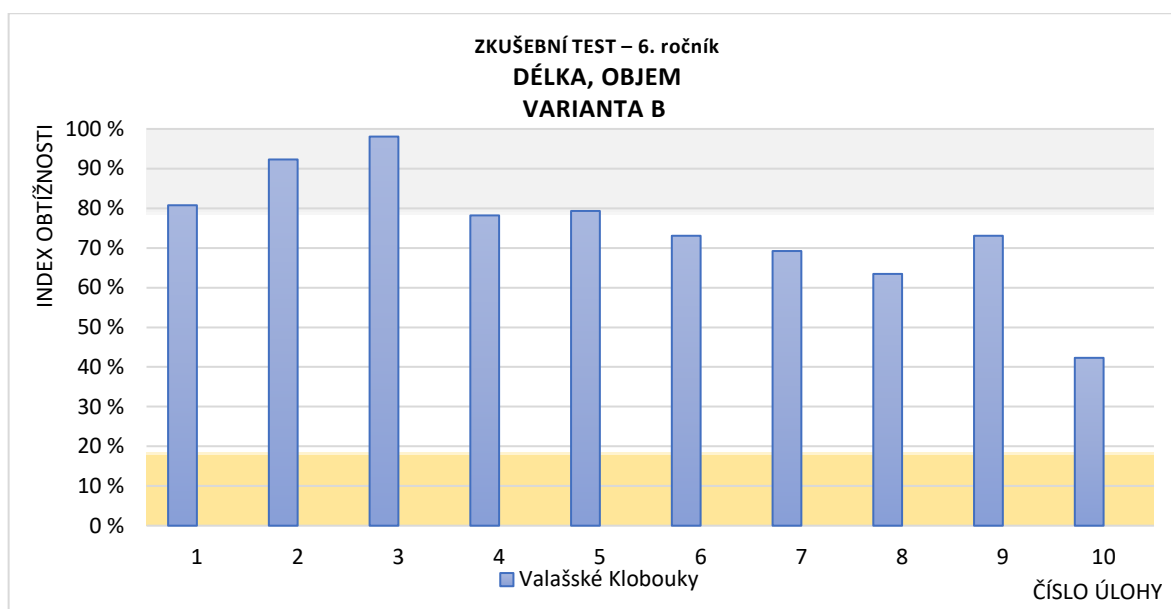
U varianty A má nejvyšší hodnotu indexu obtížnosti úloha 9, která se ptá na měřidlo objemu. Jakousi nápovědou pro žáky mohla být následující otázka č. 10, v jejímž zadání je obrázek odměrného válce. Jediná nesprávná odpověď byla vybrána možnost D) metr. Mezi další velmi jednoduché úlohy patří úlohy č. 2, č. 3, č. 4, v nichž jsou zkoušeny poznatky, se kterými se žáci setkávají již v předešlých ročnících. Také úloha č. 8 vykazuje vysoký index obtížnosti, což svědčí o dobré předmětové vazbě s matematikou.

U varianty B je úlohou s nejvyšší hodnotou indexu obtížnosti úloha 3, kde měli žáci určit značení nebo název jednotky. Vícenásobná odpověď č. 4 varianta B nebyla pro žáky problematickou. Žáci měli označit celkem 3 správné odpovědi, 15 žáků z 26 označila správně všechny možnosti, 6 žáků vybralo 2 správné možnosti, 4 žáci označili pouze jednu správnou a 1 žák označil nesprávnou možnost.

Úloha číslo 6 v obou variantách byla hodnocena 5 body, tudíž jeden bod za každou správnou doplněnou odpověď. Z daných položek této úlohy bylo pro žáky nejvíce problematické určit odchylku měření, kde zůstalo často prázdné místo, naopak určení jednotky měření nedělo žákům problém a chyba se vyskytla pouze ve dvou případech.



Graf č. 7: Index obtížnosti – DÉLKA, OBJEM, varianta A



Graf č. 8: Index obtížnosti – DÉLKA, OBJEM, varianta B

Dobře rozlišující úlohy je v obou variantách úloha č. 10, úloha č. 5 ve variantě A a úloha č. 7 z varianty B. U úlohy č. 3 varianty B se vyskytuje záporná hodnota, což při porovnání s variantou A ukazuje, že tabulka ve variantě A byla zřejmě na doplnění lépe připravena, vynechané položky byly lépe zvoleny.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,18	0,27	0,25	0,21	0,55	0,18	0,00	0,27	0,09	0,55
	VARIANTA B	0,23	0,15	-0,04	0,18	0,30	0,23	0,62	0,35	0,54	0,54

Tabulka č. 5: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – DÉLKA, OBJEM

2.2.5 Hmotnost a hustota

Celkem 70 žáků 6. ročníku si vyzkoušelo test na téma hmotnost a hustota.

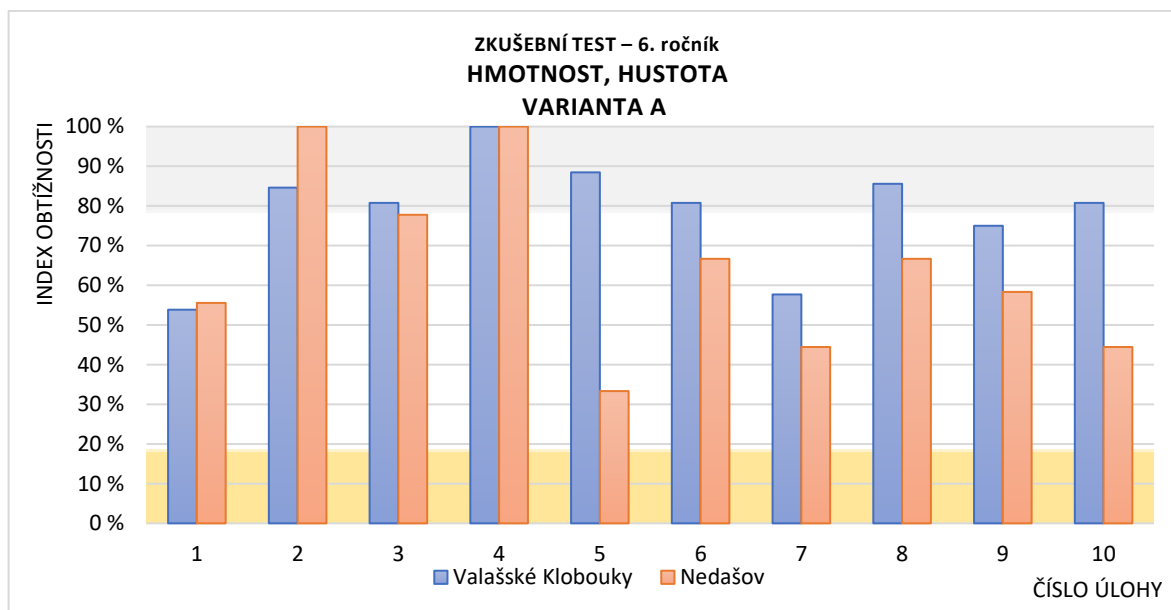
Typy testových úloh:

- dichotomické – č. 7
- jedna správná odpověď – č. 1, č. 2, č. 3, č. 4, č. 5, č. 10,
- přiřazovací – č. 6,
- uspořádací – č. 8,
- úlohy na řešení fyzikálního příkladu – č. 9.

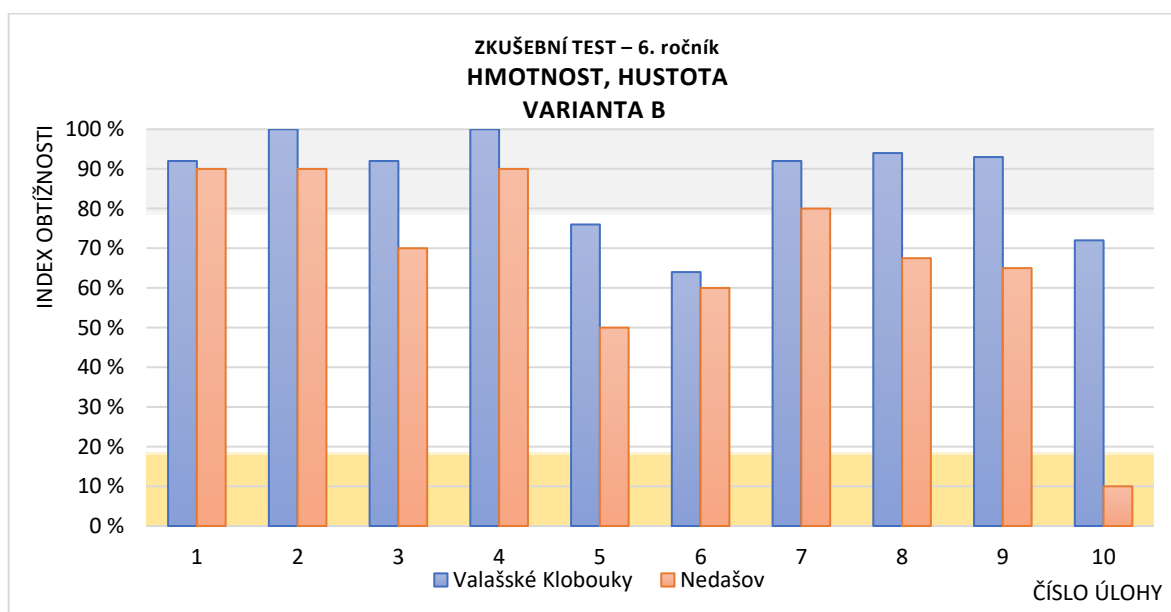
U obou variant jsou hodnoty indexů obtížnosti vyšší, zejména pro variantu B, testy můžeme tedy označit jako jednodušší.

Pro ZŠ Nedašov vyšla nízká hodnota indexu obtížnosti v úloze číslo 10 variantě B, kde se jednalo se o úlohu početní. Problémem mohl být zejména převod jednotek. Ve variantě A položce 5 žáci z Nedašova nejčastěji volili možnost C) „Odebrat jedno

závaží.“, což poukazuje na špatné přečtení zadání úlohy, ovšem problém může být s interpretací obrázku.



Graf č. 9: Index obtížnosti – HMOTNOST, HUSTOTA, varianta



Graf č. 10: Index obtížnosti – HMOTNOST, HUSTOTA, varianta B

Hodnoty koeficientu ULI vycházejí u všech položek v kladných hodnotách. U úlohy č. 4 je hodnota koeficientu ULI nulová (ve variantě B blízka nule), vzhledem ke stoprocentnímu indexu obtížnosti je položkou příliš jednoduchou a nevhodnou. Mezi dobře rozlišující patří úlohy č. 5 a č. 10 ve variantě B.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,35	0,24	0,41	0,00	0,12	0,35	0,18	0,40	0,57	0,47
	VARIANTA B	0,18	0,06	0,29	0,06	0,65	0,06	0,24	0,21	0,28	0,65

Tabulka č. 6: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – HMOTNOST, HUSTOTA

Úloha č. 9 zkoumala postup při řešení fyzikálního příkladu. Za celkové správné vyřešení mohli žáci získat až 4 body a to 1 bod za zápis, 2 body za výpočet (1 bod za vztah a 1 bod za správný výsledek s jednotkou) a 1 bod za odpověď. I přes přehledný rámeček se objevili žáci, kteří výpočet prováděli pod zápis, tak jak jsou zvyklí ze zápisu do sešitu, což samozřejmě chybou není. Níže uvádím příklad správného (obr. 1) a chybného (obr. 2) řešení této úlohy z varianty A. Na obr. 2 je vidět, že zápis s převodem jednotky nebyl proveden správně. Při výpočtu žák neuvedl vztah, ale správně dělí hodnotu hmotnosti a objemu. Kvůli špatnému dosazení poměru hodnot vychází hodnota tisíckrát nižší a ze správné slovní odpovědi je vidět, že při čtení z tabulky si žák svůj výsledek přizpůsobil.

Zápis: $m = 1,35 \text{ kg}$
 $V = 0,5 \text{ l} = 0,5 \text{ dm}^3 = 0,0005 \text{ m}^3$
 $\rho = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Výpočet: $\rho = \frac{m}{V}$
 $\rho = \frac{1,35}{0,0005}$
 $\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Odpověď: Závaží je vyrobeno z hliníku.

Látka	Hustota látky [$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$]
Hliník	2 700 ✓
Nikl	8 900
Měď	8 930
Železo	7 860
Olovo	11 340
Stříbro	10 500

Obr. 5: Správně vyřešená úloha

Zápis: hmotnost závaží 1,35 kg
objem závaží 0,5 l

Výpočet: $1,35 : 0,5 = 2,7$

Odpověď: Látkou se kterého je závaží vyrobeno je hliník

Látka	Hustota látky [$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$]
Hliník	2 700
Nikl	8 900
Měď	8 930
Železo	7 860
Olovo	11 340
Stříbro	10 500

Obr. 6: Chybně řešená úloha

2.3 Testy pro 9. ročník ZŠ

2.3.1 Elektromagnetická indukce a transformátor

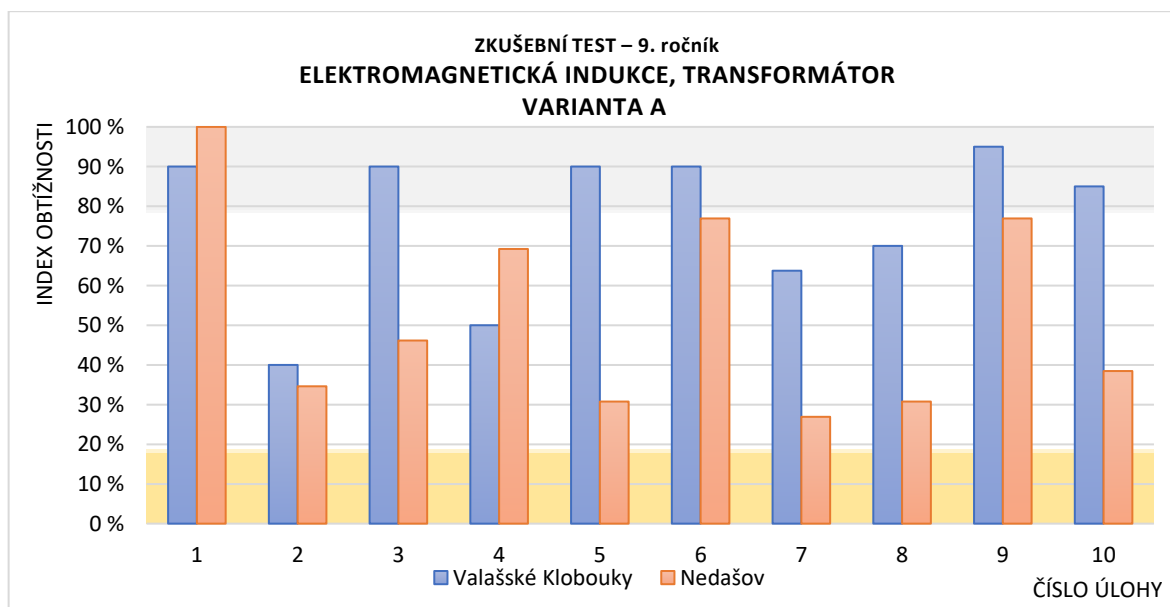
Test na téma elektromagnetická indukce a transformátor byl ověřen na 80 žácích 9. ročníku ZŠ.

