UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra experimentální fyziky

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

## Testové úlohy ve fyzice ZŠ

**(Multiple-choice quiz questions in basic school physics)**

| | |
|---|---|
| Autor: | Adéla Bartošová |
| Studijní program: | B1701 Fyzika |
| Studijní obor: | Fyzika - Matematika |
| Forma studia: | Prezenční |
| Vedoucí práce: | Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D. |
| Termín odevzdání práce: | červenec 2015 |

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou 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 dne……. ...…….....

Podpis

**Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Lukáši Richterkovi, Ph.D., za cenné rady a připomínky, které mi při tvorbě poskytl.

Dále děkuji učitelům, kteří mi umožnili ověřit testy a tak získat poklady k jejich vyhodnocení a také žákům, kteří se testů zúčastnili.

Děkuji také mé rodině za podporu při tvorbě, zejména těm, kteří mi pomáhali s hlídání dcery a mně tak umožnili věnovat se tvorbě bakalářské práce.

**Bibliografická identifikace:**

| | |
|---|---|
| Jméno a příjmení autora: | Adéla Bartošová |
| Název práce: | Testové úlohy ve fyzice ZŠ |
| Typ práce: | Bakalářská |
| Pracoviště: | Katedra experimentální fyziky |
| Vedoucí práce: | Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D. |
| Rok obhajoby práce: | 2015 |
| Abstrakt: | Bakalářské práce se zabývá didaktickými testy pro 7. a 8. ročníky základní školy a nižší ročníky víceletého gymnázia. Cílem práce je sestavení testů s následným ověřením na žácích. Práce je rozdělena do dvou částí. První část, teoretická, obsahuje poznatky k sestavování, testování a následnému vyhodnocování didaktických testů. Druhá část, praktická, obsahuje statistické vyhodnocení sestavených didaktických testů. |
| Klíčová slova: | didaktický test, testové úlohy, fyzika, klasifikace |
| Počet stran: | 95 |
| Počet příloh: | 21 |
| Jazyk: | Český |

**Bibliographical identification:**

| | |
|---|---|
| Author's first name and surname: | Adéla Bartošová |
| Title: | Multiple-choice quiz questions in basic school physics |
| Type of thesis: | Bachelor |
| Department: | Department of Experimental Physics |
| Supervisor: | Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D. |
| The year of presentation: | 2015 |
| Abstract: | The thesis deals with didactic tests for 7th and 8th grades of elementary school and lower grades of grammar schools. The goal is to assemble tests and subsequently validate them on pupils. This thesis is divided into two parts. The first part is theoretical and contains findings for assembling, testing and subsequent evaluation of the didactic tests. The second, practical part, includes statistical evaluation of completed didactic tests. |
| Keywords: | didactic test, test questions, physics |
| Number of pages: | 95 |
| Number of appendices: | 21 |
| Language: | Czech |

# Obsah

**ÚVOD** ..... **8**

**1 TEORETICKÁ ČÁST** ..... **9**

**1.1 DIDAKTICKÉ TESTY** ..... **9**

1.1.1 DRUHY DIDAKTICKÝCH TESTŮ ..... 9

1.1.2 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU ..... 11

1.1.3 VÝHODY A NEVÝHODY DIDAKTICKÝCH TESTŮ ..... 12

**1.2 KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU** ..... **14**

1.2.1 DRUHY TESTOVÝCH ÚLOH ..... 15

**1.3 TESTOVÁNÍ** ..... **17**

1.3.1 PŘÍPRAVA TESTOVÁNÍ ..... 17

1.3.2 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ ..... 17

1.3.3 UKONČENÍ TESTOVÁNÍ ..... 18

**1.4 ANALÝZA TESTOVÝCH ÚLOH** ..... **18**

2.1.1 OBTÍŽNOST ÚLOH ..... 18

2.1.2 CITLIVOST ÚLOH ..... 19

**1.5 HODNOCENÍ A KLASIFIKACE** ..... **21**

1.5.1 KLASIFIKACE DIDAKTICKÝCH TESTŮ ..... 21

**2 PRAKTICKÁ ČÁST** ..... **24**

**2.1 SESTAVOVÁNÍ TESTŮ** ..... **24**

2.1.1 OKRUHY TESTŮ A JEJICH OVĚŘOVÁNÍ ..... 25

**2.2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ TESTŮ** ..... **26**

2.2.1 TESTY PRO 7. ROČNÍK ..... 27

2.2.2 TESTY PRO 8. ROČNÍK ..... 37

**2.3 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ** ..... **50**

**ZÁVĚR** ..... **51**

Příloha č. 1: Test č. 1 pro 7. ročník (Varianta A) ..... 54

Příloha č. 2: Test č. 1 pro 7. ročník (Varianta B) ..... 56

Příloha č. 3: Test č. 2 pro 7. ročník (Varianta A) ..... 58

Příloha č. 4: Test č. 2 pro 7. ročník (Varianta B) ..... 60

Příloha č. 5: Test č. 3 pro 7. ročník (Varianta A) ..... 62

Příloha č. 6: Test č. 3 pro 7. ročník (Varianta B) ..... 64
Příloha č. 7: Test č. 4 pro 7. ročník (Varianta A) ..... 66
Příloha č. 8: Test č. 4 pro 7. ročník (Varianta B) ..... 68
Příloha č. 9: Test č. 5 pro 7. ročník (Varianta A) ..... 70
Příloha č. 10: Test č. 5 pro 7. ročník (Varianta B) ..... 72
Příloha č. 11: Test č. 1 pro 8. ročník (Varianta A) ..... 74
Příloha č. 12: Test č. 1 pro 8. ročník (Varianta B) ..... 76
Příloha č. 13: Test č. 2 pro 8. ročník (Varianta A) ..... 78
Příloha č. 14: Test č. 2 pro 8. ročník (Varianta B) ..... 80
Příloha č. 15: Test č. 3 pro 8. ročník (Varianta A) ..... 82
Příloha č. 16: Test č. 3 pro 8. ročník (Varianta B) ..... 84
Příloha č. 17: Test č. 4 pro 8. ročník (Varianta A) ..... 86
Příloha č. 18: Test č. 4 pro 8. ročník (Varianta B) ..... 88
Příloha č. 19: Test č. 5 pro 8. ročník (Varianta A) ..... 90
Příloha č. 20: Test č. 5 pro 8. ročník (Varianta B) ..... 92
Příloha č. 21: Správná řešení ..... 94

# ÚVOD

Zkoušení provází člověka celým životem. Již malé děti jsou zkoušeny rodiči z naučených básniček, do dospělosti je člověk zkoušen učiteli ve škole, v pracovním životě nadřízeným, a v penzi například lékařem ze schopnosti řídit auto.

Zkoušení a ověřování vědomostí jsou důležitou součástí výuky. Uvědomuji si, že pokud se v budoucnu stanu učitelkou, bude mě zkoušení provázet po celou dobu mé pedagogické praxe. Díky této bakalářské práci jsem získala užitečné zkušenosti a informace pro svou pracovní kariéru.

Didaktické testy jsou jednou z možností, jak u žáka zjistit a ověřit nabyté znalosti. Jedná se o jeden z nejobjektivnějších způsobů srovnávání a hodnocení žáků. Právě proto se didaktické testy využívají při přijímacích zkouškách i státních maturitách.

Tato bakalářská práce je věnována didaktickým testům z fyziky. Cílem práce bylo sestavit sadu testových úloh z fyziky pro základní školu. Testy jsou určeny především pro 7. a 8. ročníky základní školy a také pro odpovídající ročníky víceletého gymnázia. V první části, teoretické, jsou uvedeny základní teoretické poznatky související se sestavováním didaktických testů, jejich ověřováním a hodnocením. V druhé části, praktické, jsou vytvořené testy a testové úlohy vyhodnoceny na základě vypočtených obtížností a citlivostí jednotlivých úloh.

Testy jsou sestaveny zejména pro ověření fyzikálních znalostí a zhodnocení výuky. Otázky v testech jsou různorodé. Součástí testů jsou úlohy se zaměřením na teoretické poznatky, úlohy početní, úlohy na přemýšlení i praktické využití poznatků. Sestaveny jsou vždy dvě varianty testu.

Testy byly sestaveny zejména pro základní školu, na níž byly také ověřeny. Pro porovnání úrovně znalostí žáků na základních školách s žáky na gymnáziích, byly některé testy ověřeny na víceletém gymnáziu.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 DIDAKTICKÉ TESTY

Didaktické testy jsou typem písemné zkoušky. Jde o soubor většího počtu různých otázek, díky nimž můžeme objektivně zjistit úroveň zvládnutého učiva testovaných. Byčkovský [1, str. 9] definuje didaktický test dle Browna a Rozenberga jako *„nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky“*. Testem označujeme zkoušku, která předkládá všem zkoušeným jedincům srovnatelně obtížné úkoly.

*„Úkolem didaktického testu je zjišťovat stav znalostí“* [17, str. 14]. Pomocí didaktického testu může učitel zjistit, zda dosáhl vytyčeného výukového cíle, tudíž zda svou činností pomohl žákům dané učivo zvládnout, a právě díky správně sestaveným a správně otestovaným didaktickým testům můžeme získat spolehlivé a objektivní výsledky [1, str. 9].

### 1.1.1 DRUHY DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Podle Chrásky [7, str. 13 – 17] můžeme didaktické testy rozdělit podle osmi kritérií:

1) ***podle měření charakteristiky výkonu***
   a) *testy rychlosti* – časový limit je u těchto testů pevně stanoven a zjišťuje se rychlost, jakou je žák schopen vyřešit daný typ úlohy (např. rychlost čtení);
   b) *testy úrovně* – nemají časové omezení, testují znalosti a vědomosti žáků (většina dnešních testů);
2) ***podle dokonalosti přípravy testu***
   a) *testy standardizované* – testy jsou důkladně profesionálně připravovány a ověřovány;
   b) *testy kvazistandardizované* – testy, které slouží k testování daného ročníku na dané škole nebo více školách;
   c) *testy nestandardizované* – testy neformální, které si učitelé vytvářejí sami pro své potřeby;
3) ***podle povahy činnosti testovaného***
   a) *testy kognitivní* – zjišťují úroveň znalostí a vědomostí žáků (např. test z matematiky);

b) *testy psychomotorické* – zjišťují úroveň psychomotorických dovedností (např. test rychlosti běhu);

***4) podle míry specifičnosti učení zjišťovaného testem***

a) *testy výsledků výuky* – mají za úkol zjistit, co se žáci v určité oblasti učiva naučili;

b) *testy studijních předpokladů* – zjišťují charakteristiky jedince potřebné k dalšímu studiu;

***5) podle interpretace výkonu***

a) *testy rozlišující (testy relativního výkonu)* – určují výkon jedince vzhledem k testované populaci, a tudíž umožňují porovnání s ostatními;

b) *testy ověřující (testy absolutního výkonu)* – určují znalosti žáka v dané oblasti učiva, přičemž výkon žáka se nesrovnává s ostatními, ale vyjadřuje se vůči škále zadaných úloh v testu; testy ověřující mají zjistit, zda žák zvládnul danou problematiku učiva;

***6) podle časového zařazení do výuky***

a) *testy vstupní* – jejich funkcí je zjistit úroveň vědomostí a dovedností, které jsou potřebné pro zvládnutí následujícího učiva, proto se zařazují na počátku výuky;

b) *testy průběžné* – poskytují vyučujícímu zpětnou vazbu nezbytnou k řízení a korekci výuky, zadávají se proto v průběhu výuky daného učiva; pokud hlavním účelem zadávání testu je sledování procesu formování vědomostí žáků, mluvíme o tzv. *formativním testu*, který slouží k hodnocení výuky, nikoli k hodnocení žáků;

c) *testy výstupní* – testy sloužící k hodnocení žáků, které se zadávají po ukončení výuky daného učiva; jsou také označovány jako *testy sumativní*;

***7) podle tematického obsahu***

a) *testy monotematické* – obsahem testu je stejnorodý tematický celek nebo jediné téma probrané látky;

b) *testy polytematické (souhrnné)* – obsahem je učivo více tematických celků;

***8) podle míry objektivity skórování***

a) *testy objektivně skórovatelné* – obsahem těchto testů jsou úlohy, u nichž lze jednoznačně rozhodnout o správnosti řešení;

b) *testy subjektivně skórovatelné* – obsahují úlohy, u nichž jednoznačná pravidla pro hodnocení nelze určit, jsou to především úlohy s rozsáhlejší otevřenou odpovědí.