Typy testových úloh:

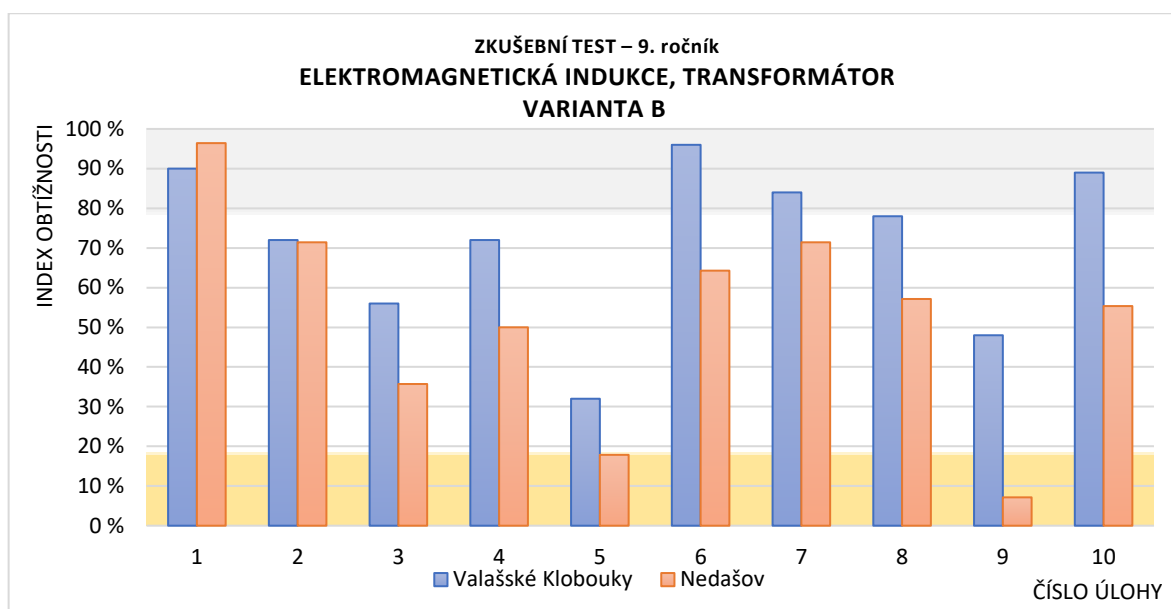
- otevřené produkční se stručnou odpovědí – varianta A: č. 1, druhá část úlohy č. 2, č. 6, č. 7, č. 8, č. 9; varianta B: č. 1, druhá část úlohy č. 5, č. 6, č. 7, č. 8, č. 9,
- otevřené doplňovací: varianta B: č. 3,
- dichotomické – první části úloh č. 2 pro variantu A a č. 5 pro variantu B,
- jedna správná odpověď – varianta A: č. 3, č. 5; varianta B: č. 2, č. 4,
- vícenásobná odpověď – varianta A: č. 4,
- úlohy na řešení fyzikálního příkladu – č. 10.

Zde se jako problematickou vzhledem k očekávaným odpovědím ukázala úloha č. 2 ve variantě A a úloha č. 5 ve variantě B. Problémem je špatná formulace zadání, kde v zadání chybělo slovo cívka.

Nižší hodnoty indexu obtížnosti vykazuje úloha č. 9 ve variantě B, avšak stejná otázka se vyskytuje i ve variantě A pod stejným číslem a zde přesahují hodnoty indexu obtížnosti 75 %.



Graf č. 11: Index obtížnosti – ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, TRANSFORMÁTOR, varianta A



Graf č. 12: Index obtížnosti – ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, TRANSFORMÁTOR, varianta B

Kromě položek č. 3 a č. 4 varianty A jsou testové úlohy celkem rozlišující, vysokou hodnotu koeficientu citlivosti z varianty A vykazuje úloha č. 10 a otevřená úloha č. 8, která má vztah k vlastnostem proudu v distribuční síti a tím k praktickému životu a zkušenostem.

Varianta B vykazuje u všech položek kladné hodnoty koeficientu citlivosti ULI, nejlépe rozlišujícími jsou doplňovací úloha č. 3 a úloha č. 8 na výpočet využívající transformační poměr transformátoru.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,11	0,44	-0,06	-0,08	0,39	0,28	0,33	0,56	0,17	0,72
	VARIANTA B	0,14	0,24	0,50	0,48	0,31	0,19	0,24	0,50	0,43	0,38

Tabulka č. 7: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, TRANSFORMÁTOR

2.3.2 Kmitání, vlnění, hlasitost a zvuk

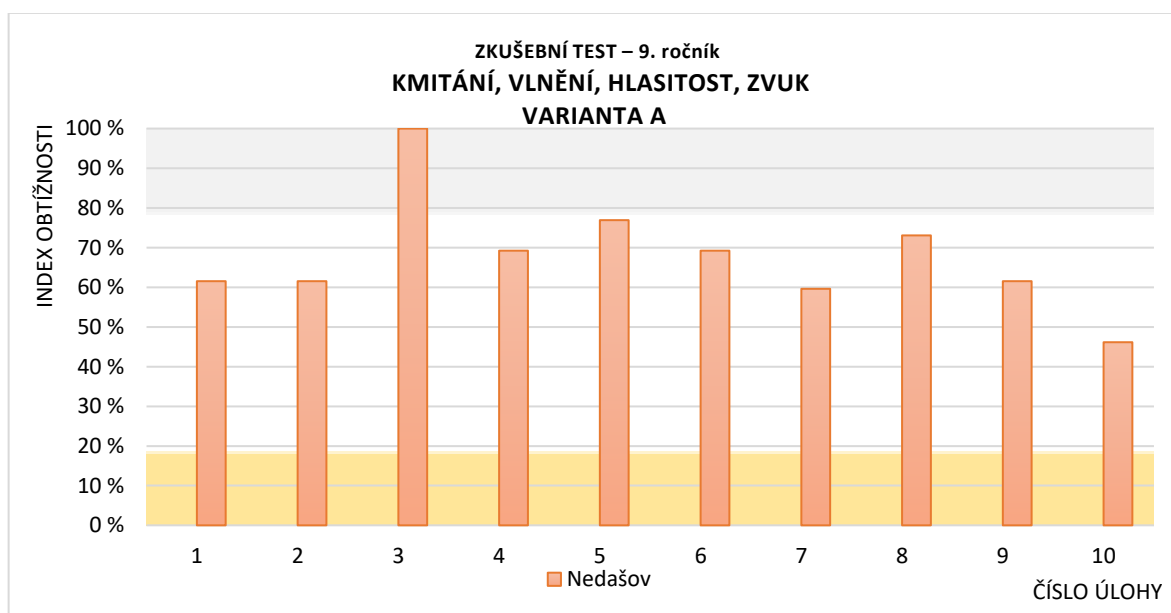
Celkem 27 žáků ZŠ Nedašov si vyzkoušelo test na kmitání, vlnění, hlasitost a zvuk.

Typy testových úloh:

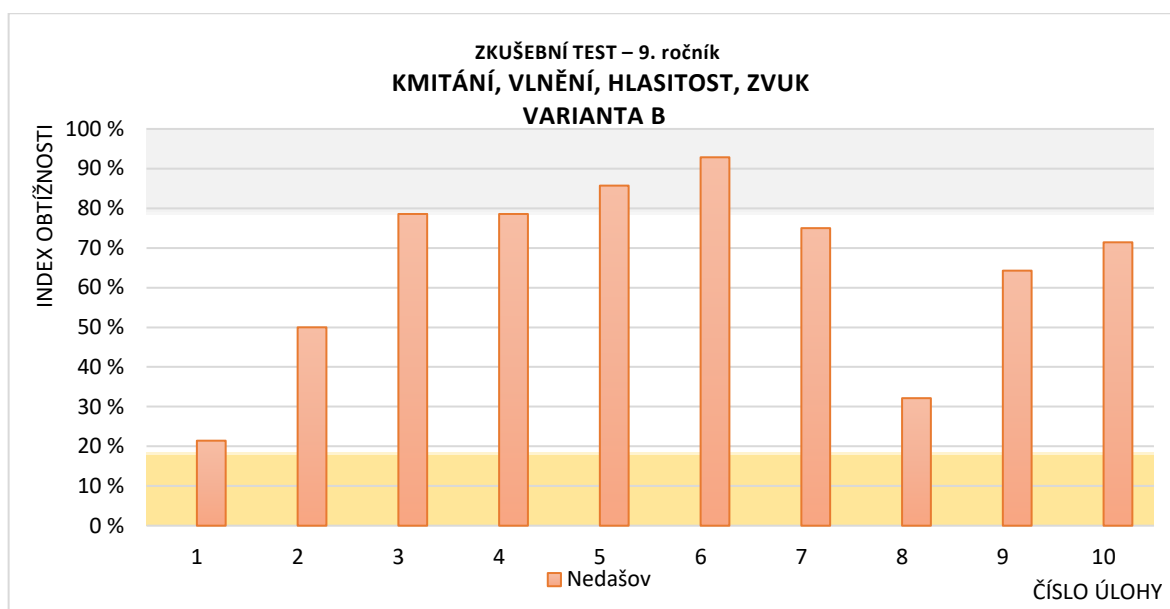
- otevřené produkční se stručnou odpovědí – č. 8, č. 9,
- jedna správná odpověď – č. 1, č. 2, č. 3, č. 5, č. 6, č. 10,
- jedna nesprávná odpověď – č. 4,
- přiřazovací – č. 7.

Uzavřená položka č. 3 s výběrem jedné správné odpovědi u varianty A dosahuje 100 % úspěšnosti, tudíž je nevhodná a měla by být nahrazena. Otázkou je, jak by dopadla, pokud by byl typ úlohy doplňovací a neměli by žáci výběr nabízených možností.

U doplňovací otázky č. 8 variantě B se místo očekávané odpovědi „podélné a příčné“ opakovaně vyskytla odpověď „pravidelné a nepravidelné“. Probírané učivo o zvuku a jeho rozdělení měli žáci zřejmě v čerstvější paměti.



Graf č. 13: Index obtížnosti – KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, HLASITOST, ZVUK, varianta A



Graf č. 14: Index obtížnosti – KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, HLASITOST, ZVUK, varianta B

Pro položku č. 9 z varianty A vychází koeficient citlivosti ULI – 0,17, což ukazuje, že zvýhodňuje žáky s horšími vědomostmi. Dobře rozlišující je úloha č. 4 na výběr nesprávné odpovědi. V obou variantách dosahuje vysoké hodnoty koeficientu ULI úloha č. 2 na odečtení frekvence kmitu z grafu.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,50	0,67	0,00	0,67	0,50	0,50	0,46	0,42	-0,17	0,67
	VARIANTA B	0,14	0,71	0,43	0,43	0,29	0,14	-0,07	0,21	0,14	0,29

Tabulka č. 8: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, HLASITOST, ZVUK

2.3.3 Země, astronomie

Celkem 43 žáků si vyzkoušelo test na téma Země, astronomie.

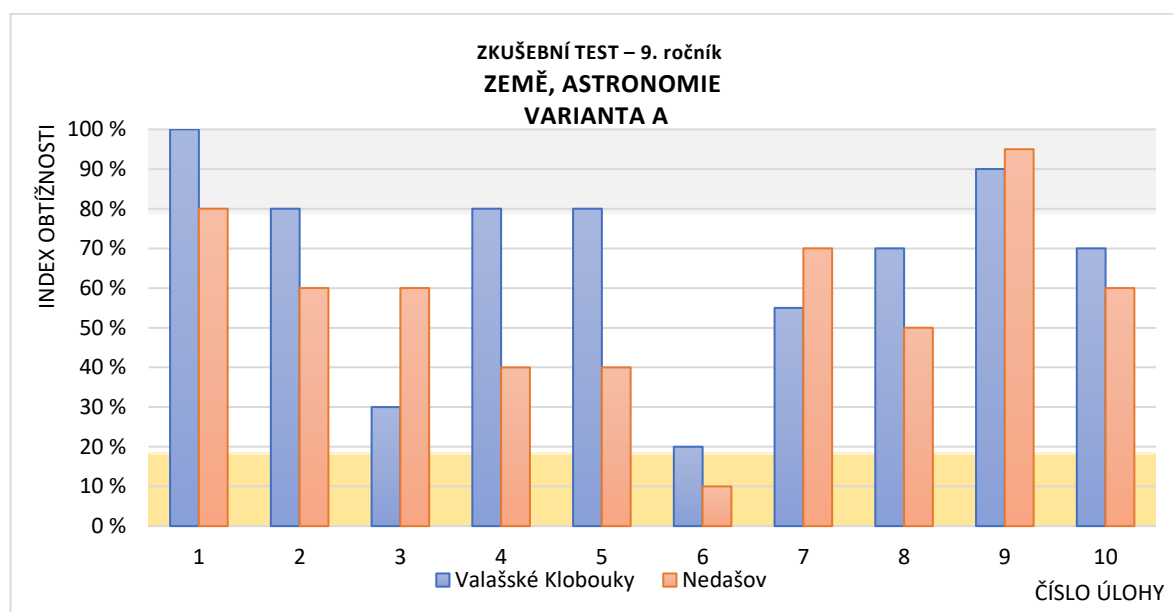
Typy testových úloh:

- otevřené produkční se stručnou odpovědí – č. 3, č. 7,
- jedna správná odpověď – č. 1, č. 2, č. 4, č. 6, č. 8, č. 10,
- jedna nesprávná odpověď – č. 5,
- přiřazovací – č. 9.

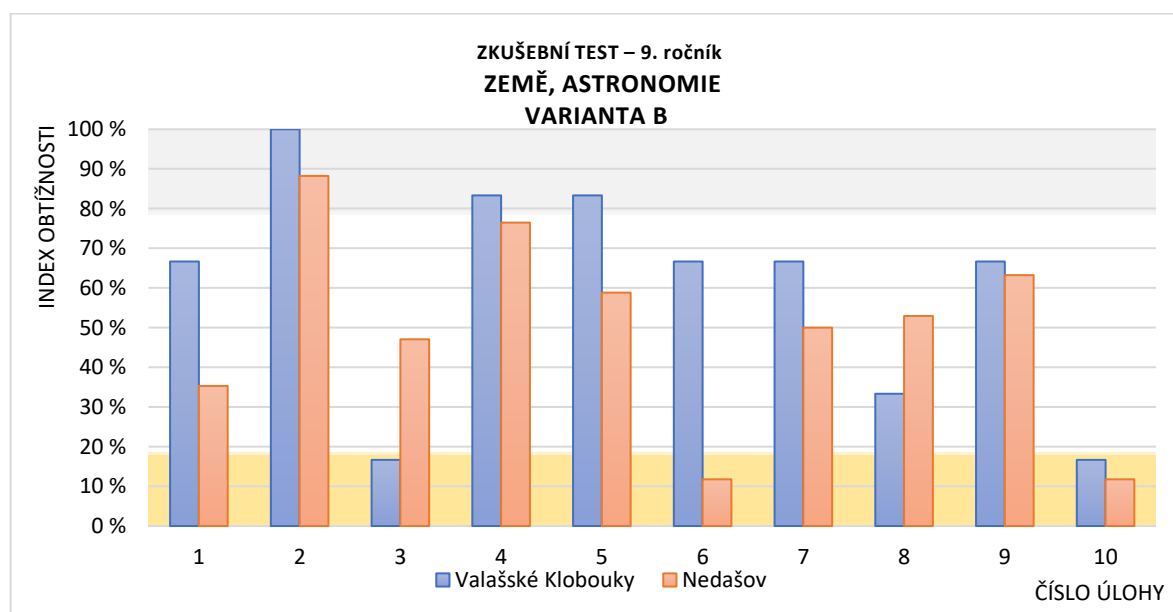
Nízkou hodnotu indexu obtížnosti vykazují úlohy číslo 6, které jsou početními úlohami a odpovědi žáků ukazují na špatné přečtení testu, kdy si neuvědomili dvojnásobek dráhy při šíření radarového signálu ze Země na Měsíc a zpět.

U varianty B položky 10 dosahují indexy obtížnosti nízkých hodnot, což je nejspíš způsobeno náročností otázky. Na ZŠ se setkávají žáci spíše s astronomickou jednotkou, čemuž také svědčily odpovědi žáků.

U přiřazovací úlohy č. 9 varianty B se v pravém sloupci vyskytují dvě tvrzení pro jednu položku z levého sloupce a pouze dva žáci přiřadili všechny položky správně.



Graf č. 15: Index obtížnosti – ZEMĚ, ASTRONOMIE, varianta A



Graf č. 16: Index obtížnosti – ZEMĚ, ASTRONOMIE, varianta B

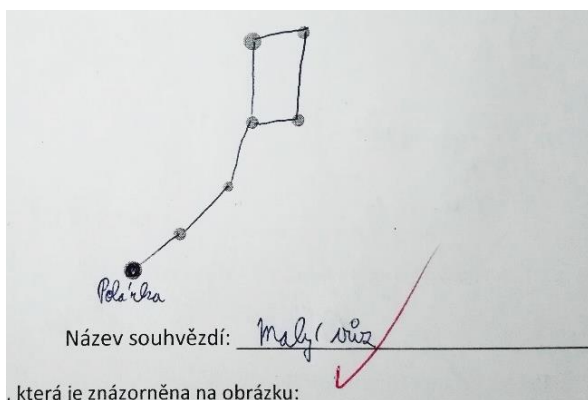
U všech položek vychází koeficient citlivosti ULI kladný, test tedy zvýhodňuje žáky s lepšími vědomostmi, přičemž jako nejvíce rozlišující je uzavřená úloha s výběrem jedné správné odpovědi úloha č. 2 varianty A na reprodukci znalostí. Dobře rozlišujícími jsou i úloha na výběr jednoho nesprávného tvrzení č. 5 varianty A a úloha s výběrem jedné správné odpovědi č. 8 na interpretaci obrázku. Mezi nejčastější chybné odpovědi v úloze

č. 8 patřila patřila položka D) nelze určit, což může poukazovat na špatnou interpretaci obrázku nebo také na nepochopení učiva.

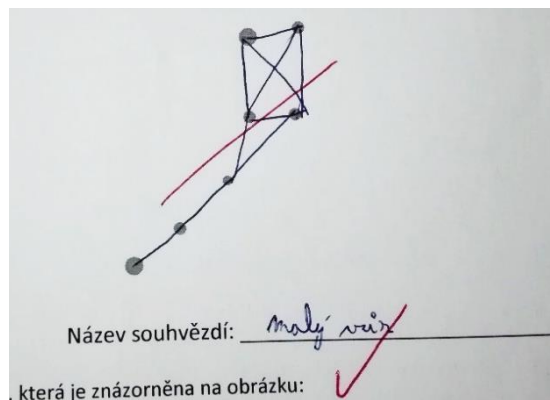
ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,20	0,60	0,10	0,20	0,40	0,10	0,05	0,40	0,15	0,10
	VARIANTA B	0,00	0,18	0,18	0,27	0,09	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

Tabulka č. 9: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – ZEMĚ, ASTRONOMIE

Na následujících obrázcích (obr. 3 a obr. 4) jsou uvedeny řešení žáků z úlohy č. 7 varianty B. Úloha má dvě části - vyznačit dané souhvězdí a napsat jeho název. Často žáci souhvězdí nezaznačili, ale název napsali správně, což mohlo být způsobeno ukvapeným řešením úlohy. Na obr. 5 je vidět zajímavá miskoncepce spojování více hvězd čarami, svědčí o tom, že vyznačování souhvězdí nebylo správně pochopeno.



Obr. 7: Správně vyřešená úloha



Obr. 8: Chybně řešena první část úlohy.

2.3.4 Atomové jádro

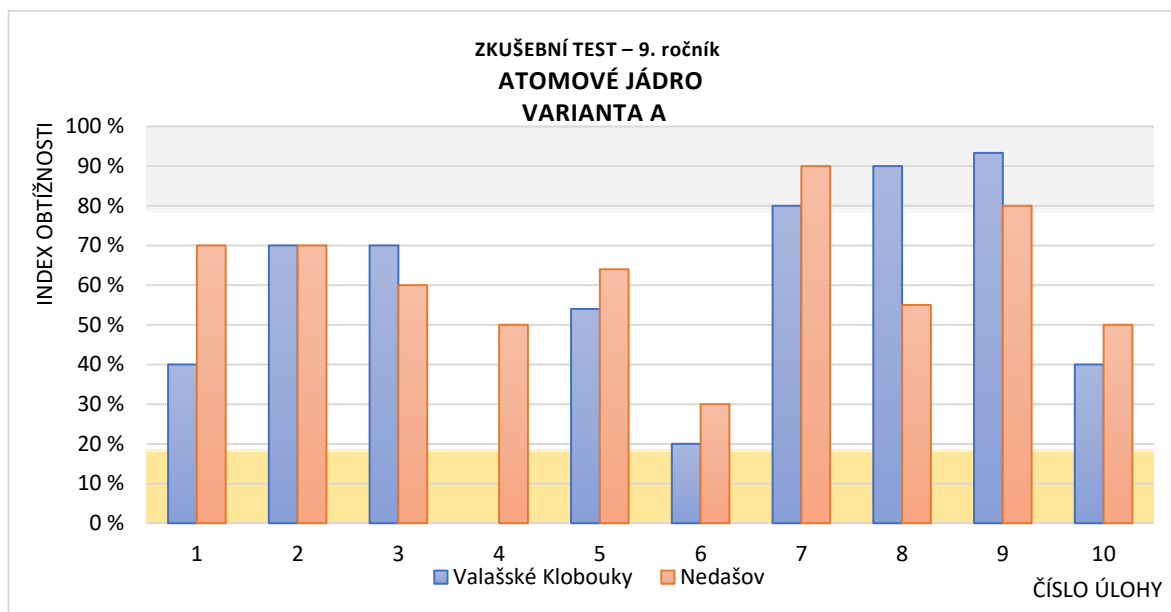
Celkem 54 žáků si vyzkoušelo test na učivo atomové jádro.

Typy testových úloh:

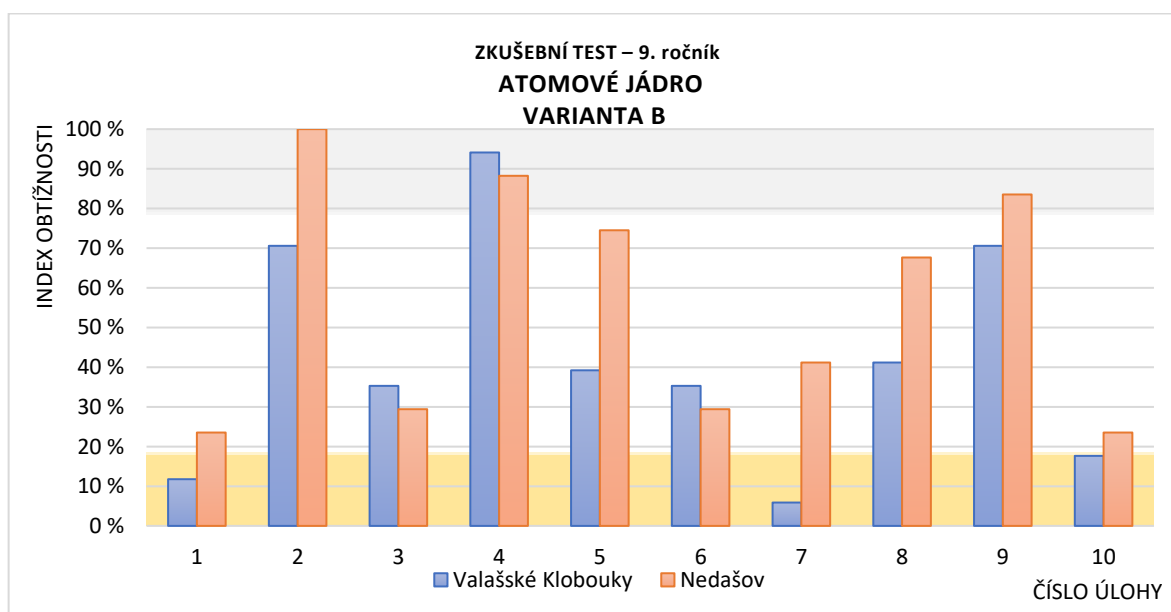
- otevřené produkční se stručnou odpovědí – varianta A: č. 2, č. 9; varianta B: č. 5, č. 8,
- jedna správná odpověď – varianta A: č. 1, č. 2, č. 3, č. 4, č. 6, č. 7, č. 10; varianta B: č. 1, č. 2, č. 4, č. 6, č. 7, č. 10,
- jedna nesprávná odpověď – varianta B: č. 3,
- přiřazovací – varianta A: č. 5; varianta B: č. 9.

V položce č. 4 na reprodukci znalostí variantě A ZŠ Valašské Klobouky nebyla ani jedna správná odpověď. Všichni žáci zvolili odpověď C), což dokazuje že Curieovi jsou obecně známější než Bequrel.

Ve variantě B dosahují nízkých hodnot indexu obtížnosti úloha č. 1 a úloha č. 10 na doplnění jaderné reakce, kde byla nejčastější chybná odpověď položka A), která mohla být jakýmsi chytákem, tudíž by měla být nahrazena. Nižší hodnoty indexu obtížnosti mohou být (dle vyučujících) způsobeny přístupem žáků 9. ročníků k výuce ke konci školního roku.



Graf č. 17: Index obtížnosti – ATOMOVÉ JÁDRO, varianta A



Graf č. 18: Index obtížnosti – ATOMOVÉ JÁDRO, varianta B

Nejvíce záporných hodnot koeficientu ULI nalezneme v tomto testu, celkem u 7 položek bylo více správných odpovědí ve skupině žáky s horšími výsledky. Úloha, která zjišťuje pochopení pojmu poločas rozpadu zjevně zvýhodňuje žáky s horšími s celkově horšími výsledky v testu. Nejčastější chybnou odpovědí byla možnost, že se rozpadnou všechna jádra vzorku.

Dobře rozlišující jsou ve variantě A úloha č. 1 s výběrem jedné správné odpovědi, úlohy na interpretaci obrázků č. 5 a č. 9.

Poměrně dobře rozlišující je u otevřená úloha č. 8 v obou variantách, nejčastější chybnou odpovědí na otázku s nevýhodou jaderné elektrárny bylo odpověď „znečišťuje životní prostředí“.

ČÍSLO ÚLOHY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CITLIVOST ULI	VARIANTA A	0,70	-0,20	-0,30	0,10	0,50	-0,10	-0,10	0,35	0,27	0,50
	VARIANTA B	0,12	0,06	0,18	-0,06	0,63	-0,29	0,47	0,44	0,41	-0,18

Tabulka č. 10: Hodnoty koeficientu citlivosti ULI – ATOMOVÉ JÁDRO

3 SESTAVENÉ TESTY

Na základě podkladů učebnic pro základní školy [10], [11], [12], [13], [14], [15], [17], [18] bylo sestaveno celkem 9 různých didaktický testů, které obsahují různé typy testových úloh – úlohy s výběrem odpovědí, úlohy doplňovací, přiřazovací, se stručnou odpovědí, úlohy na řešení fyzikálních příkladů – a to v různém počtu a poměru.

Žáci 6. ročníku ZŠ si vyzkoušeli během školního roku celkem 5 testů zaměřených na okruhy učiva:

1. Látky, tělesa.
2. Částicové složení látek.
3. Magnetismus.
4. Délka a objem.
5. Hmotnost a hustota.

Pro 9. ročník ZŠ byly sestaveny 4 testy zaměřeny na okruhy učiva:

1. Elektromagnetická indukce a transformátor.
2. Kmitání, vlnění, hlasitost a zvuk.
3. Země, astronomie.
4. Atomové jádro.



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník
LÁTKY, TĚLESA
Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:
Třída:
Datum:

Varianta A

1. Z následujících slov vyberte to, které značí látku:

- A) krychle B) hřebík C) železo D) tyč

2. Uveď 2 příklady látek a 2 příklady těles:

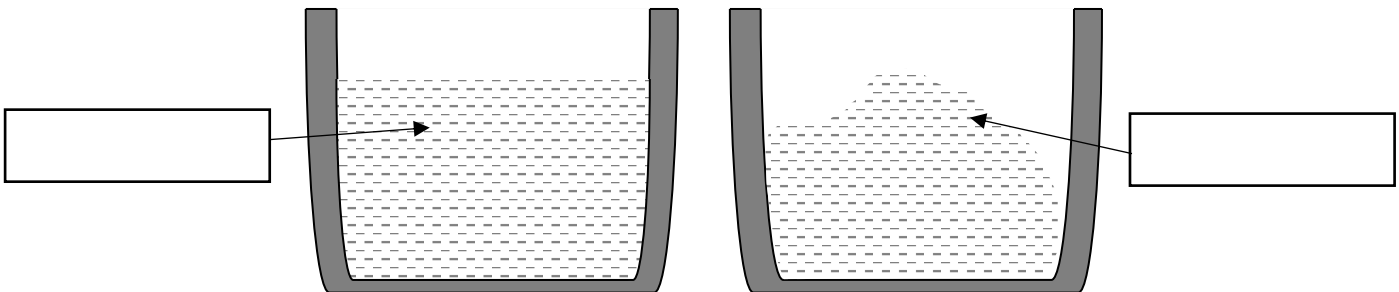
LÁTKY: _____

TĚLESA: _____

3. Uveď 4 příklady těles, která jsou vyrobena ze dřeva:

_____, _____, _____, _____

4. Na následujících obrázcích jsou ve dvou stejných nádobách dvě různé látky – sůl, mléko. Urči, která látka se v které nádobě nachází. Svoje tvrzení odůvodni.



Odůvodnění:

5. Doplňte následující tabulku:

Těleso	Látka	Skupenství
Sešit		
Láhev od piva		
Mléko v krabici		
Pára v hrnci		

6. Z následujících látek vyber nejtvrnější:

- A) plastelína B) dřevo C) železo D) měď

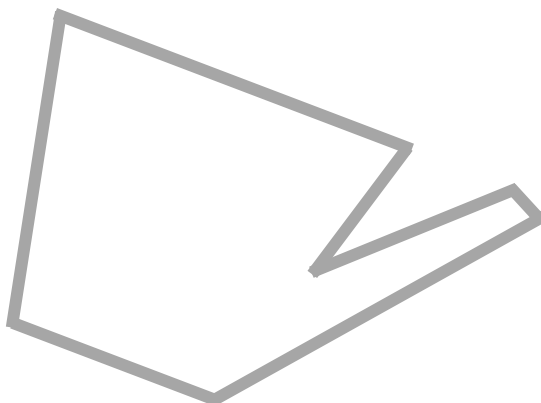
7. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Kapaliny mají tvar podle nádoby.
B) Plyny jsou stlačitelné.
C) Pevné látky jsou stlačitelné.
D) Látky mění skupenství.

8. Vyber správné tvrzení o kapalinách:

- A) Mají pevný tvar.
B) V klidu mají vodorovnou hladinu.
C) Jsou křehké.
D) Jsou snadno stlačitelné.

9. Na stole ležela konvička naplněná do poloviny vodou. Zakresli do obrázku hladinu vody po nahnutí konvičky.



10. Jenda s Ondrou vypili celou láhev moštu.

Jenda se ptá: „Je něco v té láhvi?“

„**Nic** v ní není, ani kapka moštu, je prázdná.“ odpoví Ondra.

Je Ondrova odpověď pravdivá? Opravdu v láhvi není nic?