V publikaci [2, str. 244 – 245] nalezneme následující dělení testů podle reakčních možností zkoušeného:

a) *testy tvořených odpovědí* – na zadané otázky vytváří jedinec odpovědi verbální (slovní), popřípadě nonverbální (pomocí nákresu, schématu, čísla);
b) *testy výběrových odpovědí* – k zadaným otázkám vybírá jedinec odpověď z uvedených možností; podle počtu nabízených možností může být tento typ testu rozdělen na odpovědi dvoučlenné, a to v případě, že je na výběr ze dvou možností, nebo odpovědi vícečlenné, kdy má testovaný na výběr z většího počtu možností, z nichž jedna (popřípadě více) je správná, nesprávné alternativy označujeme jako distraktory;
c) *testy kombinované* – objevují se v nich úlohy, na něž lze odpovědět tvořeným i výběrových způsobem.

### 1.1.2 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU

Základními vlastnostmi didaktického testu rozumíme validitu, reliabilitu, praktičnost [1, str. 16].

***Validita didaktického testu***

Validita označuje platnost, správnost, adekvátnost [21, str. 188]. Test je označen jako validní, pokud zjišťuje skutečně to, k čemu byl určen. Kritériem validity testů, které slouží k zjišťování výsledků výuky, jsou daný RVP a ŠVP [6, str. 15].

Validita testových výsledků se dělí na 3 druhy:

a) *obsahová validita* – určuje, zda obsah testu odpovídá oblasti, v rámci které je zjišťován výkon zkoušeného;
b) *kriteriální validita* – určuje, do jaké míry se shodují výsledky testu se stanovenými kritérii;
c) *pojmová (teoretická, konstruktová) validita* – určuje, v jaké míře zjišťuje test danou charakteristiku (např. schopnost studia) [1, str. 17].

***Reliabilita didaktického testu***

Reliabilita udává spolehlivost, hodnověrnost, přesnost. Míra reliability didaktického testu ukazuje jeho technickou kvalitu a je ovlivněna například počtem úloh. Didaktický test je označen jako reliabilní v případě, že je spolehlivý a přesný. Test je spolehlivý, pokud za stejných podmínek poskytuje stejné nebo alespoň velmi podobné výsledky. Test je přesný, pokud při jeho použití nedojde ke značným chybám měření [7, str. 18]. *„Reliabitila je v úzkém vztahu k validitě testu. Aby byl test validní, musí mít vysokou míru reliability; vysoká reliabilita však ještě nezaručuje, že test bude validní"* [1, str. 18].

***Praktičnost***

Praktičnost testu zahrnuje snadnost zadávání, vyhodnocení a objasnění výsledků. Didaktické testy jsou využívány právě díky své spolehlivosti a poskytování adekvátních informací, jsou účinným a ekonomickým zdrojem potřebných údajů. Didaktický test by neměl být zadáván se zvláštními nároky na testované i zadávající, takže předložení základní informací k testu by mělo zabrat pouze několik minut. Skórování má být navrženo jednoduše, aby zpracování výsledků netrvalo příliš dlouho. Pro snížení nežádoucího opisování je také praktické vytvořit test v několika odpovídajících formách, což také zvyšuje reliabilitu testu. Ovšem praktičnost testu nesmí být upřednostňována před validitou testu, jež je základní vlastností testu [1, str. 19].

### 1.1.3 VÝHODY A NEVÝHODY DIDAKTICKÝCH TESTŮ

O vhodnosti užívání didaktických testů jsou vedeni mnohé spory a diskuze. Úkolem didaktických testů je zjistit výsledky výuky, míru znalostí, dovedností a vědomostí zkoušených. Nejpodstatnějším faktorem tohoto procesu je kvalitní sestavení testu zkoušejícím.

*„Učitel může předem v klidu uvážit cíl zkoušky i výběr a formulaci otázek. Písemná zkouška by proto měla daleko méně trpět obsahovými i formálními vadami než zkouška ústní"* [3, str. 34]. Tento proces je výrazně ovlivněn časem, který učitel věnuje přípravě testu. Při testování samotném (zkoušení) upřednostňuje zkoušející časovou úsporu, kdy jsou na všechny žáky kladeny stejné požadavky. Žákům jsou vytvořeny stejné vnější podmínky [10, str. 287]. *„Zvyšuje se rychlost kontroly vědomostí a dovedností a výkonu velkého počtu žáků i z rozsáhlejší části učiva"* [21, str. 215].

Výhodou písemného zkoušení je také písemný materiál, který umožňuje další zpracování [10, str. 287]. Testovaní mají díky písemné formě zkoušení možnost získat zpětnou vazbu o svých nedostatcích v testu (správných či nesprávných odpovědích na zadané otázky). Zkoušející si výsledky testů ověřuje efektivitu svých výukových metod. Didaktické testy zvyšují objektivitu hodnocení, zmenšuje se subjektivita při posuzování výsledku hodnocení. Učiteli je také umožněno objektivní rozdělení jedinců podle výkonu, kterého při testování dosáhli [21, str. 215]. Didaktické testy mohou zvláště vyhovovat žákům, kteří mají problém s ústním vyjadřováním. Dále mohou vyhovovat žákům, kteří nemají kladný vztah ke svému učiteli a testy považují za spravedlivější způsob hodnocení [4, str. 16 – 17].

Nevýhodou písemného zkoušení je různé subjektivní prožívání písemné zkoušky testovanými žáky [10, str. 287]. *„Ti žáci, kterým se jeví obtížnější zkouška písemná, postrádají kontakt s učitelem, jeho korekce a vedení. Při ústní zkoušce stačí žáku často pouhý souhlas učitele k tomu, aby nabyl jistoty. Tento moment při písemné zkoušce zcela chybí a někteří žáci si příliš uvědomují vlastní zodpovědnost za výsledek zkoušky“* [3, str. 35]. Velkou nevýhodou didaktických testů je absence kontaktu učitele se žákem. *„Závažnou nevýhodou písemných zkoušek je, že se učitel při ní nemůže přesvědčovat o hloubce pochopení zkoušeného tématu u jednotlivých žáků individuálními otázkami“* [2, str. 241]. Další nevýhodou písemného testování je nemožnost posouzení aktuálního citového rozpoložení žáka učitelem.

*„Žák, ač napíše správnou odpověď, nemusí umět o poznatcích přirozeně a v logických souvislostech hovořit, může jít jen o verbální a také neúplnou znalost“* [19, str. 188]. Často se objevují chyby pouze z nepozornosti, způsobené omylem, které mohou například u matematického nebo fyzikálního příkladu vést ke špatnému výsledku, i při celkově správnému postupu. Těmto chybám můžeme předcházet například rozložením příkladu na určité kroky, nebo řazením příkladů od jednodušších ke složitějším [3, str. 35].

Setkáváme se s opomíjením ostatních diagnostických metod, čímž může být zanedbáván rozvoj vyjadřovací schopnosti žáka [21, str. 215]. *„Testům didaktického charakteru bývá oprávněně vytýkáno, že málo individualizují zkoušku, že vedou k mechanickému klasifikování, že potom učitelé opomíjejí jiné metody zkoušení a spoléhají pouze na testy“* [19, str. 182 – 183]. Z výše uvedených důvodů nesmí být písemné zkoušení jediným typem ověřování znalostí a vědomostí žáků.

## 1.2 KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU

*„Pro učitelskou praxi je potřebné znát techniky sestavování běžných didaktických testů“* [19, str. 184].

Při plánování didaktického testu by si měl tvůrce testu uvědomit, pro jakou skupinu zkoušených je didaktický test určen a za jakým účelem je test sestavován. Podle této představy se zpracovává návrh testové specifikace, která upřesňuje obsah testu, určuje druhy testových úloh, počet úloh a čas testování [1, str. 53]. *„Po skončeném plánování didaktického testu by autorovi mělo být jasné, co, případně na jaké úrovni a kolika testovými úlohami, má být zkoušeno. Ve fázi konstrukce didaktického testu se jedná především o vytvoření jednotlivých testových úloh a o vytvoření prvního návrhu (prototypu) didaktického testu.* [7, str. 25].“ Testové úlohy by měl vytvářet odborník daného předmětu, který je zároveň i dobrým pedagogem, se schopností předvídat uvažování žáků při testování [6, str. 25]. *„Kvalita testu stojí a padá s vynalézavostí a důvtipem jeho autora a s jeho znalostí předmětu, jehož zvládnutí má být testem měřeno“* [17, str. 16 – 17].

V literatuře [1, str. 86 – 90] nalezneme devět obecných doporučení pro vytváření testových úloh:

1) úlohy mají být zaměřeny na důležité učivo, které bylo hlavním cílem výuky;
2) formulace úlohy má být jasná, stručná, jednoznačná a úplná;
3) úlohy by měly být vzájemně nezávislé;
4) v zadání by se neměly objevovat nezamýšlené nápovědy;
5) v úlohách by se měl autor vyhnout nepřiměřeným zdrojům obtížnosti;
6) skórování má být jednoduché (správná odpověď 1 bod, nesprávná 0 bodů);
7) test má obsahovat dostatečný počet úloh;
8) úlohy by měly mít náležitou grafickou úpravu;
9) navržené úlohy by měly být zhodnoceny kompetenty.

*Konstrukce* didaktického testu je ukončena návrhem testových úloh. Doporučuje se, aby návrh testových úloh autor posoudil opakovaně (například za několik dnů po sestavení testu) [6, str. 39]. *„Zpravidla nikdy se však nepodaří navrhnout úlohy zcela a po všech stránkách dokonalé. Je žádoucí, aby každý test, ještě dříve než jej začneme zkoušet na žácích, posoudili další odborníci – kompetenti“* [6, str. 43]. Posouzení by mělo provést nejlépe více osob, a to jak odborníci v dané problematice, tak i znalci v oblasti testování

[1, str. 90]. Po doporučení kompetentů je třeba provést některé úpravy i případné vyloučení úloh z testu. Úlohy by se také měly seřadit podle obtížnosti od nejsnadnější po nejobtížnější [6, str. 43 – 44].