- A) ANO
B) NE

Odůvodni: _____



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník
LÁTKY, TĚLESA
Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:
Třída:
Datum:

Varianta B

1. Z následujících slov vyberte to, které značí látku:

- A) kvádr B) ocel C) sešit D) láhev

2. Uveď 2 příklady těles a 2 příklady látek:

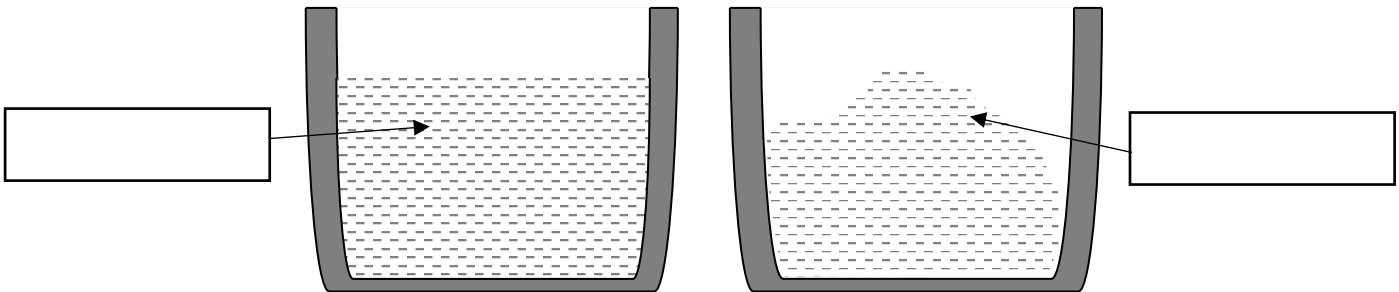
TĚLESA: _____

LÁTKY: _____

3. Uveď 4 příklady těles, které jsou vyrobeny z plastu:

_____, _____, _____, _____

4. Na následujících obrázcích jsou ve dvou stejných nádobách dvě různé látky – *písek* a *voda*. Urči, která látka se nachází v které nádobě. Svoje tvrzení odůvodni.



Odůvodnění:

5. Doplňte následující tabulku:

Těleso	Látka	Skupenství
Sešit		
Láhev od piva		
Mléko v krabici		
Pára v hrnci		

6. Z následujících látek vyber nejkřehčí:

- A) dřevo B) ocel C) sklo D) plast

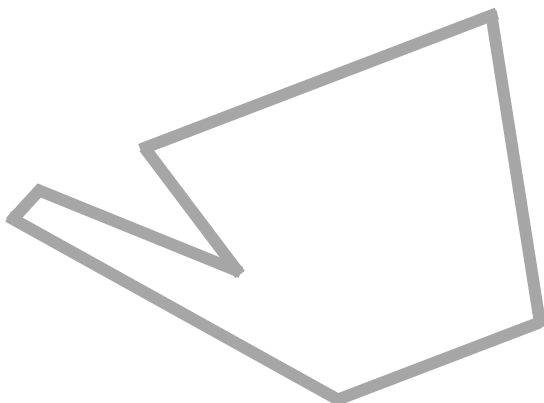
7. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Kapaliny mají tvar podle nádoby.
B) Plyny jsou nestlačitelné.
C) Pevné látky jsou nestlačitelné.
D) Látky mění skupenství.

8. Vyber **správné** tvrzení o kapalinách:

- A) Mají stálý tvar.
B) Mají tvar podle nádoby.
C) Jsou křehké.
D) Jsou snadno stlačitelné.

9. Na stole ležela konvička naplněná do poloviny vodou. Zakresli do obrázku hladinu vody po nahnutí konvičky.



10. Jenda s Ondrou vypili celou láhev limonády.

Jenda se ptá: „Je něco v té láhvi?“

„**Nic** v ní není, ani kapka limonády, je prázdná.“ odpoví Ondra.

Je Ondrova odpověď pravdivá? Opravdu v ní není nic?

- A) ANO
B) NE

Odůvodni: _____



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

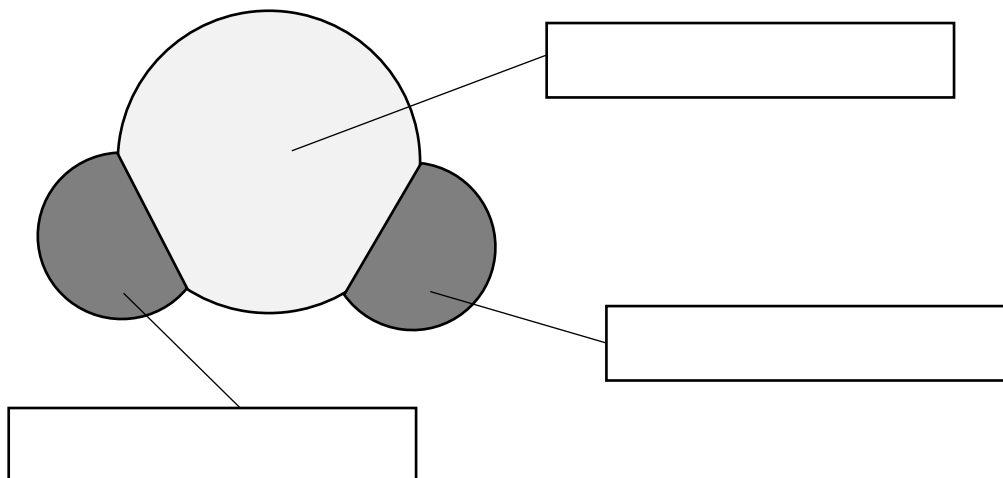
1. Na následujících obrázcích jsou znázorněny atomy a molekuly. Podle toho, co obrázek znázorňuje, přiřaď pod každý ATOM nebo MOLEKULA.



2. Zaznač podle vzoru, zda se jedná o prvek, sloučeninu nebo směs:

NÁZEV	PRVEK	SLOUČENINA	SMĚS
Oxid uhličitý	–	X	–
Železo			
Voda			
Sladká voda			
Kyslík			

3. Na obrázku je znázorněn model molekuly vody. Doplně k jednotlivým atomům názvy prvků, z kterých je molekula složena:



4. V MFCH tabulkách najdeme prvek železo a hodnotu jeho protonového čísla 26 (značení: ${}_{26}\text{Fe}$). Kolik elektronů se nachází v atomu železa?

- A) 52 B) 13 C) 62 D) 26

5. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Atomy a molekuly plynných látek jsou ve větších vzdálenostech od sebe a téměř na sebe nepůsobí.
B) Atomy a molekuly pevných látek jsou pevně spojeny.
C) Atomy a molekuly kapalných látek jsou ve stálé vzdálenosti od sebe.
D) Nezáleží na skupenství látek, atomy a molekuly všech látek jsou vždy ve stejné vzdálenosti.

6. Přiřaď náboje k částicím:

Elektrony	Kladný náboj
Protony	Neutrální náboj
Neutrony	Záporný náboj

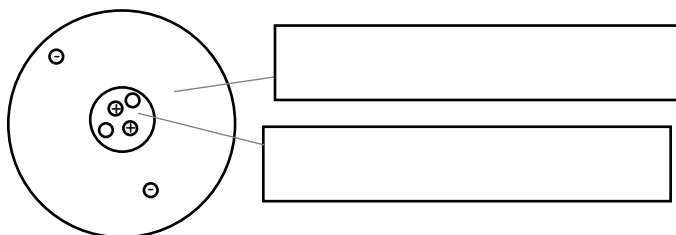
7. Vyber správné tvrzení o atomu:

- A) V jádře atomu se nacházejí elektrony a neutrony.
B) V jádře atomu se nacházejí protony a neutrony.
C) V atomovém obalu se nacházejí protony a neutrony.
D) V atomovém obalu se nacházejí elektrony a neutrony.

8. Atomy a molekuly kapalin a plynů se neustále pohybují. Pohyb těchto částic byl pojmenován po jeho objeviteli. Jak neustálému pohybu částic v tekutinách říkáme?

- A) Brownův pohyb B) Maratonův pohyb C) Einsteinův pohyb D) Pauliho pohyb

9. Na obrázku je znázorněn atom. Dopiš do rámečků části atomu:



10. Atom kterého prvku je znázorněn na obrázku v otázce č. 9?

- A) ${}_{6}\text{C}$ B) ${}_{1}\text{H}$ C) ${}_{4}\text{Be}$ D) ${}_{2}\text{He}$



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK

Test obsahuje 10 úloh.

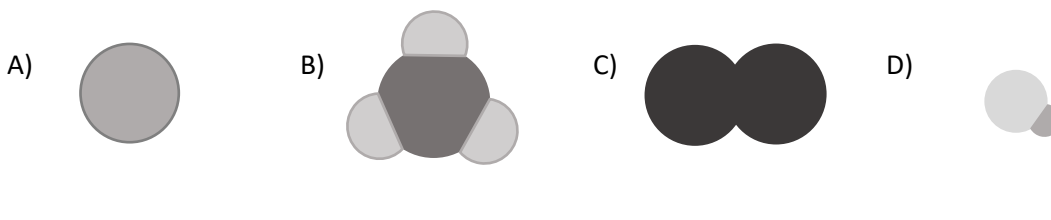
Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. Na následujících obrázcích jsou znázorněny atomy a molekuly. Podle toho, co obrázek znázorňuje, přiřpiš pod každý ATOM nebo MOLEKULA.



2. Zaznač podle vzoru, zda se jedná o prvek, sloučeninu nebo směs:

NÁZEV	PRVEK	SLOUČENINA	SMĚS
Oxid uhličitý	–	X	–
Měď			
Slaná voda			
Voda			
Vodík			

3. V MFCH tabulkách najdeme prvek měď a hodnotu jeho protonového čísla 29 (značení: ${}_{29}\text{Cu}$). Kolik elektronů se nachází v atomu mědi?

A) 59

B) 29

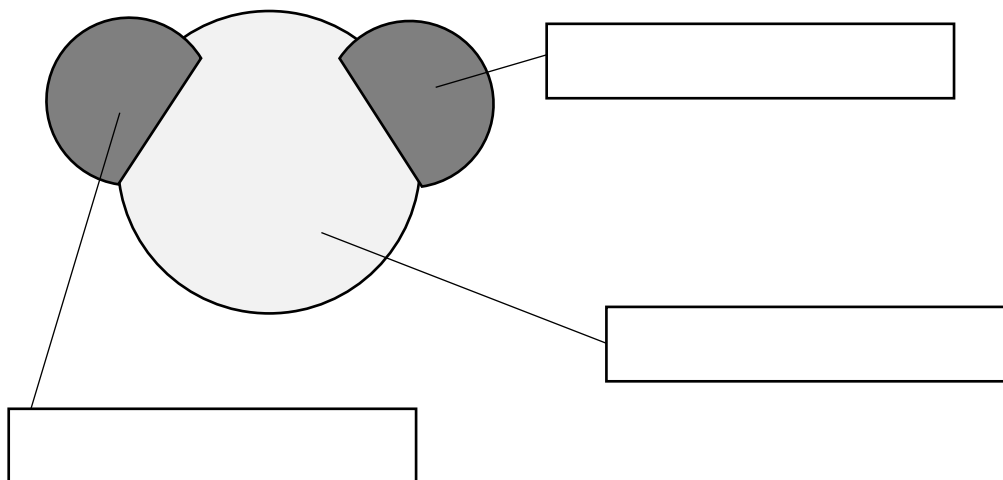
C) 92

D) 14

4. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Atomy a molekuly plyných látek jsou ve větších vzdálenostech od sebe a téměř na sebe nepůsobí.
- B) Atomy a molekuly pevných látek jsou pevně spojeny.
- C) Atomy a molekuly kapalných látek jsou pevně spojeny.
- D) Atomy a molekuly kapalných látek se vzájemně přitahují.

5. Na obrázku je znázorněn model molekuly vody. Dopln k jednotlivým atomům názvy prvků, z kterých je molekula složena:



6. Přiřaď náboje k částicím:

Elektrony	Kladný náboj
Neutrony	Neutrální náboj
Protony	Záporný náboj

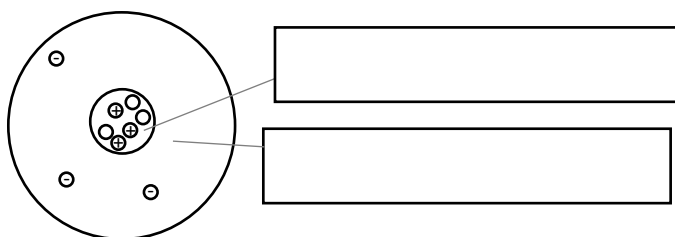
7. Vyber správné tvrzení o atomu:

- A) V jádře atomu se nacházejí protony a elektrony.
- B) V jádře atomu se nacházejí elektrony a neutrony.
- C) V atomovém obalu se nacházejí elektrony.
- D) V atomovém obalu se nacházejí protony a neutrony.

8. Atomy a molekuly kapalin a plynů se neustále pohybují. Kdo byl objevitelem tohoto pohybu?

- A) Albert Einstein
- B) Isaac Newton
- C) Robert Brown
- D) Wolfgang Pauli

9. Na obrázku je znázorněn atom. Dopiš do rámečků části atomu:



10. Atom kterého prvku je znázorněn na obrázku v otázce č. 9?

- A) ${}_6\text{C}$
- B) ${}_3\text{Li}$
- C) ${}_4\text{Be}$
- D) ${}_9\text{F}$



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník
MAGNETICKÁ SÍLA, PÓLY MAGNETU

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. Na obrázcích jsou znázorněny 2 magnety. Určete, kdy se dva magnety odpuzují. (Severní pól magnetu je znázorněn černě, jižní pól šedou.)

A)



B)



C)



D)



2. Konce magnetů se označují písmeny **N** a **S**. Co nám značí písmeno **N**?

- A) Netečné pásmo.
- B) Jižní pól magnetu.
- C) Severní pól magnetu.
- D) Nepochopitelná část.

3. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Feromagnetická látka zeslabuje magnetické pole.
- B) Železo je feromagnetická látka.
- C) Ocel je feromagnetická látka.
- D) Ocel, která magnetické účinky neztrácí, nazýváme magneticky tvrdá ocel.

4. Vyber jedno správné tvrzení o magnetické síle:

- A) Magnetická síla je vždy odpuzivá.
- B) Magnetická síla působí jen uvnitř magnetu.
- C) Velikost magnetické síly roste se vzdáleností od magnetu.
- D) Magnetická síla může být přitažlivá i odpuzivá.

5. Doplň:

„Magnetické indukční čáry znázorňují_____.“

6. Na obrázku je znázorněn tyčový magnet. Zaznačte magnetické indukční čáry.



7. Severní magnetický pól Země se nachází:

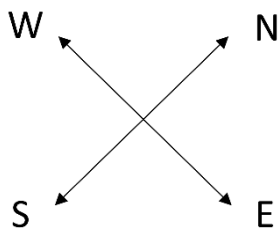
- A) na rovníku.
- B) vedle severního zeměpisného pólu Země.
- C) vedle jižního zeměpisného pólu Země.
- D) na poledníku.

8. Podtrhni látky, které jsou magnetem přitahovány: guma; železo; zlato; sklo; korek; nikel

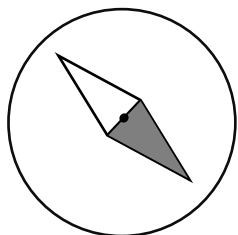
9. Vypiš 3 příklady, kde se v běžném životě využívají magnety:

_____ ; _____ ; _____ ;

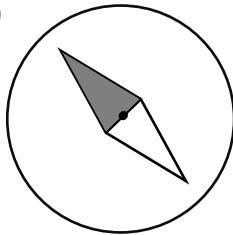
10. Určete, která strelka kompasu ukazuje správným směrem:



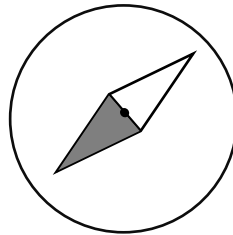
A)



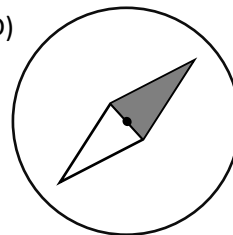
B)



C)



D)





ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník
MAGNETICKÁ SÍLA, PÓLY MAGNETU

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. Na obrázcích jsou znázorněny 2 magnety. Určete, kdy se dva magnety přitahují. (Severní pól magnetu je znázorněn černě, jižní pól šedou.)

A)



B)



C)



D)



2. Konce magnetů se označují písmeny **N** a **S**. Co nám značí písmeno **S**?

- A) Silové pásmo.
- B) Jižní pól magnetu.
- C) Severní pól magnetu.
- D) Nemagnetickou část magnetu.

3. Vyber **nesprávné** tvrzení:

- A) Feromagnetická látka je látka, která se v magnetickém poli zmagnetuje.
- B) Železo je feromagnetická látka.
- C) Hliník není feromagnetická látka.
- D) Ocel, která magnetické účinky neztrácí, nazýváme magneticky měkká ocel.

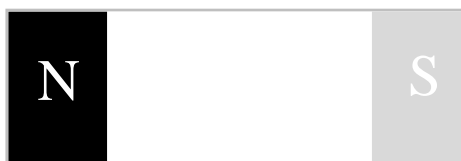
4. Vyber jedno správné tvrzení o magnetické síle:

- A) Magnetická síla je vždy přitažlivá.
- B) Magnetická síla působí jen na povrchu magnetu.
- C) Velikost magnetické síly klesá se vzdáleností od magnetu.
- D) Magnetická síla je vždy odpudivá.

5. Vypiš 3 příklady, kde se v běžném životě využívají magnety:

_____ ; _____ ; _____.

6. Na obrázku je znázorněn magnet. Zaznačte magnetické indukční čáry.



7. Doplň:

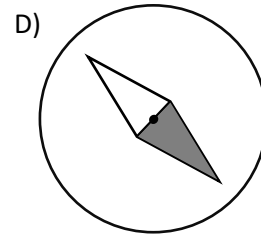
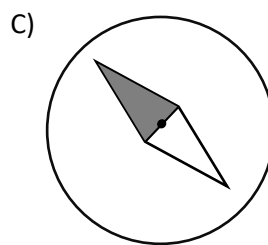
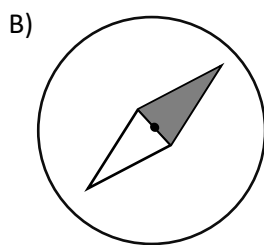
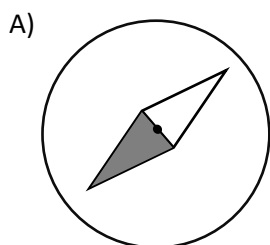
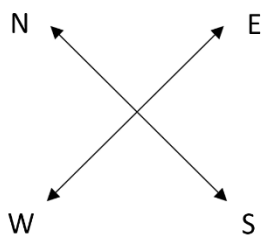
„Magnetické indukční čáry znázorňují _____.“

8. Jižní magnetický pól Země se nachází:

- A) na rovníku.
- B) vedle severního zeměpisného pólu Země.
- C) vedle jižního zeměpisného pólu Země.
- D) na poledníku.

9. Podtrhni látky, které magnet přitahuje: plast; ocel; zlato; nikl; dřevo; porcelán

10. Určete, která strelka kompasu ukazuje správným směrem:



..



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník

DÉLKA, OBJEM

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. Jak značíme délku jako fyzikální veličinu? _____

2. Jaká je základní jednotka objemu?

A) m

B) m²

C) m³

D) km³

3. Doplně do tabulky chybějící políčka:

Jednotka	Označení jednotky
metr	m
	cm
decimetr krychlový	
	mm ³
litr	

4. Napiš alespoň 3 měřidla délky:

_____ ; _____ ; _____ .

5. Převed' jednotky délky a objemu:

5,4 km = _____ m 7,2 l = _____ dm³

4,1 m = _____ cm 0,8 m³ = _____ dm³

720 cm = _____ dm 21 mm³ = _____ cm³

5,789 mm = _____ m 4,52 l = _____ dl

6. Na obrázku je uvedeno měřidlo délky a šedý obdélník. Urči:

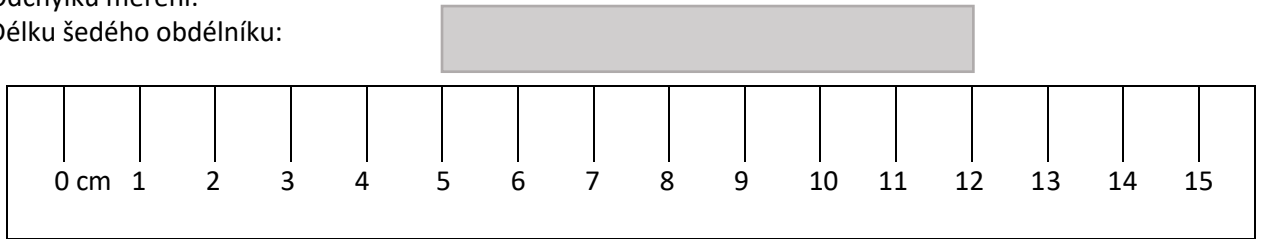
Jednotku měření:

Rozsah stupnice:

Jeden dílek stupnice:

Odchylku měření:

Délku šedého obdélníku:



7. Která z uvedených jednotek **ne**patří mezi jednotky objemu?

A) cm^3

B) dm^2

C) m^3

D) l

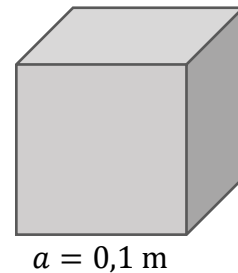
8. Jaké množství vody se vejde do krychle uvedené na obrázku?

A) 1 l

B) 1 cm^3

C) 3 dm^3

D) 2 dm^3



9. K měření objemu můžeme použít:

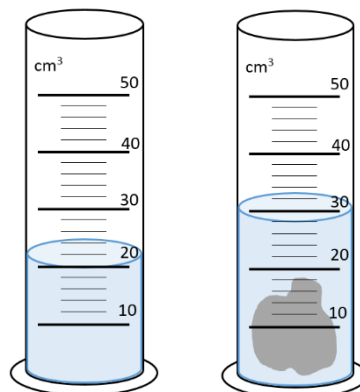
A) objemometr

B) hustoměr

C) odměrný válec

D) metr

10. Anička se rozhodla změřit objem kamínku. Jakou hodnotu objemu kamínku naměřila?



A) 8 cm^3

B) 4 cm^3

C) 13 cm^3

D) 18 cm^3



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník

DÉLKA, OBJEM

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. Jak značíme objem jako fyzikální veličinu?

A) m

B) l

C) V

D) S

2. Jaká je základní jednotka délky?

A) m

B) m^2

C) m^3

D) km^3

3. Doplň do tabulky chybějící políčka:

Jednotka	Označení jednotky
metr	m
	mm
centimetr krychlový	
	dm^3
	l

4. Vyber měřidla délky:

A) krejčovský metr

B) tachometr

C) posuvné měřítko

D) pásma

5. Převed' jednotky délky a objemu:

7,2 km =

m

8,2 l =

dl

5,1 m =

cm

0,9 m³ =

dm³

830 cm =

dm

41 mm³ =

cm³

8,689 mm =

m

8,2 dm³ =

l

6. Na obrázku je uvedeno měřidlo délky a šedý obdélník. Urči:

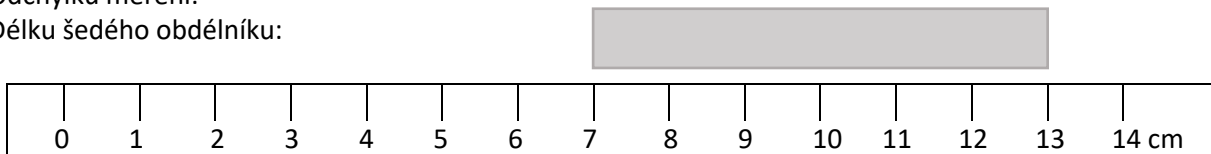
Jednotku měření:

Rozsah stupnice:

Jeden dílek stupnice:

Odchylku měření:

Délku šedého obdélníku:



7. Která z uvedených jednotek patří mezi jednotky objemu?

A) kg

B) dm^2

C) m

D) l

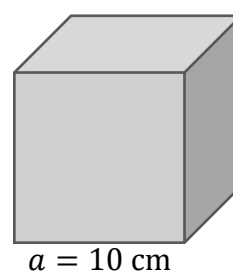
8. Jaké množství vody se vejde do krychle uvedené na obrázku?

A) 1 l

B) 1 cm^3

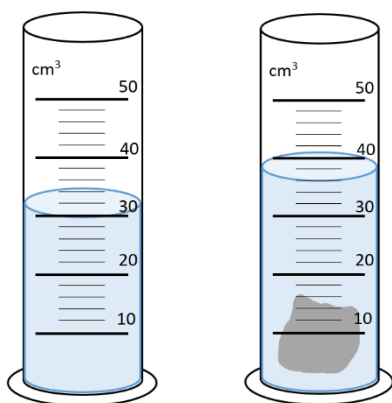
C) 3 dm^3

D) 2 dm^3



9. Uveď měřidlo objemu: _____

10. Anička se rozhodla změřit objem kamínku. Jakou hodnotu objemu kamínku naměřila?



A) 3 cm^3

B) 6 cm^3

C) 11 cm^3

D) 16 cm^3



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník

HMOTNOST, HUSTOTA

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. Vyberte označení hmotnosti, jako fyzikální veličiny:

A) m

B) m^2

C) kg

D) ρ

2. Jaká je základní jednotka hustoty?

A) $\frac{m}{kg}$

B) $\frac{kg}{m}$

C) $\frac{kg}{m^2}$

D) $\frac{kg}{m^3}$

3. Sklenice váží 250 g. Sklenice naplněná vodou váží 560 g. Jaká je hmotnost vody ve sklenici?

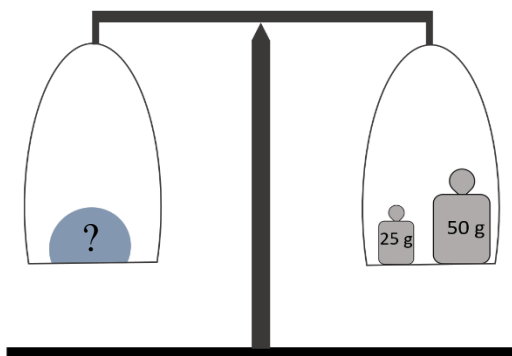
A) 810 g

B) 260 g

C) 310 g

D) 250 g

4. Na obrázku jsou vyobrazené rovnoramenné váhy. Urči hmotnost tělesa označeného otazníkem.



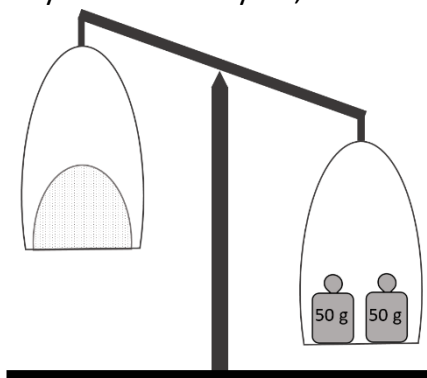
A) 25 g

B) 100 g

C) 50 g

D) 75 g

5. Maruška peče koláče a k určení hmotnosti používá rovnoramenné váhy. Snaží se odměřit 100 g mouky. Z možností vyber, co má Maruška ke správnému určení hmotnosti udělat.



A) Mouku přisypat.

B) Mouku odebrat.

C) Odebrat 1 závaží.

D) Nelze určit.

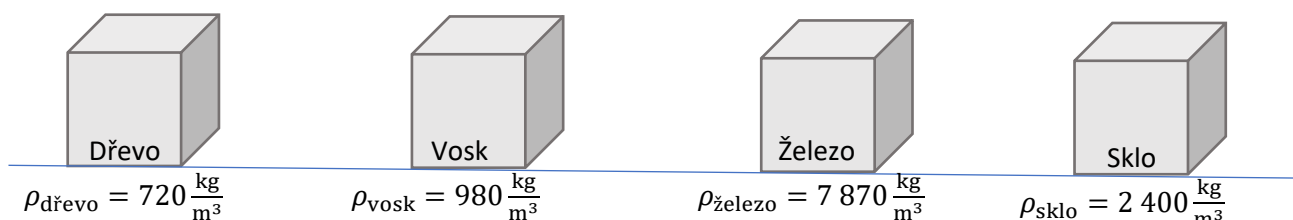
6. Na obrázcích jsou 2 krychle o stejné hmotnosti, ale různém objemu. Jedna je ze železa, druhá z hliníku. Určete, která je z hliníku a která ze železa, pokud jejich hustoty jsou: $\rho_{\text{železo}} = 7\,870 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\rho_{\text{hliník}} = 2\,700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



7. Prsten má objem $1,5 \text{ cm}^3$ a hmotnost 29 g. Je vyroben z ryzího zlata, jestliže hustota zlata je $\rho_{\text{zlato}} = 19\,330 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$? Správnou odpověď zakroužkujte.

ANO - NE

8. Následující krychle mají stejný objem, ale jsou z různých materiálů. Seřadte je vzestupně podle hmotnosti (od největší hmotnosti k nejmenší). Pořadí napište nad každou krychli.



9. Závaží o hmotnosti 1,35 kilogramu má objem 0,5 litru. Z jaké látky je závaží vyrobeno? (Pro určení látky použijte uvedenou tabulku uvedenou vpravo.)

Zápis:	Výpočet:		
Odpověď:		Látka	Hustota látky [$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$]
		Hliník	2 700
		Níkl	8 900
		Měď	8 930
		Železo	7 860
		Olovo	11 340
		Stříbro	10 500

10. Jaká je hmotnost nafty v nádrži o objemu 2 litry, pokud hustota nafty je $850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

- A) 1,7 kg B) 170 kg C) 4,28 kg D) 2 kg



ZKUŠEBNÍ TEST – 6. ročník HMOTNOST, HUSTOTA

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. Vyberte správné označení hustoty, jako fyzikální veličiny:

- A) m B) m^3 C) kg D) ρ

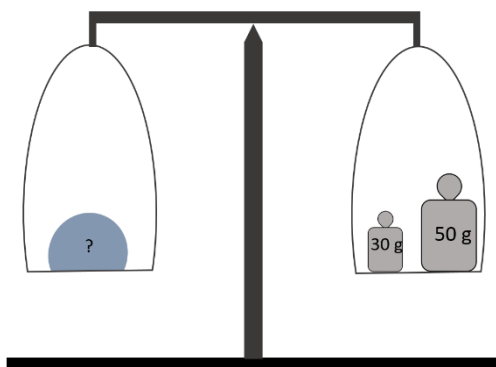
2. Jaká je základní jednotka hmotnosti?

- A) t B) kg C) g D) $\frac{kg}{m^3}$

3. Sklenice váží 280 g. Sklenice naplněná vodou váží 540 g. Jaká je hmotnost vody ve sklenici?

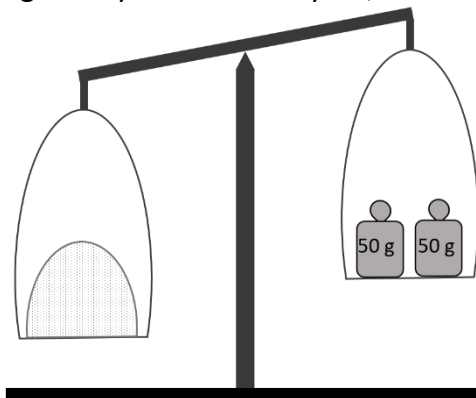
- A) 810 g B) 260 g C) 500 g D) 250 g

4. Na obrázku jsou vyobrazené rovnoramenné váhy. Urči hmotnost tělesa označeného otazníkem.



- A) 30 g
B) 100 g
C) 50 g
D) 80 g

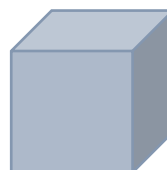
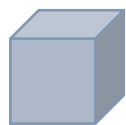
5. Maruška peče koláče a k určení hmotnosti používá rovnoramenné váhy. Snaží se odměřit 100 g mouky. Z možností vyber, co má Maruška ke správnému určení hmotnosti udělat.