K přípravě testu také patří určení času, který budou žáci potřebovat k vyplnění testu. Tento čas by měl být přibližně dvakrát až třikrát delší než čas, který potřebuje k vypracování testu učitel daného předmětu, jež obsah testu neznal [6, str. 44].

Poslední etapou konstrukce didaktického testu je jeho ověřování a optimalizace [21, str. 196]. *„U testů připravovaných pro širší potřebu (testů standardizovaných) se před rutinním používáním testu provádí jeho důkladné ověřování na reprezentativním vzorku žáků. Na základě kladně zjištěných výsledků se potom test upravuje a vypracovává se jeho definitivní podoba“* [6, str. 45]. U nestandardizovaných testů většinou učitel nemá dostatek času na ověřování testu, proto si musí vystačit s ověřením testu u žáků, jež vyučuje [7, str. 46]. Na základě analýzy testu pak dochází opět k úpravám úloh, případně jejich vyřazení [21, str. 197]. Touto analýzou testu se zabývá podkapitola 1.4.

### 1.2.1 DRUHY TESTOVÝCH ÚLOH

Testovou úlohou se rozumí úloha, která je obsažena v testu a má být řešena. Kvalita testu závisí na dobře sestavených testových úlohách [8, str. 42].

V literatuře [1, str. 90 – 105] je uvedeno rozdělení testových úloh do pěti druhů:

1) ***úlohy se stručnou odpovědí*** (otevřené úlohy) – pomocí těchto úloh zjišťujeme porozumění a aplikaci znalostí; nevýhodou je skórování;
2) ***dichotomické úlohy*** – v těchto úlohách je rozhodováno o správnosti tvrzení, testovaný vybírá z nabídky „ano“ nebo „ne“; skórování je jednoznačné, ovšem je zde padesátiprocentní možnost uhádnutí správného řešení;
3) ***úlohy s výběrem odpovědí*** – úlohy s vícečlennou odpovědí, jejichž obsahem je zadání (kmen) úlohy a nabízené možnosti správných odpovědí; v literatuře [7, str. 30 – 36] je uvedeno rozdělení úloh s výběrem odpovědí následujícím způsobem:
   a) *jedna správná odpověď* – z nabízených možností vybírá žák jednu správnou možnost; skórování je jednoznačné;
   b) *jedna nejpřesnější odpověď* – žák vybírá tu možnost, které nejlépe vyhovuje zadání;

c) *jedna nesprávná odpověď* – úloha je protikladem úlohy s jednou správnou odpovědí; v uvedených možnostech se nachází jedna varianta, která není správná; zápor v zadání je třeba zvýraznit, aby nebyl žákem přehlédnut;

d) *vícenásobná odpověď* – z uvedených možností má žák vybrat více správných odpovědí; na tuto variantu úlohy musí být žák učitelem upozorněn; při použití otázek s vícenásobnou odpovědí je třeba dobře promyslet skórování*;*

e) *situační úlohy*[1] – žák má na výběr z podstatně širší nabídky možností, tudíž pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědí je snížena;

4) ***úlohy přiřazovací*** – obsahem této úlohy jsou dva soubory pojmů, kdy žák má za úkol přiřadit každému pojmu z jedné skupiny pojem z druhé skupiny;

5) ***úlohy uspořádací*** – obsahují soubor pojmů, které mají určitou společnou vlastnost; žákovým úkolem je uspořádat tyto pojmy podle zadaného kritéria.

[1] Příklad podle [7, str. 33]: Na místo označené hvězdičkou doplňte číslici tak, aby výsledné číslo bylo dělitelné sedmi: **823*43.**

## 1.3 TESTOVÁNÍ

Aby didaktický test splnil svou funkci, musí učitel dbát na správné zadávání testu [2, str. 251]. *„Spolehlivost výsledků měření je závislá nejen na kvalitě použitého měřidla, ale i na postupu, jakým bylo měřícího nástroje použito“* [1, str. 140 – 141].

Testování má tři části – příprava, průběh, zakončení [1, str. 142 – 143].

### 1.3.1 PŘÍPRAVA TESTOVÁNÍ

Jelikož pracovní atmosféra ovlivňuje výsledky testovaných žáků, patří k úkolům učitele vytvořit vhodné prostředí pro testování žáků [2, str. 251]. *„Také test musí být ovšem přirozený svou atmosférou. Necitlivý učitel může i z této moderní diagnostické metody učinit akt brutality právě tak jako z kterékoliv zkoušky. Testy konané s obřadností a slibující ve svém důsledku tvrdý postih, trest, vyloučení ze studia, testy, které bývají jedinou diagnostickou metodou a navíc zkouškou po dlouhé době, v níž žák nebyl vůbec zkoušen, nejsou vhodné (jako ostatně kterákoliv takto pojatá zkouška). Zdůraznění maximálního důsledku s klasifikačním účinkem nevytvoří při testu optimistickou atmosféru, jež má být vlastností diagnózy“* [18, str. 202]. Prostředí, v němž jsou žáci testováni, má vliv na spolehlivost výsledků, proto by měl zadávající vybrat vhodnou místnost, ve které bude testování probíhat. Dalším úkolem v rámci přípravy zkoušejícího je promyslet správné rozsazení žáků tak, aby bylo zamezeno případnému opisování. Předem musí být stanoven termín a čas délky testování. Učitel musí přichystat testová zadání i případné pomůcky pro všechny zkoušené [1, str. 142].

### 1.3.2 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ

Před samotným zahájením psaní testu je třeba rozesadit žáky, rozdat testy, oznámit pokyny k vypracování testu, odpovědět na případné dotazy žáků, dát pokyn k zahájení práce a oznámit časový limit [1, str. 142]. *„Během testování učitel zásadně nechodí po třídě, nenahlíží žákům do jejich řešení, neradí jim, neupozorňuje je na chyby, na případné dotazy odpovídá individuálně. Přístup učitele k žákům je neosobní, ale přitom přívětivý“* [2, str. 252]. Přecházením po třídě může učitel rušit testované. Správně by k němu mělo docházet pouze v nutných případech, jako je například řešení nepíšícího pera nebo k ověření, zda nedochází k podvádění [1, str. 142].

### 1.3.3 UKONČENÍ TESTOVÁNÍ

O zakončení testování mluvíme při odevzdání testu a záznamových archů. Zadávající by se měl ujistit o tom, že test odevzdali všichni účastníci písemného zkoušení. Učitel by měl žákům sdělit skutečnosti, které psaní testu jakýmkoliv způsobem ovlivnily [1, str. 142].

U rychlostních testů dochází k ukončení testu u všech žáků současně, u testů bez časového omezení (testy u nichž zjišťujeme úroveň vědomostí žáků) učitel ukončuje test s ohledem na aktuální situaci a na vyučovací hodinu [2, str. 252]. „*Pokud testy úrovně používají časového limitu, pak je volen tak, aby znamenal přerušení práce jen pro ty nejpomalejší žáky. Výzkumy ukazují, že tito nejpomalejší žáci mají ve většině případů také nejslabší vědomosti a ani při dalším prodloužení času nedosahují lepších výsledků"* [7, str. 14]. Úlohy v testu by měly být seřazeny podle obtížnosti od nejjednodušší po nejtěžší. Proto se předpokládá, že žák přestane na testu pracovat v okamžiku dosažení určité obtížnosti [1, str. 19 – 20].

## 1.4 ANALÝZA TESTOVÝCH ÚLOH

Představu o vlastnostech testových úloh získá zkoušející až po jejich ověření na určitém počtu žáků. U standardizovaných testů je počet žáků pro ověřování v rozmezí 300 – 500 žáků [7, str. 46]. Při analýze testu se zaměřujeme především na obtížnost úloh, citlivost úloh a na rozbor nesprávných nebo nevyplněných odpovědí [6, str. 45 – 49].

### 2.1.1 OBTÍŽNOST ÚLOH

Obtížnost úlohy charakterizuje procento z celkového počtu žáků, kteří úlohu vyřešili správně nebo naopak procento z celkového počtu žáku, kteří úlohu nevyřešili správně nebo odpověď neuvedli [8, str. 54]. Obtížnost testových úloh je jedna ze základních charakteristik úloh [7, str. 46].

***Index obtížnosti P*** určuje procento žáků, kteří úlohu vyřešili správně. Jeho hodnota je získána ze vztahu:

$$P = \frac{n_s}{N} \cdot 100\ \%, \tag{1}$$

kde $n_s$ je počet žáků, kteří odpověděli na danou úlohu správně a $N$ je počet všech testovaných žáků [7, str. 47].

Úlohy, jejichž hodnota indexu obtížnosti přesáhne 80 %, jsou považovány za velmi snadné, a v testu jsou ponechány, pokud mají plnit funkci úvodní úlohy, což znamená, že mají dodat zvláště slabším žákům sebedůvěru. Úlohy, jejichž hodnota indexu obtížnosti je nižší než 20 %, se považují za velmi obtížné a v testu se ponechávají pouze, pokud mají poukázat na nadprůměrné žáky [6, str. 45].

***Hodnota obtížnosti Q*** udává procento žáků z celkového počtu, kteří úlohu vyřešili špatně nebo odpověď nedoplnili. Její velikost je určena ze vztahu:

$$Q = \frac{n_n}{N} \cdot 100\%, \tag{2}$$

kde $n_n$ určuje počet žáků, kteří odpověděli na danou úlohu chybně nebo ji nedoplnili a $N$ určuje celkový počet žáků, kteří se testu účastnili [8, str. 54]. *„Zkušenosti ukazují, že nejvhodnější vlastnosti mají testové úlohy s hodnotou obtížnosti kolem* $Q = 50$ *(platí pro testy rozlišující)“* [7, str. 47].

Pro vztah mezi indexem obtížnost a hodnotou obtížnosti platí [8, str. 54]:

$$P = 100 - Q. \tag{3}$$

*„U testů ověřujících osvojení učiva není důvodu nepoužívat velmi snadných ani velmi obtížných úloh, pokud je jednoznačně zřejmé, že úlohou testujeme důležité učivo“* [1, str. 119].

### 2.1.2 CITLIVOST ÚLOH

Základní funkcí didaktického testu je zjišťování míry osvojeného učiva žáky, k čemuž by měla každá testová úloha sloužit. Proto se požaduje, aby na každou testovou úlohu odpovědělo správně více „lepších“ žáků než „horších“. Do jaké míry je tento požadavek splněn, je zjišťováno pomocí citlivosti úloh [1, str. 120]. Citlivost testových úloh se označuje také jako rozlišovací hodnota. Úlohu s vysokou citlivostí řeší správně převážně žáci s více vědomostmi, kdežto žáci s méně vědomostmi řeší tyto úlohy většinou špatně [6, str. 46]. *„Citlivost úlohy tedy vyjadřuje, jako dalece daná úloha zvýhodňuje žáky, mající lepší vědomosti, před žáky, kteří mají vědomosti horší. K rozlišení žáků na žáky „s lepšími vědomostmi“ a na žáky „s horšími vědomostmi“ se většinou používá celkových výsledků ověřovaného didaktického testu“* [7, str. 49].