- A) Mouku přisypat.
B) Mouku odebrat.
C) Odebrat 1 závaží.
D) Nelze určit.

6. Na obrázcích jsou 2 krychle o stejné hmotnosti, ale různém objemu. Jedna je ze železa, druhá z olova. Určete, která je z olova a která ze železa, pokud jejich hustoty jsou:

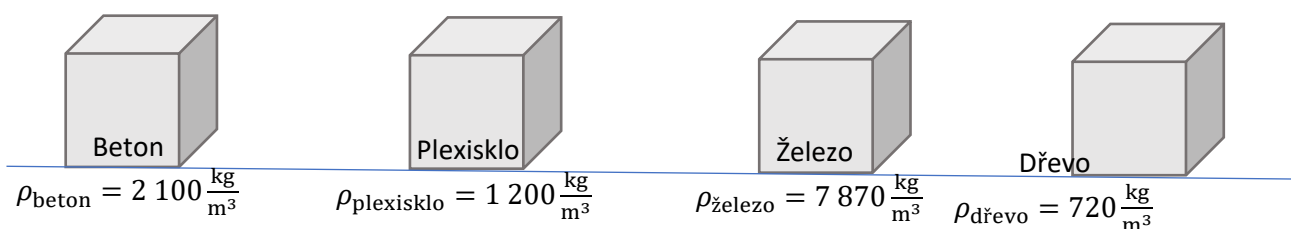
$$\rho_{\text{železo}} = 7\,870 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \rho_{\text{olovo}} = 11\,340 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$



7. Prsten má objem $1,5 \text{ cm}^3$ a hmotnost 25 g . Je vyroben z ryzího zlata, jestliže hustota zlata je $\rho_{\text{zlato}} = 19\,330 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$? Správnou odpověď zakroužkujte.

ANO - NE

8. Následující krychle mají stejný objem, ale jsou z různých materiálů. Seřadte je sestupně podle hmotnosti (od nejmenší hmotnosti k největší). Pořadí napište nad každou krychli.



9. Závaží o hmotnosti $3,93 \text{ kilogramu}$ má objem $0,5 \text{ litru}$. Z jaké látky je závaží vyrobeno? (Pro určení látky použijte uvedenou tabulku uvedenou vpravo.)

Zápis:	Výpočet:
Odpověď:	

Látka	Hustota látky $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$
Hliník	2 700
Nikl	8 900
Měď	8 930
Železo	7 860
Olovo	11 340
Stříbro	10 500

10. Jaká je hmotnost benzínu v nádrži o objemu 2 litry , pokud hustota benzínu je $750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?

- A) $1,5 \text{ kg}$ B) 150 kg C) $3,75 \text{ kg}$ D) 2 kg



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, TRANSFORMÁTOR

Test obsahuje 10 úloh.

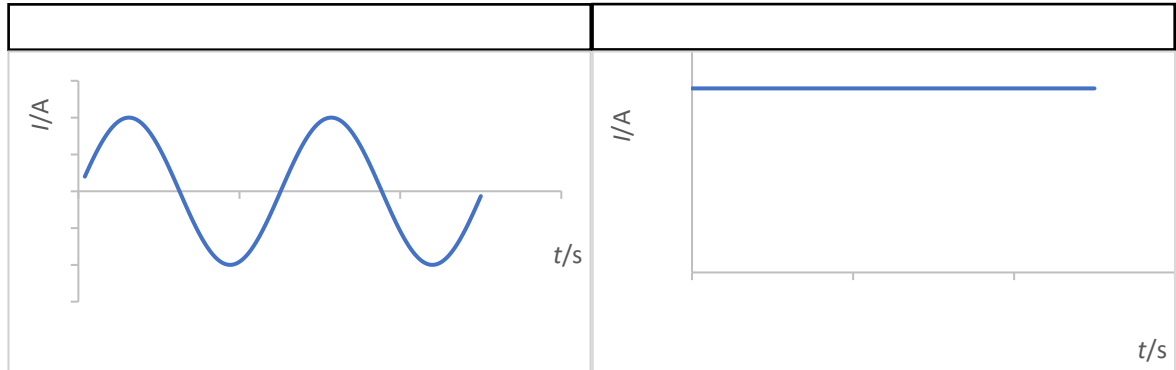
Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. K následujícím grafům napiš, jaký druh proudu znázorňují:



2. Může vzniknout v uzavřeném elektrickém obvodu elektrický proud bez zdroje napětí?

A) ANO

B) NE

Odůvodni: _____

3. Kdo objevil elektromagnetickou indukci?

A) Alesandro Volta

B) Michael Faraday

C) Isaac Newton

D) André M. Ampere

4. Vyber 2 správná tvrzení:

A) Generátor přeměňuje mechanickou pohybovou energii na elektrickou energii.

B) Generátor, který vyrábí střídavý proud, se nazývá dynamo.

C) Generátor, který vyrábí stejnosměrný proud, se nazývá dynamo.

D) Otáčením cívky v alternátoru se nemění velikost elektrického napětí.

5. Primární cívkou prochází při napětí 220 V proud o velikosti 0,2 A. V sekundární cívce prochází proud o velikosti 4 A. Jaké je napětí na sekundární cívce?

A) 11 V

B) 110 V

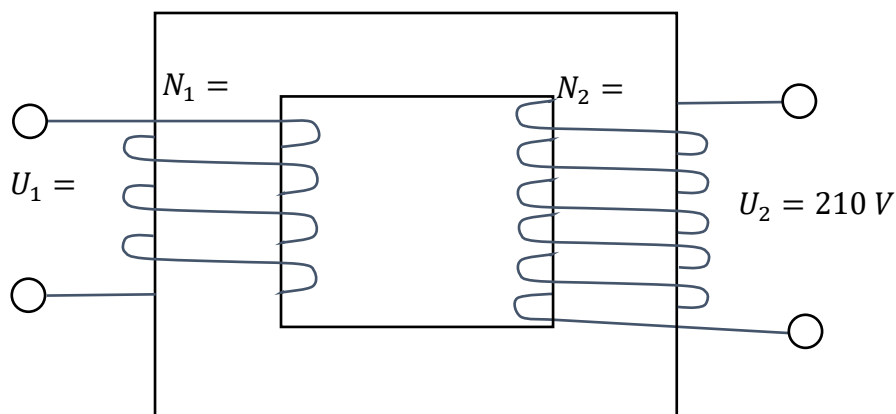
C) 440 V

D) 44 V

6. Zaznač schéma transformátoru (do obdélníku):



7. Doplň hodnotu napětí u primární cívky:



8. Jaká velikost *frekvence* střídavého proudu se používá v běžné elektrické síti? _____

9. Uveď 2 zařízení, ve kterých se používá transformátor:

_____ ; _____

10. Primární cívka transformátoru má 500 závitů, sekundární cívka má 1500 závitů. Jaké bude napětí na sekundární cívce, pokud na primární cívku přivedeme střídavé napětí o maximální hodnotě 30 V?

Zápis:

Výpočet:

Odpověď:



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník

ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, TRANSFORMÁTOR

Test obsahuje 10 úloh.

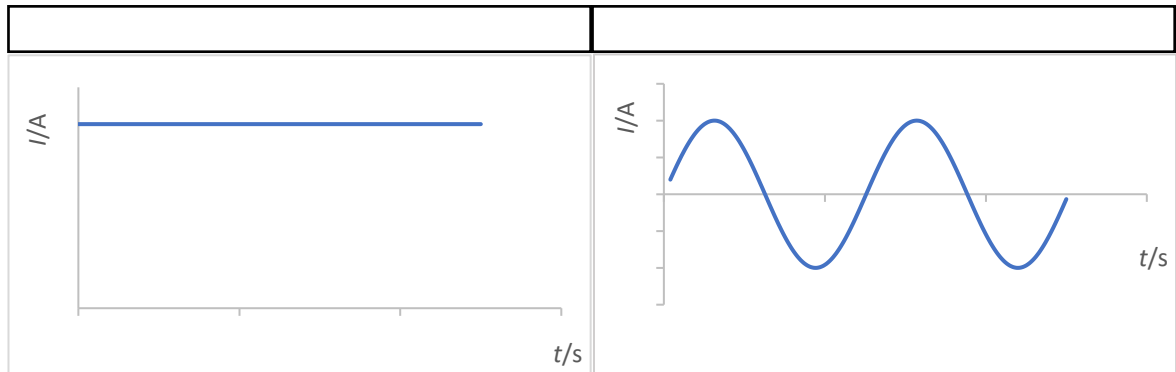
Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. K následujícím grafům napiš, jaký druh proudu znázorňují:



2. Kdo je objevitelem elektromagnetické indukce?

- A) Alesandro Volta B) James Watt C) Luigi Galvani D) Michael Faraday

3. Doplň správná slova:

Generátor je stroj, který přeměňuje energii _____ na energii _____.

4. Primární cívkou prochází při napětí 230 V proud o velikosti 0,5 A. V sekundární cívce prochází proud o velikosti 5 A. Jaké je napětí na sekundární cívce?

- A) 5 V B) 230 V C) 23 V D) 55 V

5. Pokud v uzavřeném elektrickém obvodu není zdroj napětí, může v něm vzniknout elektrický proud?

A) ANO

B) NE

Odůvodni: _____

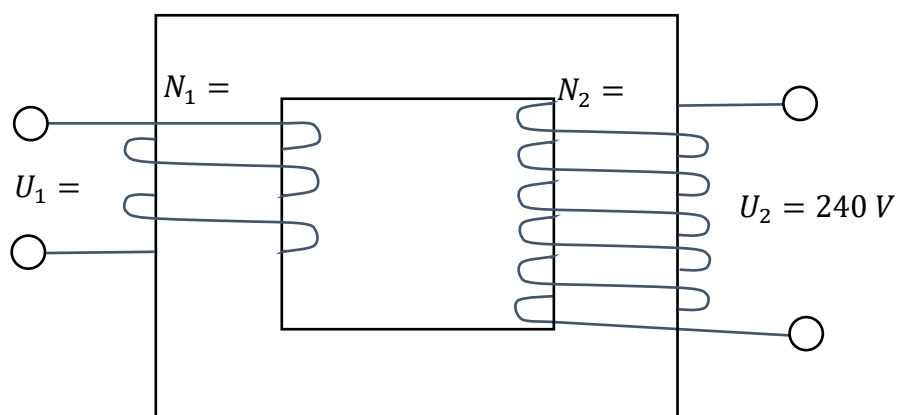
6. Uveď 2 zařízení, u kterých se používá transformátor:

_____ ; _____

7. Zaznač schéma transformátoru (do obdélníku):



8. Doplň hodnotu napětí u primární cívky:



9. Jaké je hodnota frekvence střídavého proudu v elektrické síti? _____

10. Primární cívka transformátoru má 400 závitů, sekundární cívka má 1200 závitů. Jaké bude napětí na sekundární cívce, pokud na primární cívku přivedeme střídavé napětí o maximální velikosti 50 V?

Zápis:

Výpočet:

Odpověď:



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, HLASITOST, ZVUK

Test obsahuje 10 úloh.

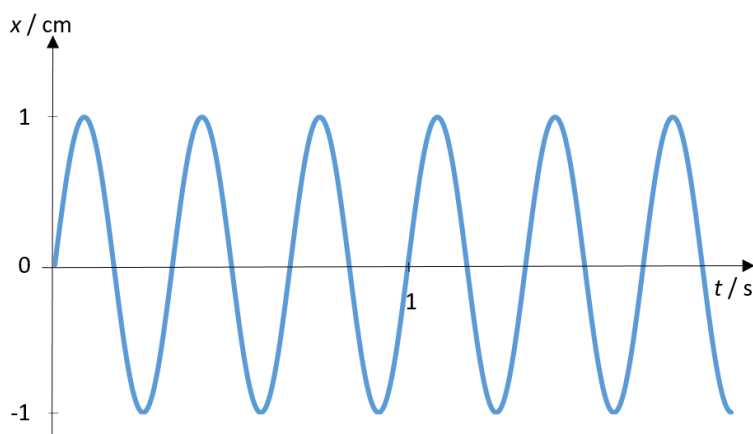
Jméno:

Třída:

Datum:

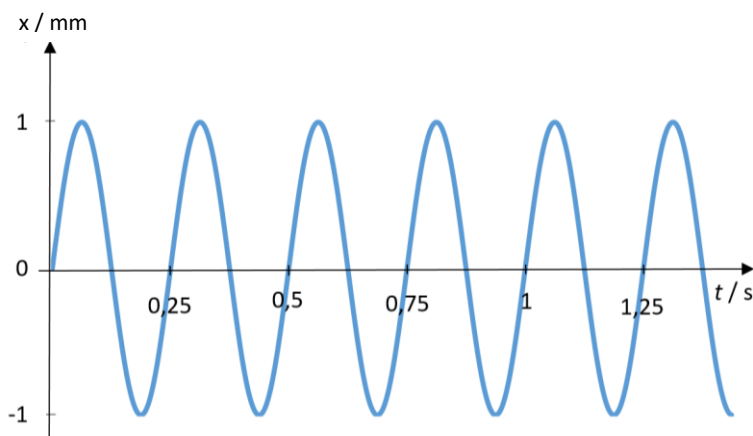
Varianta A

1. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb kyvadla, svislá osa znázorňuje vzdálenost kyvadla x od místa, v němž bylo v klidu. Určete frekvenci tohoto kmitavého pohybu.



- A) 1 Hz
- B) 3 Hz
- C) 6 Hz
- D) 12 Hz

2. Z následujícího grafu, který znázorňuje výchylku struny v určitém místě v závislosti na čase, určete dobu kmitu T .



- A) 0,25 s
- B) 0,5 s
- C) 0,75 s
- D) 1 s

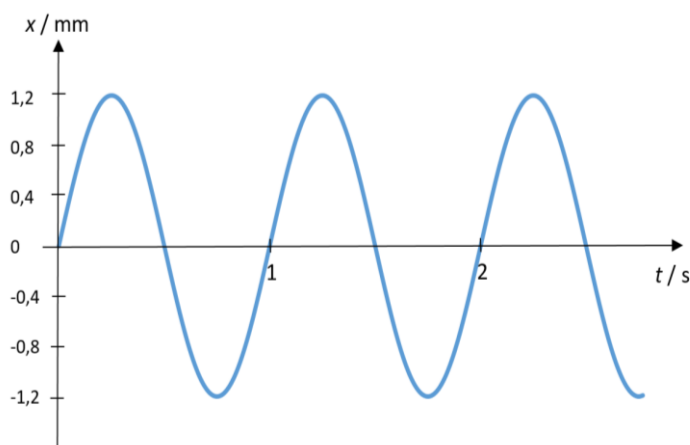
3. Co je zdrojem zvuku?

- A) tón
- B) bubínek v uchu
- C) chvějící se těleso
- D) třmínek

4. Vyberte **nesprávné** tvrzení:

- A) Zvuk se šíří v plynech, v kapalinách i v pevných látkách.
- B) Ve vakuu se zvuk šířit nemůže.
- C) Vzduchem se zvuk šíří většinou rychleji než v pevných a kapalných látkách.
- D) Kapalinami a pevnými látkami se zvuk šíří většinou rychleji než vzduchem.

5. Z následujícího grafu určete velikost amplitudy vlnění v určitém bodě:



- A) 1
- B) 1,2
- C) 2
- D) 0,8

6. Jednotkou hlasitosti je:

- A) hertz
- B) zvuk
- C) decibel
- D) sekunda

7. Přiřaďte k pojmům 2 správná tvrzení:

Ultrazvuk

Frekvence nižší než 20 Hz.