***Koeficient citlivostli ULI*** (upper-lower-index) je nejjednodušším ukazatelem citlivosti dané úlohy. Hodnotu koeficientu ULI značíme písmenem *d* a určíme ji jako rozdíl obtížností skupiny „lepších“ a „horších“ žáků:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0{,}5\ N}, \tag{4}$$

kde $n_L$ udává počet testovaných z lepší skupiny, kteří zodpověděli danou úlohu správně, $n_H$ je počet těch, kteří z horší skupiny zodpověděli správně a $N$ je celkový počet testovaných [7, str. 49 – 50]. Hodnota *d* je kladná, pokud v dané úloze uspělo více lepších žáků. V případě, že úlohu řešilo správně více žáků z horší skupiny, je hodnota *d* záporná. Pokud je hodnota koeficientu ULI rovna nule, úloha neposkytuje rozlišení mezi lepšími a horšími žáky. U testů rozlišovacích by měly mít úlohy kladnou hodnotu *d*, alespoň 0,15 – 0,2. U úloh, jejichž index obtížnosti *P* se nachází mezi 30 -70 %, je požadována hodnota *d* alespoň 0,25, a v úlohách s indexem obtížnosti *P* mezi 70 – 80 % nebo 20 – 30 % alespoň 0,15. V testech ověřujících většinou postačí, pokud má úloha koeficient ULI kladný, záporná hodnota *d* je nežádoucí [1, str. 121 – 123].

***Tetrachorický koeficient*** je spolehlivější ukazatel citlivosti [7, str. 50]. Pro jeho určení je potřeba sestavit následující tabulku:

| SKUPIA ŽÁKŮ | ODPOVĚĎ | |
|---|---|---|
| | správně | chybně |
| lepších | a | b |
| horších | c | d |

*Tabulka 1: Tetrachorická tabulka, upraveno podle* [8, str. 57].

Koeficienty v tabulce určují [8, str. 57]:

a – počet žáků z lepší skupiny, kteří danou úlohu zodpověděli správně,
b – počet žáků z lepší skupiny, kteří danou úlohu zodpověděli špatně,
c – počet žáků z horší skupiny, kteří řešili danou úlohu správně,
d – počet žáků z horší skupiny, kteří řešili danou úlohu špatně.

Hodnota tetrachorického koeficientu je pak dána vztahem [8, str. 57]:

$$r_{\text{tet}} = \cos\left(180 \cdot \frac{\sqrt{bc}}{\sqrt{bc}+\sqrt{ad}}\right). \quad (5)$$

Testové úlohy by měly mít hodnotu $r_{\text{tet}}$ alespoň 0,20 [6, str. 48].

## 1.5 HODNOCENÍ A KLASIFIKACE

Součástí vyučovacího procesu je hodnocení [11, str. 120]. *„Hodnocení žáků je složitým výchovným jevem. Patří k naléhavým problémům pedagogické teorie a je stále velmi živým problémem školní praxe. Má významnou funkci sociální a výchovnou, jeho hlavní funkce je však funkce didaktická“* [4, str. 49]. Hodnocení je regulátorem učení pro žáka, protože mu poskytuje informaci o výsledcích jeho práce. Dále poskytuje žáku informaci o oblastech učiva, které by si měl doplnit či objasnit. Žákova práce se odvíjí od učitelova hodnocení a jeho požadavků [11, str. 124].

Hodnocení poskytuje zpětnou vazbu nejen žákům, ale i učitelům, kterým ukazuje, zda se jim podařilo žákům předat potřebné informace [9, str. 404 – 405]. *„Kontrolu vyučovacích výsledků tedy chápeme, jako zjišťování skutečného stavu jistých kvalit žáků, srovnávání tohoto stavu se žádoucím stavem (normou, plánem) a vyvozování závěrů z tohoto srovnávání“* [11, str. 124]. Díky zjišťování vědomostí žáků může vyučující efektivně vést proces učení. *„Učitel se nemůže spokojit s konstatováním, že žák určitou fyzikální vědomost má nebo nemá. Má zjistit kvalitu vědomosti a příčiny žákova neúspěchu. Měl by provádět skutečnou diagnózu procesu učení, který probíhá v mysli žáka“* [10, str. 301].

### 1.5.1 KLASIFIKACE DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Jedna z forem hodnocení žáka je klasifikace, u níž jsou výsledky vyjadřovány pomocí stanovené stupnice. Na základních a středních školách České republiky se používá pětistupňová klasifikace (1 – výborně, 2 – chvalitebně, 3 – dobře, 4 – dostatečně, 5 – nedostatečně) [5, str. 173 – 174]. Na všech školách existuje soupis s názvem „Pravidla hodnocení výsledků vzdělávání žáků“, který je součástí školního řádu a většinou je nazván jako klasifikační řád [20, str. 35].

Při klasifikaci je třeba dbát na spravedlnost a objektivitu. Zkoušející musí předem zvážit obtížnost zkoušek, zejména při zadávání různých variant zkoušek. Žáci jsou na hodnocení velmi citliví a žárlivě pozorují jednotlivé odchylky. Například u zadávání výpočtu fyzikálního příkladu by měl učitel dbát na stejnou náročnost výpočtu (matematického postupu), převody jednotek, a podobně. Pro předejití nesouhlasu žáků s učitelovou klasifikací musí učitel zkoušet jen to učivo, které bylo probráno. Učitel by měl být v hodnocení výsledků objektivní, což znamená, že musí žáky hodnotit podle předem stanovené normy, která je žákům srozumitelná [10, str. 303 – 304].

Při hodnocení a klasifikaci didaktického testu se používá bodového systému. Ovšem v převodu bodového hodnocení na klasifikační stupnici je mnoho nejasností [6, str. 68]. U některých standardizovaných testů je uveden výkon žáků přímo podle klasifikačních stupňů. Při použití nestandardizovaných testů musí vytvořit klasifikaci učitel.

Učitelé často sami intuitivně určí, kolik bodů je potřeba k dosažení dané známky, ovšem při tomto typu klasifikace se doporučuje konzultace této klasifikační stupnice s dalšími odborníky [21, str. 210].

Při klasifikaci na základě procenta správných odpovědí, se při převodu z počtu dosažených bodů přechází na stupně klasifikace pomocí předem stanovené stupnice [21, str. 210]. Tento typ klasifikace nepřihlíží na různou obtížnost úloh. Příklad takové stupnice je uveden v tabulce č. 2 [7, str. 77 – 78].

| KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ | PROCENTO SPRÁVNĚ VYŘEŠENÝCH ÚLOH V TESTU | | |
|---|---|---|---|
| | Klasifikace běžná | Klasifikace přísná | Klasifikace velmi přísná |
| 1 | 100 - 91 % | 100 – 96 % | 100 – 95 % |
| 2 | 90 – 81 % | 95 - 88 % | 94 – 90 % |
| 3 | 80 – 71 % | 87 – 82 % | 89 – 85 % |
| 4 | 70 – 61 % | 81 – 70 % | 84 – 80 % |
| 5 | 60 – 0 % | 69 – 0 % | 79 – 0 % |

*Tabulka 2: Klasifikace podle procenta správných odpovědí, upraveno podle* [7, str. 77].

Klasifikace na základě normálního rozdělení vychází z tzv. Gaussovy křivky, podle níž je nejvíce průměrných výkonů, tudíž nejvíce žáků získá podle klasifikační stupnice známku 3. Podle tohoto typu klasifikace učitel přiřazuje určitému procentu žáků dané klasifikační stupně. V tabulce č. 3 jsou uvedeny doporučovaná rozdělení [7, str. 78].

| KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ | ROZDĚLENÍ | | |
|---|---|---|---|
| | A (podle M. Jurči) | B (podle V. Smékala) | C (podle J. Hniličkové) |
| 1 | 7 % | 10 % | 15 % |
| 2 | 24 % | 20 % | 20 % |
| 3 | 38 % | 40 % | 30 % |
| 4 | 24 % | 20 % | 20 % |
| 5 | 7 % | 10 % | 15 % |

*Tabulka 3: Klasifikace podle normálního rozdělení, upraveno podle* [4, str. 69 – 71].

# 2 PRAKTICKÁ ČÁST

## 2.1 SESTAVOVÁNÍ TESTŮ

Na základě výše uvedených poznatků byla sestavena sada testů pro 7. a 8. ročníky základní školy. Na doporučení vedoucího bakalářské práce jsem obsahově čerpala z učebnic [13], [14] a pracovních sešitů k těmto učebnicím [15], [16], protože tyto učebnice se snaží rozvíjet fyzikální myšlení a praktické uplatnění vědomostí. Probírané učivo bylo podle těchto učebnic rozděleno do pěti okruhů, v rámci kterých byly sestaveny didaktické testy.

Každý test obsahuje 10 otázek. K danému okruhu jsou vždy dvě varianty testu A a B. Rozdílné varianty byly zvoleny z důvodu snížení možnosti opisování žáků. S ohledem na hodnocení žáků jsou jednotlivé úlohy v těchto variantách podobné. V každé úloze má žák na výběr většinou ze čtyř možností, z nichž pouze jedna je správná.

Začáteční testové úlohy se týkají teoretických poznatků k učivu, tudíž tyto úlohy ověřují zapamatování si určitého faktu. První úloha, která má žákům dodat sebevědomí, se většinou týká základních jednotek, popřípadě označení fyzikálních veličin. Úlohy, které jsou dále do testu zařazeny, jsou zaměřeny na praktické použití znalostí. Při těchto úlohách musí žáci přemýšlet a spojit teoretické poznatky z fyziky s praxí. Dále jsou v testech obsaženy úlohy početní, v nichž žáci řeší fyzikální příklady. Do testů jsou zařazeny i úlohy s obrázky, které většinou zjišťují praktické využití fyzikálních poznatků.

Sestavené testy byly ověřeny na žácích ZŠ Nedašov. Některé testy byly ověřeny na žácích víceletého gymnázia Olomouc – Hejčín.

Při ověřování sestavených didaktických testů na Základní škole v Nedašově jsem po domluvě s paní Mgr. Eliškou Čechovou výsledky žáků i klasifikovala. Klasifikační stupnice podle procenta úspěšnosti, kterou mi paní Čechová poskytla, je uvedena v tabulce č. 4. Tuto klasifikační stupnici paní učitelka používá pro známkování žáků ve fyzice. Při srovnání běžné klasifikace čísly od 1 do 5, s klasifikací podle procenta úspěšnosti, která je uvedena v tabulce č. 2, se toto hodnocení jeví jako mírné, ovšem výsledky klasifikace testů většinou odpovídaly tzv. normálnímu rozdělení (viz. tabulka č. 3). Bodování bylo po konzultaci s paní učitelkou Čechovou určeno tak, že za správnou odpověď žáka je přidělen 1 bod, za špatnou nebo nevyplněnou odpověď 0 bodů. Protože obtížnost jednotlivých úloh byla rozdílná, nemusí se toto skórování zdát příliš objektivní, ovšem

praktičnost a jednoduchost vyhodnocování výsledků byla výhodou a odpovídá i běžné školní praxi. Maximální možný počet získaných bodů žáky je 10. Převod dosažených bodů na stupeň klasifikace je také obsahem tabulky č. 4.

| Klasifikační stupeň | Procenta úspěšnosti | Počet bodů |
|---|---|---|
| 1 | 100 % – 91 % | 10 – 9 |
| 2 | 90 % – 71 % | 8 – 7 |
| 3 | 70 % – 50 % | 6 – 5 |
| 4 | 49 % – 25 % | 4 – 3 |
| 5 | 24 % – 0 % | 2 – 0 |

*Tabulka 4: Klasifikační stupnice na ZŠ Nedašov pro předmět fyzika.*

### 2.1.1 OKRUHY TESTŮ A JEJICH OVĚŘOVÁNÍ

Pro 7. ročník byly testy rozděleny do následujících okruhů:

1. Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb.
2. Síla.
3. Tření, tlak, Newtonovy pohybové zákony.
4. Kapaliny.
5. Světlo.

Didaktické testy č. 1 – 4 byly ověřeny na žácích 7. ročníku, didaktický test č. 5 byl ověřen na žácích 9. ročníku, protože testované téma je na ZŠ vyučováno právě až v posledním ročníku základní školy.

Pro 8. ročník testy pokrývaly okruhy:

1. Práce, výkon, pohybová a polohová energie.
2. Vnitřní energie, teplo, zákon zachování energie.
3. Změny skupenství.
4. Atom, elektrický proud, Ohmův zákon.
5. Elektrická energie, elektrický proud v kapalinách, elektřina a magnetismus.

Testy č. 1 – 4 si vyzkoušeli žáci 8. ročníku a test č. 5 byl psán žáky 9. ročníku, opět z důvodu pozdějšího probírání této látky na základní škole.

## 2.2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ TESTŮ

Při statistickém zpracování výsledků testů byl vyhodnocován index obtížnosti a koeficient citlivosti ULI jednotlivých testových úloh.

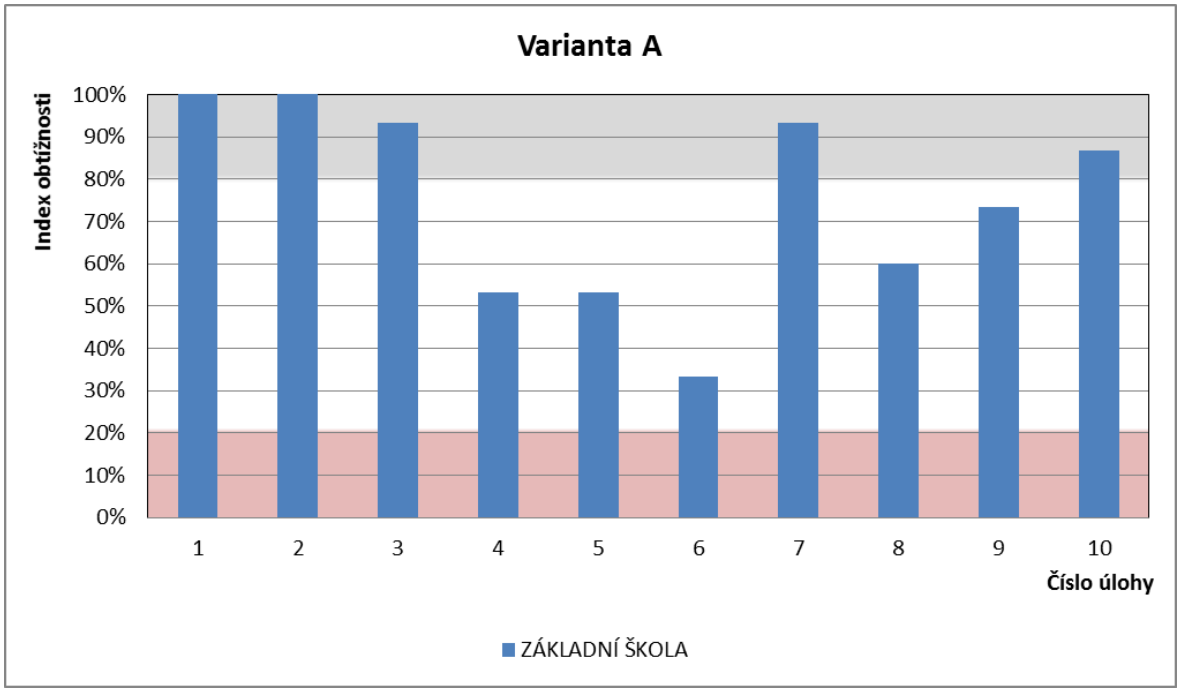
Pro zjištění koeficientu citlivosti ULI byly žáci seřazeni podle výsledku v testu od nejlepšího po nejhorší. Takto seřazené testy byly rozděleny na polovinu, z nichž první část tvořila skupinu „lepších“ žáků a druhá polovina skupinu „horších“ žáků. Při lichém počtu testovaných žáků byl prostřední test vyřazen a následně koeficient citlivosti vyhodnocován bez něj.

U testů, které byly ověřeny na základní škole i na nižším gymnáziu, je při statistickém vyhodnocování jednotlivých úloh pro srovnání index obtížnosti jednotlivých úloh uveden zvlášť pro gymnázium a zvlášť pro základní školu. Citlivost je již vypočítávána ze všech získaných výsledků.

### 2.2.1 TESTY PRO 7. ROČNÍK

#### Test č. 1: ROVNOMĚRNÝ A NEROVNOMĚRNÝ POHYB

Test byl ověřen ve dvou třídách 7. ročníku základní školy, celkem 29 žáky. Výsledky mohou být zkresleny z důvodu nevhodného zadání testu, kdy byla v jedné třídě o 15 žácích psána varianta A, v druhé třídě o 14 žácích varianta B.

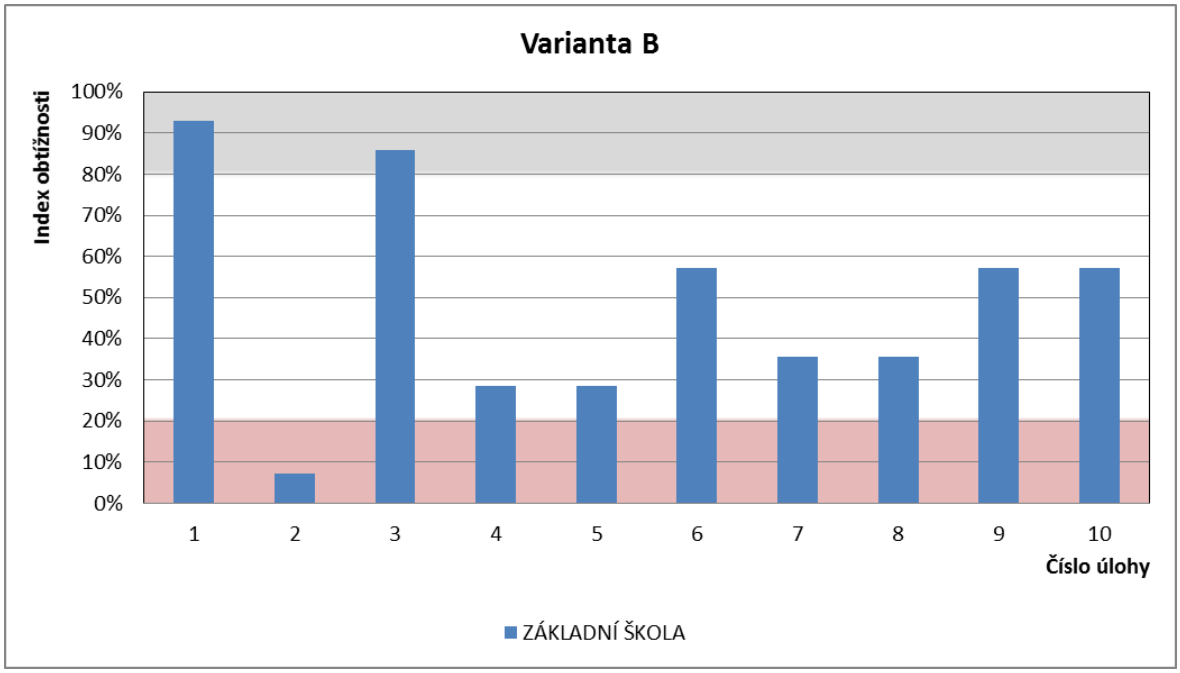



*Graf č. 1: Index obtížnosti pro test č. 1, A (Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb).*

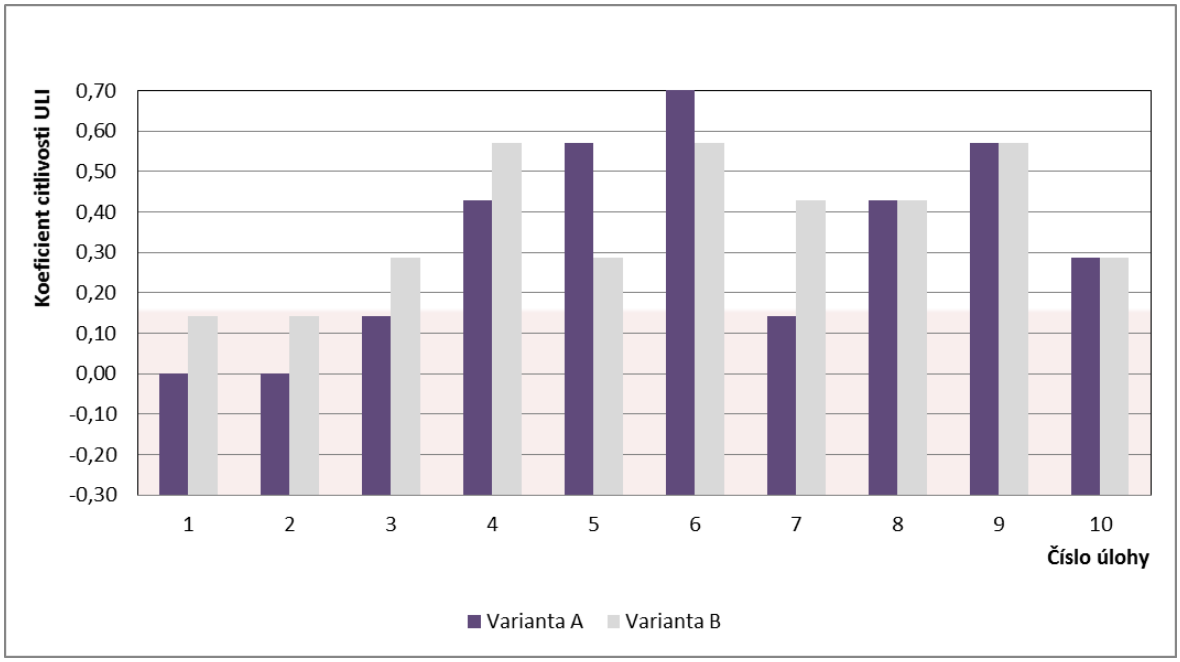
Hodnoty indexů obtížnosti u jednotlivých úloh jsou pro variantu A značně vyšší. Tuto skutečnost nemůžeme přikládat pouze obtížnosti testu, ale jak sama vyučující uvedla, žáci 7. A třídy s porovnáním se 7. B jsou ve fyzice značně pozornější, bystřejší a vnímavější. O tom svědčí i počet chybných odpovědí v testu. V 7. A bylo v testu celkem 38 chybných odpovědí, v 7. B 73 chybných odpovědí.