Frekvence vyšší než 20 kHz.

Infrazvuk

Využití v lékařství, v námořnictví (sonar).

Dorozumívání slonů, velryb.

8. Napište 2 příklady, kde se setkáte s vlněním:

9. Uveď příklad, jak potlačujeme hluk v automobilové dopravě.

10. V jaké vzdálenosti udeřil blesk, jestliže hrom jsme slyšeli za 4 s?

- A) 340 m
- B) 1 360 m
- C) 2,4 km
- D) 2 140 m



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, HLASITOST, ZVUK

Test obsahuje 10 úloh.

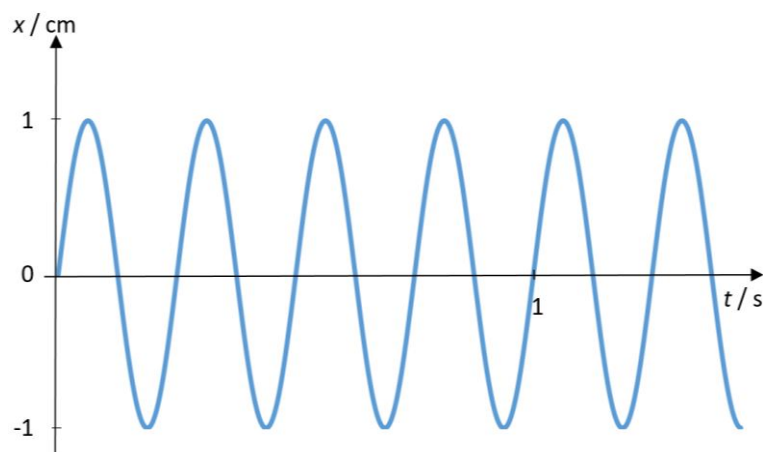
Jméno:

Třída:

Datum:

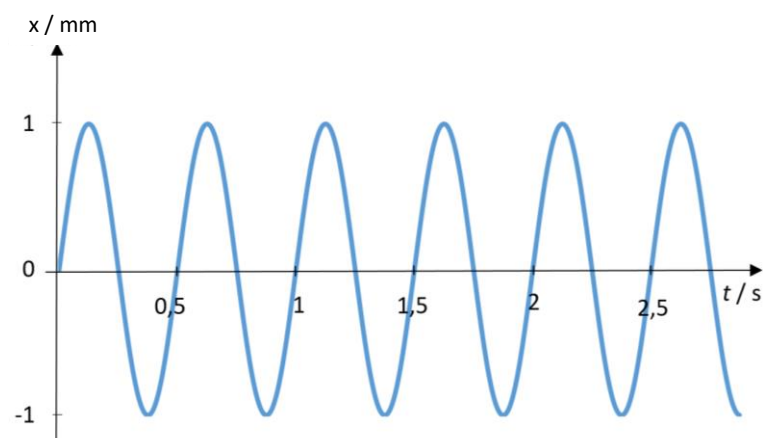
Varianta B

1. 1. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb kyvadla, svislá osa znázorňuje vzdálenost kyvadla x od místa, v němž bylo v klidu. Určete frekvenci tohoto kmitavého pohybu.



- A) 1 Hz
- B) 4 Hz
- C) 6 Hz
- D) 11 Hz

2. Z následujícího grafu, který znázorňuje výchylku struny v určitém místě v závislosti na čase, určete dobu kmitu T .



- A) 0,25 s
- B) 0,5 s
- C) 0,75 s
- D) 1 s

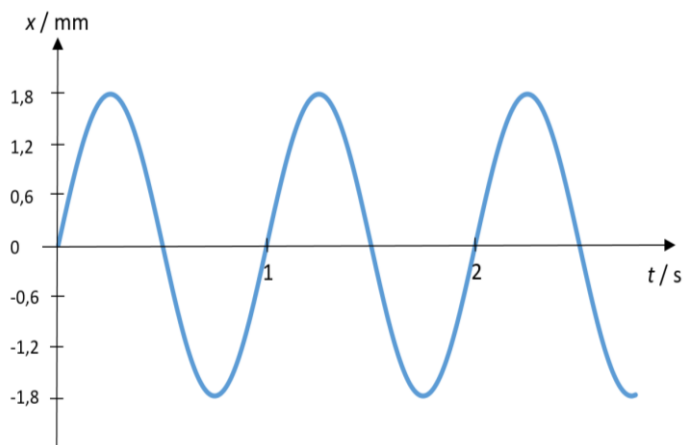
3. Hodnota rychlosti šíření zvuku ve vakuu je:

- A) $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B) $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C) $680 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D) $0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4. Vyberte **nesprávné** tvrzení:

- A) Zvuk se šíří v plynech, v kapalinách i v pevných látkách.
- B) Zvuk je vždy pohlcen překážkou, neodráží se.
- C) V pevných a kapalných látkách se zvuk šíří většinou rychleji než v plynech.
- D) Zdrojem zvuku je chvějící se těleso.

5. Z následujícího grafu určete velikost amplitudy vlnění v určitém bodě:



- A) 0,6
- B) 1
- C) 1,8
- D) 2

6. Co je to decibel?

- A) rychlost zvuku
- B) jednotka periody
- C) jednotka frekvence
- D) jednotka hlasitosti

7. Přiřaď k pojmům 2 správná tvrzení:

Infrazvuk

Frekvence vyšší než 20 Hz.

Frekvence nižší než 20 kHz.

Ultrazvuk

Dorozumívání velryb, slonů.

Využití v námořnictví (sonar), v lékařství.

8. Jaké máme druhy vlnění?

9. Uveď příklad, jak potlačujeme hluk v domácnosti.

10. V jaké vzdálenosti udeřil blesk, jestliže hrom jsme slyšeli za 5 s?

- A) 340 m
- B) 1 700 m
- C) 2,5 km
- D) 2 510 m



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
ZEMĚ, ASTRONOMIE
Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. Slunce je složeno ze žhavých plynů, hlavně z:

- A) vodíku a kyslíku B) vodíku a hélia C) uhlíku a hélia D) vodíku a uhlíku

2. Jak se nazývají tělesa ve sluneční soustavě, která mají jádro z ledu, prachu a zmrzlých plynů?

- A) meteority B) planetky C) komety D) meteory

3. Na obrázku je znázorněno Slunce a Země. Dokreslete do obrázku Měsíc tak, aby byl ve fázi novu:



4. Jak se nazývá galaxie, jejíž součástí je Slunce?

- A) Sluneční soustava B) Polární galaxie C) Trpasličí galaxie D) Mléčná dráha

5. Vyberte **nesprávné** tvrzení:

- A) Planety se pohybují v gravitačním poli Slunce.
B) Nejslabší gravitační pole má Jupiter.
C) Planety vzdálenější od Slunce obíhají menší rychlostí než planety bližší.
D) Kolem některých planet obíhají měsíce.

6. Vypočítej dobu, která uplyne mezi vysláním radarového signálu ze Země na Měsíc a příjmem signálu odraženého z Měsíce na Zemi, jestliže vzdálenost Měsíce od Země je 390 000 km a rychlost radarového signálu je přibližně 300 000 km/s.

- A) 1,3 s B) 2,6 s C) 3,9 s D) 0,8 s

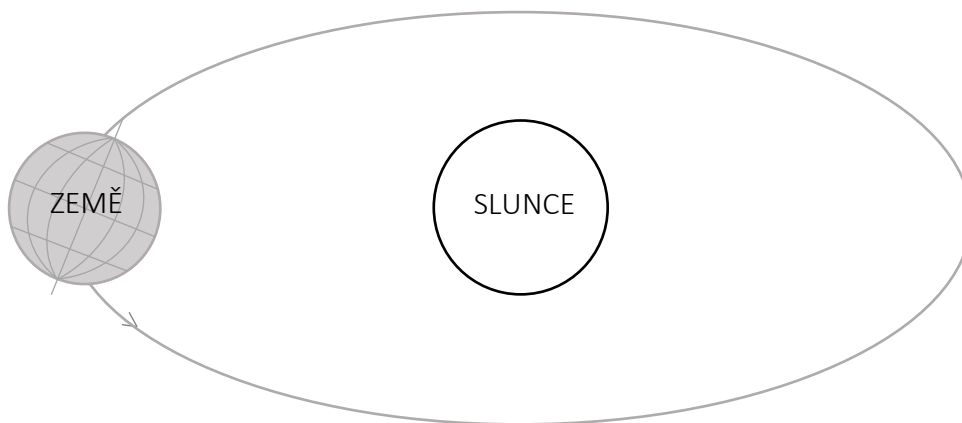
7. Vyznačte souhvězdí na obrázku a správně pojmenujte (*toto souhvězdí je možné pozorovat u nás celý rok, např. na jaře ve večerních hodinách při pohledu na sever*):



Název souhvězdí: _____

8. Vyberte správné tvrzení o situaci, která je znázorněna na obrázku:

- A) Obě zemské polokoule jsou ke Slunci stejně přivráceny.
- B) Na severní polokouli je léto.
- C) Na jižní polokouli je léto.
- D) Nelze určit.



9. K názvům planet přiřaď správná tvrzení:

- | | |
|---------|--|
| Jupiter | Má pozoruhodný prstenec. |
| Saturn | Má načervenalou barvu. |
| Merkur | Největší planeta sluneční soustavy. |
| Mars | V mnohém se podobá Měsíci, nemá atmosféru. |

10. Vzdálenost 1 astronomické jednotky (1 au) je rovna:

- A) střední vzdálenosti Měsíce od Země.
- B) střední vzdálenosti Země od Slunce.
- C) dráha světla za tropický rok.
- D) vzdálenosti, z jaké by bylo vidět úsečku dlouhou 1 ly pod úhlem 1°.



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
ZEMĚ, ASTRONOMIE
Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta B

1. Z kterého prvku jsou převážně složeny hvězdy?

- A) kyslíku B) hélia C) uhlíku D) vodíku

2. Jak nazýváme kamenná tělesa, která proletěla atmosférou a dopadla na povrch Země?

- A) meteority B) planetky C) komety D) meteory

3. Na obrázku je znázorněno Slunce a Země. dokreslete do obrázku Měsíc tak, aby byl ve fázi úplňku:



4. Jak se nazývá seskupení mnoha miliard hvězd?

- A) soustava B) galaxie C) souhvězdí D) hvězdokupa

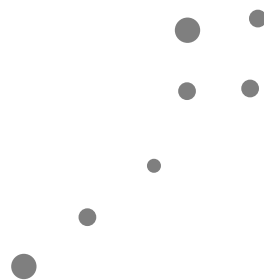
5. Vyberte **nesprávné** tvrzení o planetách:

- A) Planety se pohybují v gravitačním poli Slunce.
B) Nejsilnější gravitační pole má Jupiter.
C) Planety vzdálenější od Slunce obíhají menší rychlostí než planety bližší.
D) Kolem všech planet obíhají měsíce.

6. Vypočítej dobu, která uplyne mezi vysláním radarového signálu ze Země na Měsíc a příjmem signálu odraženého z Měsíce na Zemi, jestliže vzdálenost Měsíce od Země je 360 000 km a rychlost radarového signálu je přibližně 300 000 km/s.

- A) 1,2 s B) 2,4 s C) 3,6 s D) 0,8 s

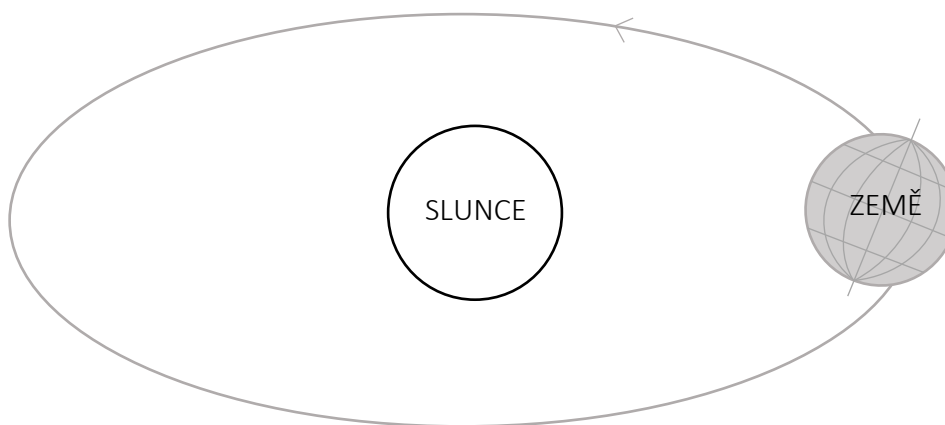
7. Vyznačte souhvězdí na obrázku a správně pojmenujte (*toto souhvězdí je možné pozorovat celoročně při pohledu na sever*):



Název souhvězdí: _____

8. Vyberte správné tvrzení o situaci, která je znázorněna na obrázku:

- A) Obě zemské polokoule jsou ke Slunci stejně přivráceny.
- B) Na severní polokouli je léto.
- C) Na jižní polokouli je léto.
- D) Nelze určit.



9. K názvům planet přiřaď správná tvrzení:

Merkur	Má pozoruhodný prstenec.
Saturn	Nejvzdálenější planeta sluneční soustavy.
Jupiter	Nejmenší planeta sluneční soustavy.
Neptun	Nemá atmosféru, v mnohém se podobá Měsíci.

10. Vzdálenost 1 světelný rok (1 ly) je rovna:

- A) střední vzdálenosti Měsíce od Země.
- B) střední vzdálenosti Země od Slunce.
- C) dráha světla za tropický rok.
- D) vzdálenosti, z jaké by bylo vidět úsečku dlouhou 1 AU pod úhlem 1° .



ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník

ATOMOVÉ JÁDRO

Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:

Třída:

Datum:

Varianta A

1. Kolik protonů a neutronů nalezneme v jádře atomu uhlíku $^{12}_6\text{C}$?

A) 12 protonů, 6 neutronů

C) 6 protonů, 6 neutronů

B) 6 protonů, 12 neutronů

D) 12 protonů, 12 neutronů

2. Jak nazveme prvky, které mají stejné protonové číslo, ale rozdílné nukleonové číslo (např. ^1_1H , ^2_1H , ^3_1H)?

A) izotopy

B) nukleony

C) positrony

D) baryony

3. Vyber správné tvrzení:

A) Hmotnost atomového jádra je zanedbatelná v porovnání s celkovou hmotností atomu.

B) Atomové jádro zabírá polovinu celkové velikosti atomu.

C) Hmotnost atomového jádra je téměř stejná jako hmotnost celého atomu.

D) Hmotnost atomového jádra je přímo úměrná hmotnosti atomového obalu.

4. Kdo byl prvním objevitelem radioaktivity?

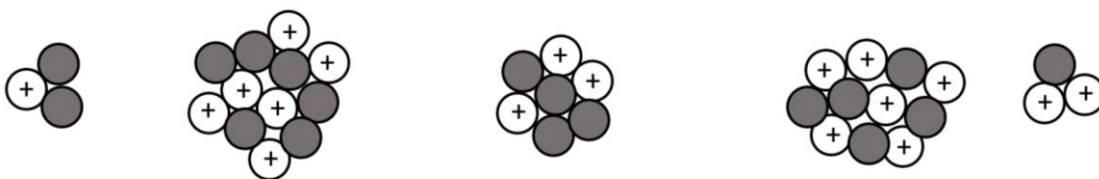
A) Albert Einstein

B) Michael Faraday

C) manželé Curieovi

D) Henry Becquerel

5. Na obrázku jsou naznačena jádra prvků ^3_1H , ^3_2He , ^7_3Li , $^{11}_6\text{C}$, $^{12}_6\text{C}$. Přiřadte správná označení pod jednotlivé obrázky.



6. Urči správné tvrzení, pokud víš, že poločas přeměny izotopu radonu $^{212}_{86}\text{Rn}$ je 25 minut.

A) Všechna jádra vzorku $^{212}_{86}\text{Rn}$ se rozpadnou za 50 minut.

B) Za čas 50 minut množství jader vzorku $^{212}_{86}\text{Rn}$ pokleslo na tři čtvrtiny.

C) Za čas 50 minut množství jader vzorku $^{212}_{86}\text{Rn}$ pokleslo na čtvrtinu.

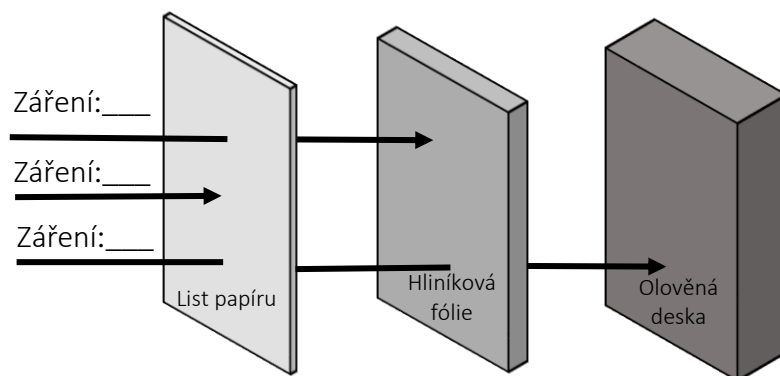
D) Za čas 25 minut se rozpadnou všechna jádra vzorku $^{212}_{86}\text{Rn}$.

7. Záření β^- je tvořeno:

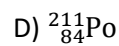
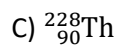
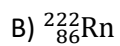
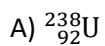
- A) proudem neutronů B) proudem elektronů C) proudem protonů D) jádry atomů helia

8. Uveď 2 nevýhody jaderné elektrárny:

9. Na obrázku jsou znázorněny 3 druhy radioaktivního záření a jejich pronikavost. Doplň, o jaký druh radioaktivního vlnění se jedná.



10. Který izotop vzniká při rozpadu popsaném rovnicí ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^4_2\alpha + \text{_____}$?



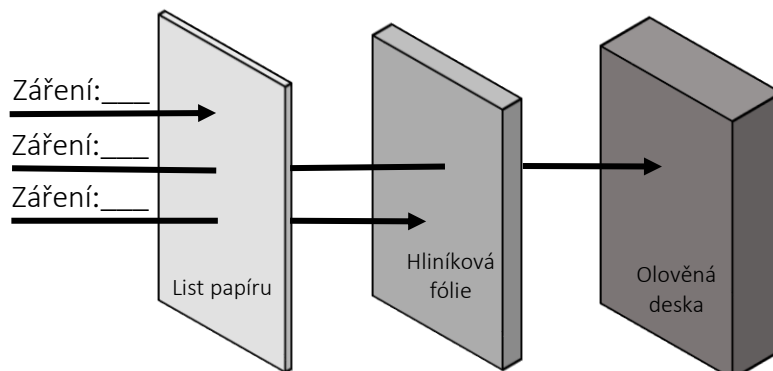


ZKUŠEBNÍ TEST – 9. ročník
ATOMOVÉ JÁDRO
Test obsahuje 10 úloh.

Jméno:
Třída:
Datum:

Varianta B

1. Kolik protonů a neutronů nalezneme v jádře atomu vodíku ${}^2_1\text{H}$?
- A) 1 proton, 2 neutrony
B) 2 protony, 1 neutron
C) 3 protony, 3 neutrony
D) 1 proton, 1 neutron
2. Co jsou to izotopy?
- A) Látky, jejichž atomy mají stejný počet elektronů.
B) Látky se stejným protonovým číslem, ale odlišným nukleonovým číslem.
C) Látky, jejichž atomy mají stejné množství neutronů v jádře.
D) Látky, jejichž atomy mají stejné množství nukleonů.
3. Vyber **nesprávné** tvrzení:
- A) Hmotnost atomového jádra je zanedbatelná v porovnání s celkovou hmotností atomu.
B) Jádro je drženo pohromadě jadernými silami.
C) Hmotnost atomového jádra je téměř stejná jako hmotnost celého atomu.
D) Atomové jádro je mnohem menší než atom.
4. Kdo z následujících osobností získal Nobelovu cenu za zkoumání radioaktivního záření?
- A) Albert Einstein B) Michael Faraday C) Marie Curie-Sklodovská D) Isaac Newton
5. Na obrázku jsou znázorněny 3 druhy radioaktivního záření a jejich pronikavost. Doplň, o jaký druh radioaktivního vlnění se jedná.



6. Urči správné tvrzení, pokud víte, že poločas přeměny izotopu radia $^{213}_{88}\text{Ra}$ je 2,7 minut.

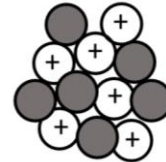
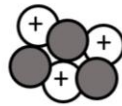
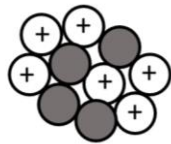
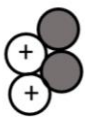
- A) Všechna jádra vzorku $^{213}_{88}\text{Ra}$ se rozpadnou za 5,4 minut.
- B) Za čas 5,4 minut množství jader vzorku $^{213}_{88}\text{Ra}$ pokleslo na tři čtvrtiny.
- C) Za čas 5,4 minut množství jader vzorku $^{213}_{88}\text{Ra}$ pokleslo na čtvrtinu.
- D) Za čas 2,7 minut se rozpadnou všechna jádra vzorku $^{213}_{88}\text{Ra}$.

7. Záření α je tvořeno:

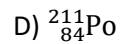
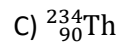
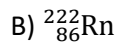
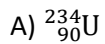
- A) proudem neutronů
- B) proudem elektronů
- C) proudem protonů
- D) jádry atomů helia

8. Uveď 2 výhody jaderné elektrárny:

9. Na obrázku jsou naznačená jádra prvků ^3_1H , ^4_2He , ^6_3Li , $^{10}_6\text{C}$, $^{12}_6\text{C}$. Přiřaďte správná označení pod jednotlivé obrázky.



10. Který izotop vzniká při rozpadu popsaném rovnicí $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^4_2\alpha + \text{_____} ?$



Závěr

Testování a zkoušení předané látky je nedílnou součástí výuky nejen ve fyzice. Já osobně považuji tuto oblast za velmi obtížnou, a to zvláště z hlediska spravedlnosti. Školní třída je velmi rozmanitá. Složení žáků ve třídě si učitel nevybírání, ale musí umět se všemi žáky pracovat. Ve třídě jsou žáci nadaní i méně nadaní, proto je pro učitele zásadní vysvětlené učivo ověřovat spravedlivě a s ohledem na různorodost žáků. Před testováním samotným se musí učitel přesvědčit o tom, že to, co žákům v minulých hodinách předával ve výuce, bylo pro žáky srozumitelné. Myslím, že někdy učitel upadá do jakéhosi naučeného stereotypu, kdy se domnívá, že to, co chápe on, musí chápat i žáci. O této skutečnosti se však učitel nepřesvědčuje až při testování, ale ještě před ním. Žáci by měli mít ke svému učiteli důvěru, neměli by se stydět za svým učitelem přijít a požádat jej o podrobnější, opakované vysvětlení učiva. Pochopení učiva se nemusí podařit ihned napoprve.

Cílem diplomové práce bylo sestavit didaktické testy z fyziky pro 6. a 9. ročník základní školy s různým typem úloh. Bylo sestaveno pět testů pro 6. ročník a čtyři testy pro 9. ročník vždy ve dvou variantách. Každý test obsahuje deset úloh. Testy byly ověřeny na Základní škole a Materské škole Nedašov, příspěvkové organizaci a na Základní škole ve Valašských Kloboukách. Celkem bylo vyhodnoceno 491 testů. Na základní škole v Nedašově okruhy učiva odpovídaly ročníkům, pro něž byl test určen. Ve Valašských Kloboukách byly některé testy v souladu s ŠVP ověřeny na žácích jiného ročníku, čímž mohlo být statistické vyhodnocení ovlivněno.

Při sestavování testů jsem mimo jiné čerpala z učebnic, které jsou na testovaných školách používány [14], [15], [17], [18], a protože okruh testovaného učiva by měl být žákům předem sdělen, byl ověřovaný test předán vyučujícímu před termínem testování.

Co se týká skórování úloh, domnívám se, že i v této oblasti by měl mít učitel jasno ještě před testováním samotným a měl by dokázat žákům na dotaz, jak budou testy skórovány, odpovědět. Ovšem mnohdy až při opravování testů si učitel na základě odpovědí žáků všimne nějaké nesrovnalosti, nejasně zadané otázky, čemuž by měl bodování a hodnocení přizpůsobit.

Při statistickém vyhodnocování testů byly pro každou položku vypočteny hodnoty indexu obtížnosti a koeficientu citlivosti ULI. Testy určené pro 6. ročník patří vzhledem k hodnotám indexu obtížnosti spíše k jednodušším testům, důvodem je zřejmě i obsah učiva fyziky pro 6. ročník. Nejzdařilejší z těchto testů byl test na téma částicová skladba látek.

Otázkou je, zda by bylo vhodné například dle normálního rozdělení pro klasifikaci zpřísnit hodnocení.

Hodnoty indexů obtížnosti úloh testů pro 9. ročník jsou většinou v požadovaném rozmezí 20 % – 80 %. Nejnižších hodnot indexů obtížnosti dosahuje test na téma atomové jádro, jenž byl posledním testem, který žáci základní školy z fyziky psali, což mohlo také ovlivnit jejich pohled na testování a k vypracování mohli přistupovat méně zodpovědně.

V několika testech se jako otázky s vyšší hodnotou koeficientu citlivosti ULI ukázaly úlohy na výběr nesprávné odpovědi a otázky vycházející z interpretace obrázku nebo čtení grafu. S jistou opatrností tak můžeme vyslovit závěr, že i na úrovni základní školy tyto většinou konceptuálně zaměřené otázky jsou vhodnou a žádoucí součástí testování. Jako dobře rozlišující se v několika případech ukázaly i úlohy na reprodukci znalostí. Testy také potvrdily některé známé miskoncepce (např. průběh siločar magnetického pole v okolí tyčového magnetu), jde zřejmě o obtížné partie učiva, jejichž výkladu a zažití je třeba věnovat patřičnou pozornost.

Při porovnání dvou testovaných škol jsou výsledky srovnatelné, vyskytují se položky, v nichž se indexy obtížnosti liší u jednotlivých škol i o hodnotu kolem 50 %, ovšem jednou je hodnota vyšší pro základní školu z Nedašova, jednou pro Valašské Klobouky. Styl výuky, složení třídy, pořadí vyučovací hodiny a nálada při testování představují faktory, které nepochybně výsledky testů ovlivnily. Zajímavé by bylo porovnání, pokud by testy byly stejným žákům předloženy ještě jednou, a to i s odstupem času po probrané látce, například při závěrečném opakování na konci školního roku.

Diplomovou práci považuji za přínosnou zvláště pro mne samotnou. Testy, které jsem sestavila, budu využívat nejenom já ve své budoucí učitelské praxi, ale projevíli o ně zájem i učitelé ze ZŠ Valašské Klobouky a ZŠ Nedašov.

Seznam použitých pramenů

Knižní zdroje:

- [1] BARTUŠKA, Karel. *Sbírka řešených úloh z fyziky pro střední školy*. 2., upr. vyd. Praha: Prometheus, 2002. ISBN 978-80-7196-236-6.
- [2] HNILIČKOVÁ – FENCLOVÁ, Jitka – JOSÍFKO, Marcel – TUČEK, Alexandr. *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 199 s.
- [3] HOLUBOVÁ, Renata. *Didaktika fyziky: studijní modul*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3296-0.
- [4] CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy v práci učitele*. Olomouc: Krajský pedagogický ústav, 1988. 83 s. Edice na pomoc pedagogickým pracovníkům Sm kraje při realizaci dalšího rozvoje československé výchovně vzdělávací soustavy; sv. 34.
- [5] CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. 91 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 8085931680.
- [6] JEŘÁBEK, Ondřej, BÍLEK, Martin. *Teorie a praxe tvorby didaktických testů*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 91 s. ISBN 978-80-244-2494-1.
- [7] KAŠPAR, Emil. *Didaktika fyziky: obecné otázky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978. 355 s.
- [8] KORÍNEK, Miroslav. *Didaktika základní školy*. 2. upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987. 173 s.
- [9] KULHÁNEK, Petr. *Z kuchyně do vesmíru*. Praha: Aldebaran Group for Astrophysics, 2016. ISBN 978-80-90-4582-9-1.
- [10] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 3. vydání. Praha: Prometheus, 2000. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-186-8.
- [11] MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Prometheus, 2013. 160 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 978-80-7196-191-8.
- [12] MACHÁČEK, Martin. *Pracovní sešit k učebnici Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Dotisk 2. upraveného vydání. Praha: Prometheus, 2007. 32 s. ISBN 978-80-7196-207-6.
- [13] MACHÁČEK, Martin. *Pracovní sešit k učebnici Fyzika 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Praha: Prometheus, 2011. 32 s. ISBN 978-80-7196-230-4.

- [14] RAUNER, Karel. *Fyzika pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia*. Praha: Fraus, 2004. ISBN 80-7238-210-1.
- [15] RAUNER, Karel – HAVEL, Václav – RANDA, Miroslav. *Fyzika 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-617-8.
- [16] SVOBODA, Emanuel – KOLÁŘOVÁ, Růžena. *Didaktika fyziky základní a střední školy: vybrané kapitoly*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2006. 230 s. ISBN 80-246-1181-3.
- [17] TESAŘ, Jiří – JÁCHIM, František. *Fyzika 1 pro základní školu: fyzikální veličiny a jejich měření*. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2015-. ISBN 978-80-7235-556-3.
- [18] TESAŘ, Jiří – JÁCHIM, František. *Fyzika 6 pro základní školu: zvukové jevy, vesmír*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2011. ISBN 9788072354924.

Elektronické zdroje:

- [19] BARTOŠOVÁ, Adéla. *Testové úlohy ve fyzice ZŠ*. Bakalářská práce. Dostupné z: http://muj.optol.cz/richterek/lib/exe/fetch.php?media=diplomky:15_testy_bartosova.pdf [vid. 2018-6-15]
- [20] DOULÍK, Pavel – HAJEROVÁ - MÜLLEROVÁ, Lenka – ŠKODA, Jiří. *Zásady správné tvorby, použití a hodnocení didaktických testů v přípravě budoucích učitelů*. Cvičebnice online. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně Dostupné z: http://cvicebnice.ujep.cz/cvicebnice/FRVS1973F5d/data/Snimek23_text.html [vid. 2018-6-23]
- [21] HELLER, Václav. *Řešení fyzikálních úloh A. Základní škola*. 2010 Dostupné z: http://physics.ujep.cz/~ehejnova/Proseminar_ZS_A/Proseminar_ZS_A_opora.pdf [vid. 2018-6-20]
- [22] HÖFER, G., SVOBODA, E. *Některé výsledky celostátního významu „Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky“*. In *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky. 2, Rámcové vzdělávací programy*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. s. 52-70. ISBN: 80-7043-418-X Dostupné z: https://kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda_e/srni.doc [vid. 2018-7-9]
- [23] KUBEČKOVÁ, Jarmila. *Tvorba didaktického testu z učiva mechaniky na gymnáziu*. Diplomová práce. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120071034> [vid. 2018-7-23]

[24] SVOBODA, Emanuel. *Didaktické testy (DT)*. Katedra didaktiky fyziky [online].

Aktualizováno: 5. 1. 2014. Dostupné z:

https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/didaktika/DF_DIDAKTICKE_TESTY.pdf [vid. 2018-6-20]