Zarážející je značný rozdíl úspěšnosti žáků v úloze 2, v níž měli žáci z grafu určit pohyb auta (A – zrychlený, B – zpomalený). Zatímco ve variantě A zaznačili všichni testovaní správnou odpověď, ve variantě B odpověděl správně pouze jeden žák a všichni ostatní zaznačili stejnou chybnou odpověď („Auto zrychluje.“), což může vést k zamyšlení nad opisováním žáků při testování. Tato otázka možná nebyla adekvátně položena pro žáky 7. ročníku, kteří nemají s kvadratickou funkcí dostatečné zkušenosti. I přes nedostatek zkušenosti by měli žáci umět vyčíst z grafu hodnoty, na které je také zaměřena úloha 10, v níž měli žáci určit rychlost auta, jehož pohyb je zaznačen v grafu.

Rozdílné hodnoty indexů obtížností ve variantách již nejsou tak razantní, ale opět u varianty A je úspěšnost vyšší.




*Graf č. 2: Index obtížnosti pro test č. 1, B (Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb).*

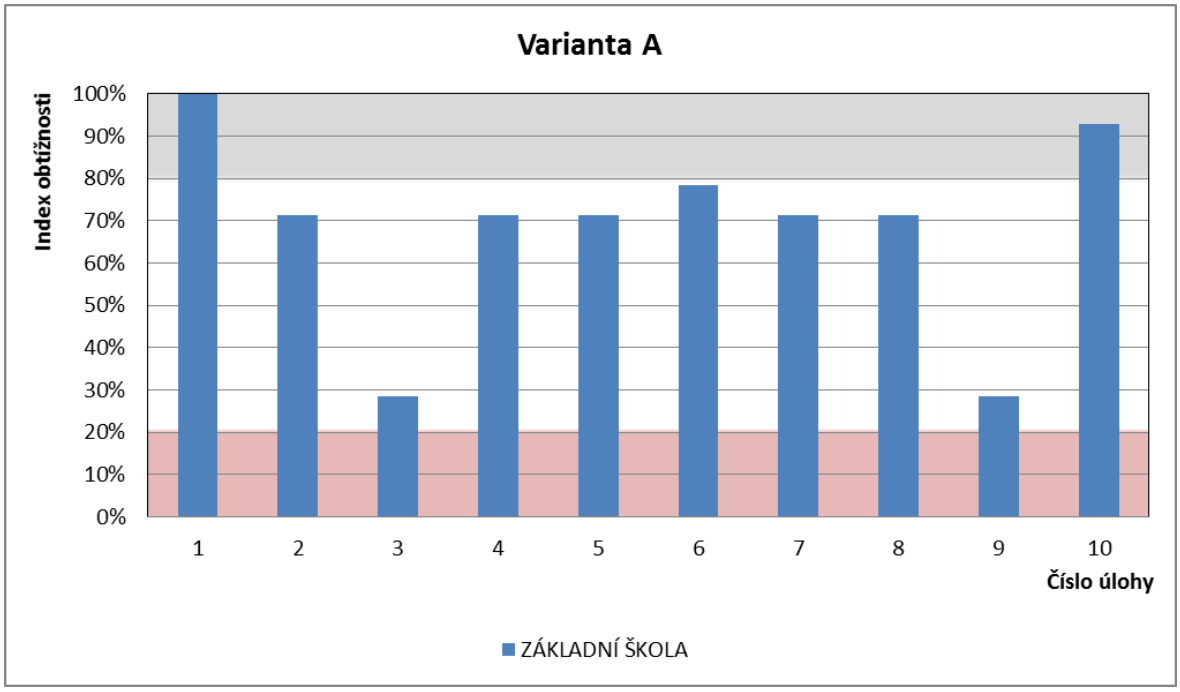



*Graf č. 3: Koeficient citlivosti pro test č. 1, (Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb).*

Koeficient citlivosti ULI je u většiny úloh přijatelný, u úloh 1 a 2 ve variantě A je jeho nulovost způsobena 100 % úspěšností.

Test č. 2: SÍLA

Test byl psán dvěma třídami ZŠ, celkem 31 žáky. Variantu A si vyzkoušelo 14 žáků, variantu B 17 žáků.

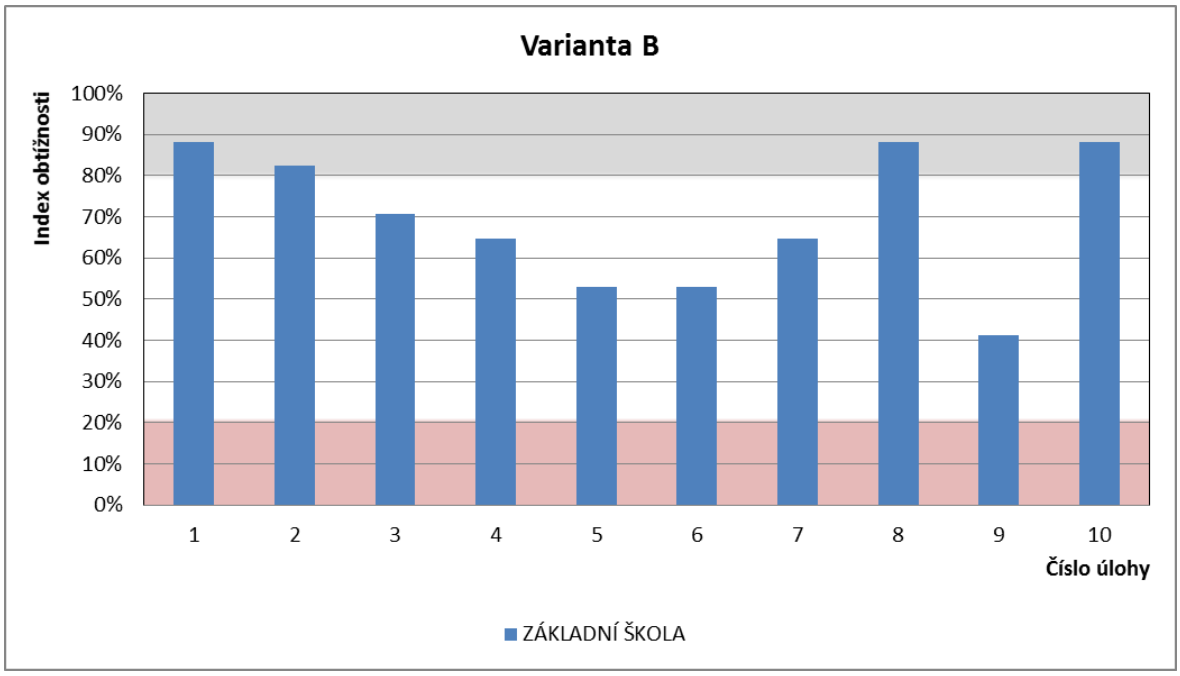



*Graf č. 4: Index obtížnosti pro test č. 2, A (Síla).*

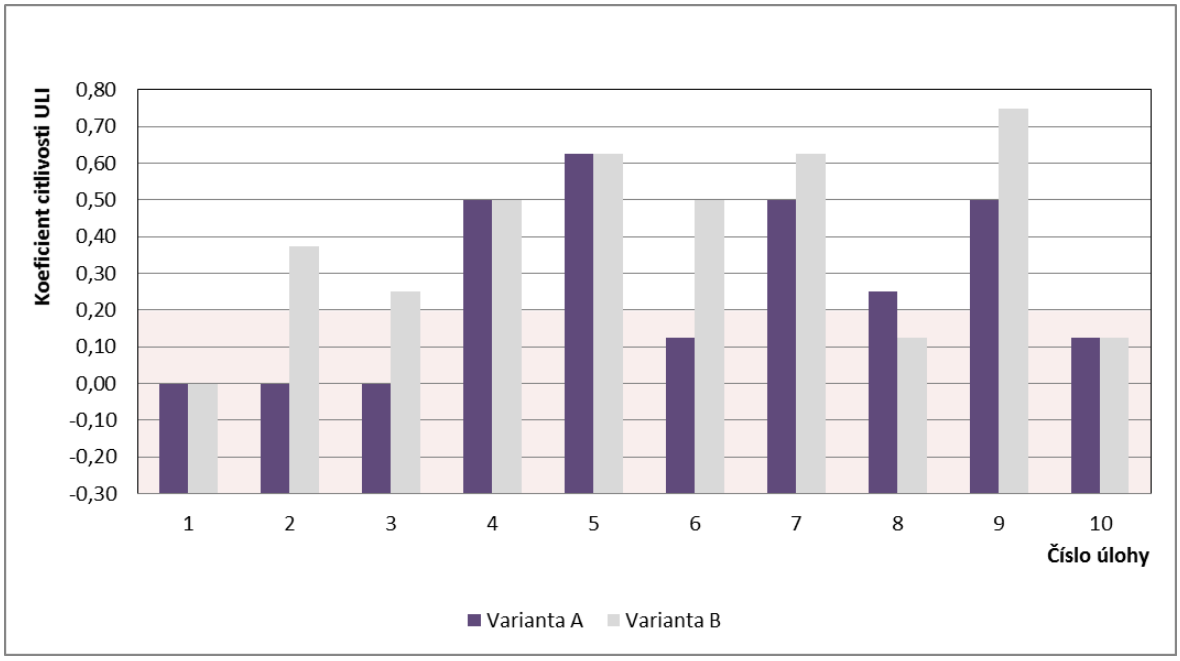
Obě varianty testů neosahují obtížné úlohy, hodnoty indexů obtížnosti jsou většinou nad 50 %, takže testy byly pro základní školu odpovídající.

U úlohy č. 3, varianty A je hodnota indexu obtížnosti nižší. Tato úloha je zaměřena na vektory síly. Žáci mají určit, kdy jsou síly v rovnováze. I přesto, že podle mého názoru tato úloha není náročná, označili žáci většinou síly stejného směru.

V obou variantách byla nižší úspěšnost v úloze č. 9, jejíž řešení je poněkud náročnější. Žák má zjistit hmotnost závaží pověšeného na siloměru, musí proto nejdříve určit velikost síly a následně hmotnost závaží. Z důvodu složitějšího postupu mohlo dojít v této úloze k větší chybovosti. Jak můžeme vidět z grafu č. 6, tato úloha rozlišuje mezi žáky „lepšími“ a „horšími“.



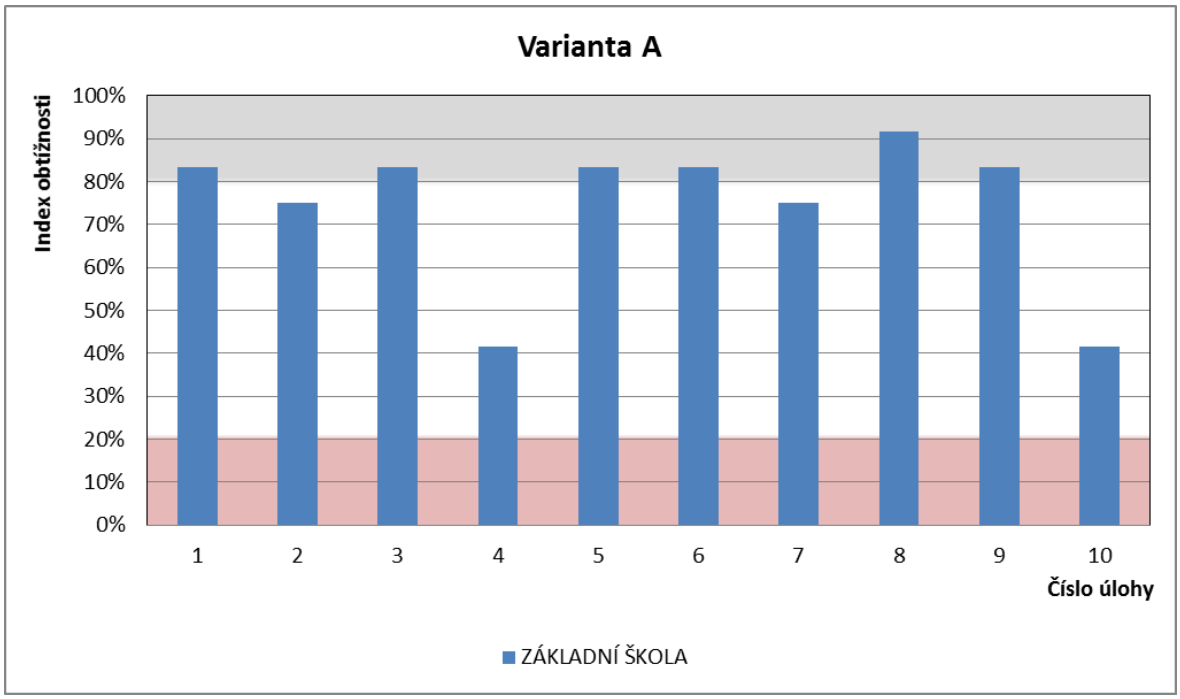

*Graf č. 5: Index obtížnosti pro test č. 2, B (Síla)*




*Graf č. 6: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 2 (Síla).*

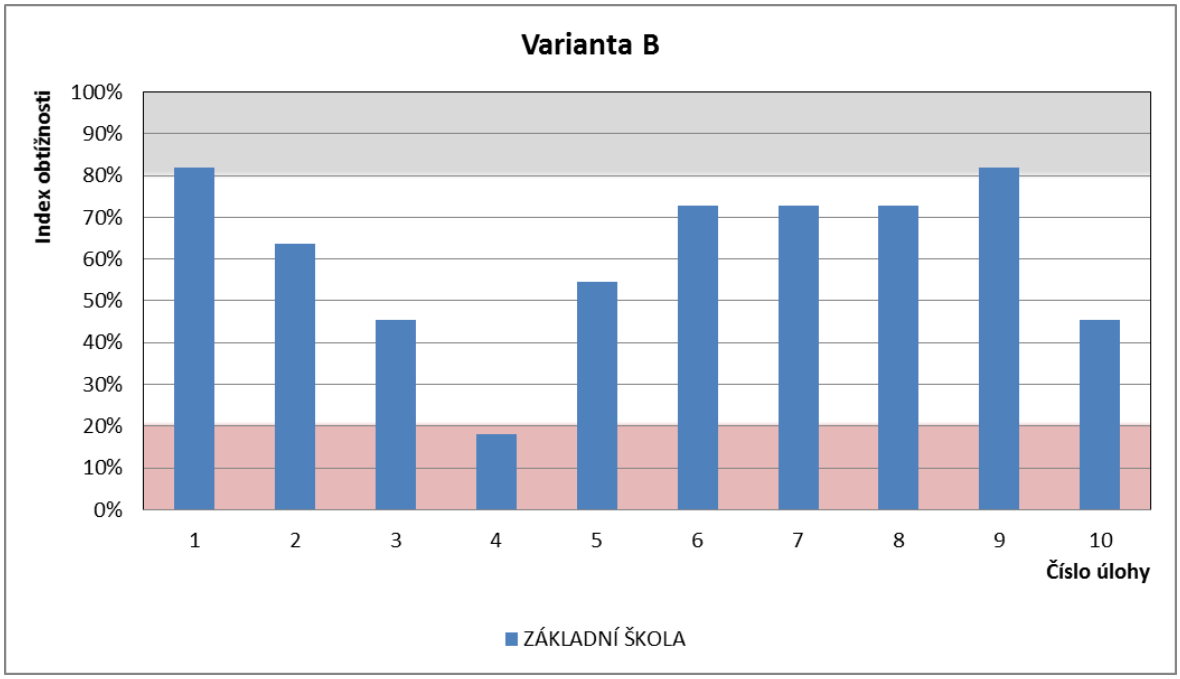
Test č. 3: TŘENÍ, TLAK, NEWTONOVY POHYBOVÉ ZÁKONY

Testu se celkem účastnilo 23 žáků 7. ročníku, 12 psalo variantu A, 11 variantu B.

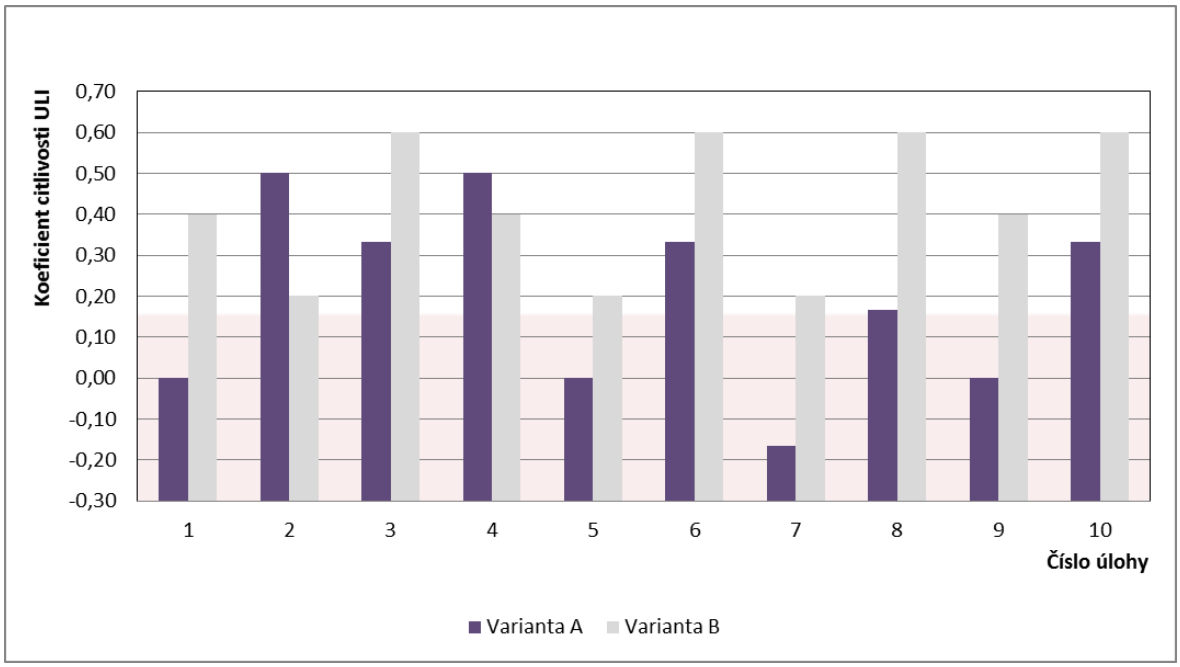



*Graf č. 7: Index obtížnosti pro test č. 3, A (Tření, tlak, Newtonovy pohybové zákony).*

Celkově můžeme výsledky testů v obou variantách zhodnotit jako přiměřené základní škole. Nejnižší hodnoty indexu obtížnosti u obou testů mají úlohy 4 a 10. Úloha 4 je úlohou početní, v úloze 10 mají testovaní určit jedno nepravdivé tvrzení.




*Graf č. 8: Index obtížnosti pro test č. 3, B (Tření, tlak, Newtonovy pohybové zákony).*

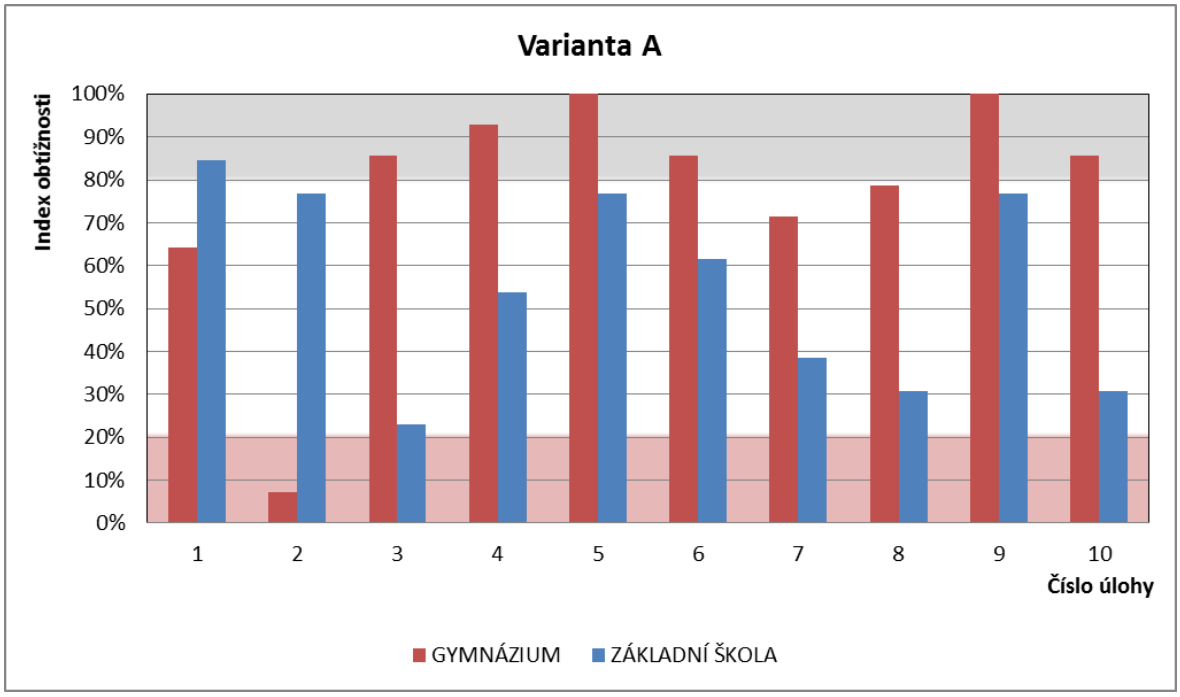



*Graf č. 9: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 3, (Tření, tlak, Newtonovy pohybové zákony).*

V úloze č. 7 variantě A dostáváme zápornou hodnotu koeficientu citlivosti ULI. Tato úloha se ptá na nejtypičtější uplatnění zákona akce a reakce, což je dané úrovni pochopitelné a akceptovatelné. Podrobnější rozbor na úrovni VŠ by však mohl uplatnění tohoto zákona ve více než jedné z nabízených možností. I tato skutečnost mohla odpovědi žáků intuitivně ovlivnit a možná by bylo vhodné úlohu přeformulovat nebo nahradit jinou úlohou.

Test č. 4: KAPALINY

Test byl ověřen na žácích základní školy i víceletého gymnázia. Celkem bylo testováno 57 žáků. Ze základní školy celkem 29 žáků, z nichž 13 psalo variantu A, 16 variantu B. Na gymnázium psalo test celkem 28 žáků, každou z variant pak 14 žáků.



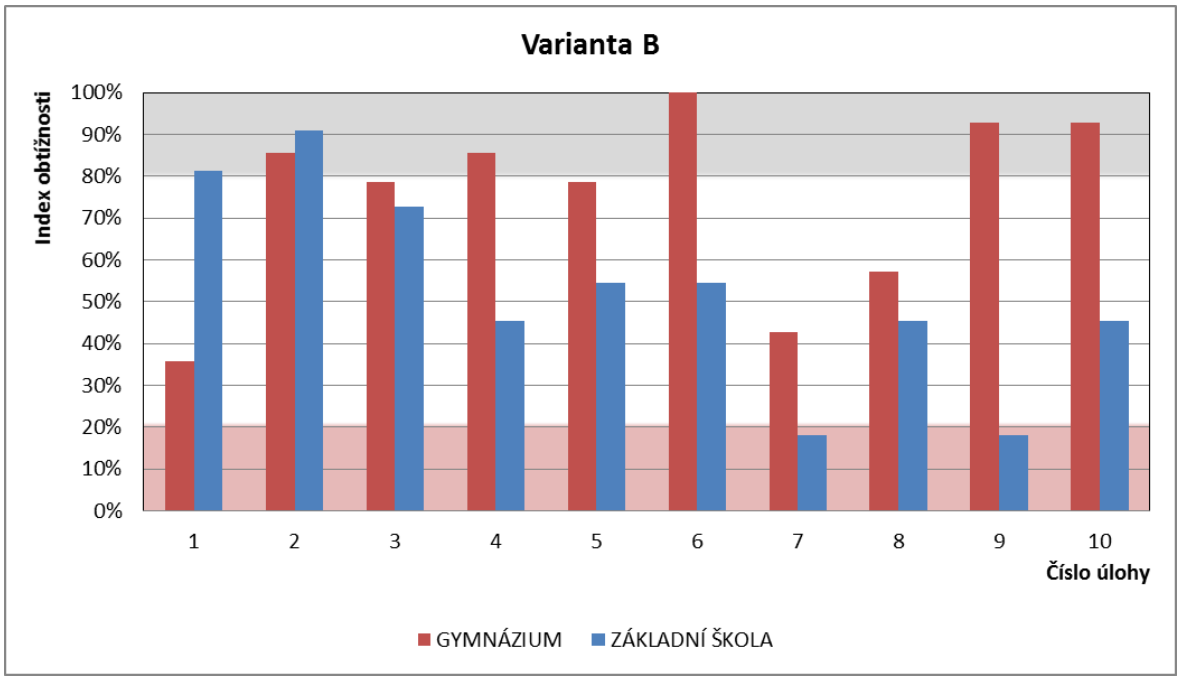

*Graf č. 10: Index obtížnosti pro test č. 4, A (Kapaliny).*

Pro základní školu jsou, až na úlohu č. 1, hodnoty indexu obtížnosti v rozmezí 20 – 80 %, takže test je pro základní školu odpovídající. Výsledky z gymnázia, až na úlohy 1 a 2, vykazují index obtížnosti nad 70 %, což znamená, že tato varianta testu byla pro víceleté gymnázium jednodušší.

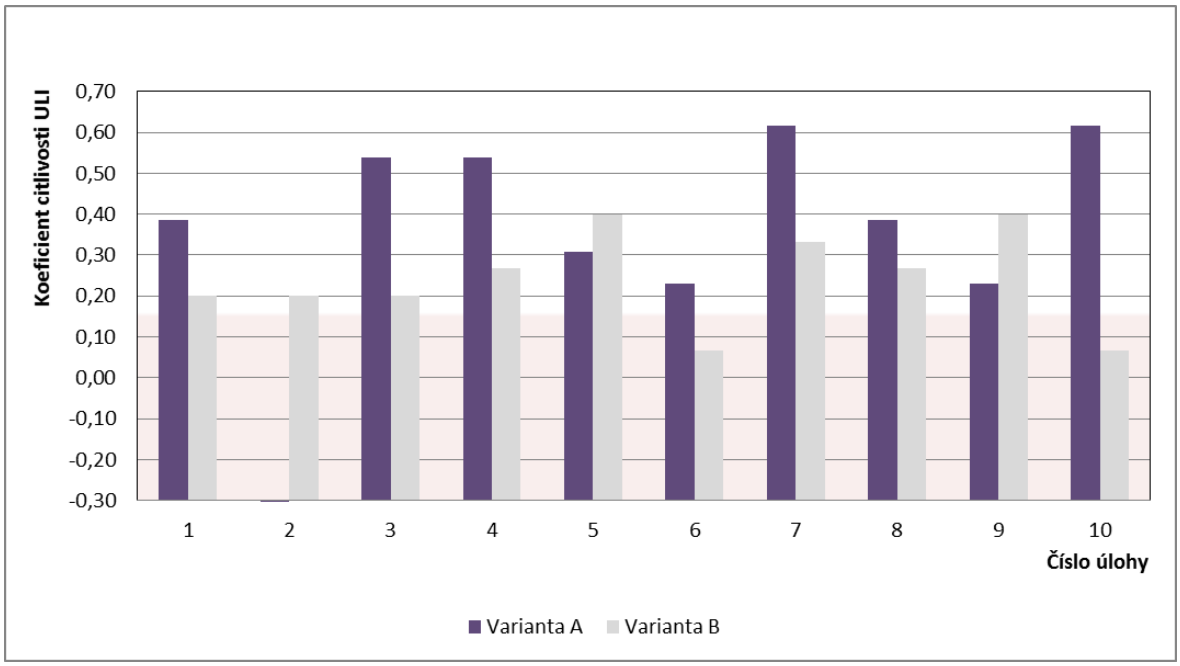
U obou variant je v prvních dvou úlohách vyšší procento úspěšnosti žáků základní školy než na gymnáziu. Jsou to úlohy na teoretické fyzikální poznatky. První úloha se zabývá vlastnostmi kapalin, druhá úloha tlakovou sílou kapalin. Důvodem neúspěchu žáků z víceletého gymnázia může být individuální probírání učiva, kdy učitel nemusí těmto poznatkům klást velký důraz a žáci je pak považují za nedůležité.

Při porovnání těchto dvou variant dopadla varianta B o něco hůře. Na základní škole se u úloh 7 a 9 hodnota indexu obtížnosti objevuje pod 20 %. Úloha 7 je úloha na výpočet hydrostatické síly, v jejímž zadání nejsou jednotky v základním tvaru, což mohlo působit potíže hned na začátku počítání. Úloha 9 se ptá na chování korkové zátky v lihu. Když ji porovnáme s téměř totožnou úlohou 9 ve variantě B, která se ptá na chování korkové zátky ve vodě, je úspěšnost o 60 % vyšší. Ve variantě A je navíc uvedena pouze hustota korku,

znalost hustoty vody se předpokládá, zatímco u varianty B mají žáci uvedenu hustotu korku i lihu.




*Graf č. 11: Index obtížnosti pro test č. 4, B (Kapaliny).*

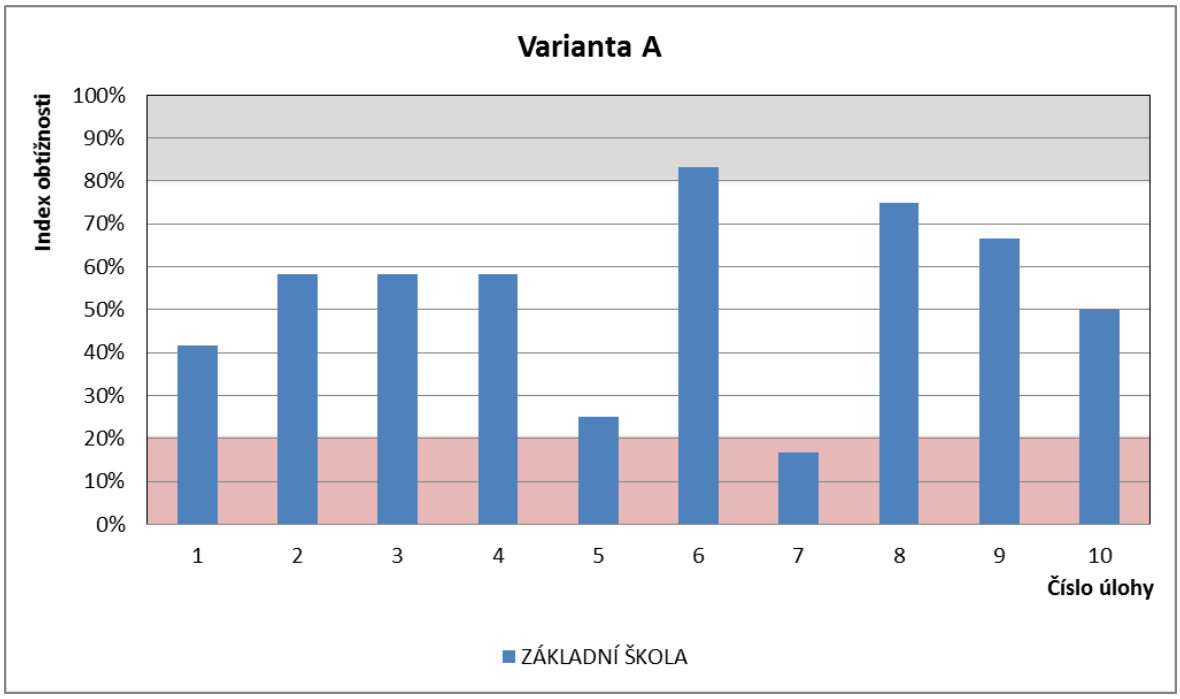



*Graf č. 12: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 4, (Kapaliny)*

Výrazně zápornou hodnotu koeficientu citlivosti vykazuje úloha 2 ve variantě A. Tato hodnota je způsobena výše uvedenou skutečností, že žáci základní školy dopadli v této úloze značně lépe.

Test č. 5: OPTIKA

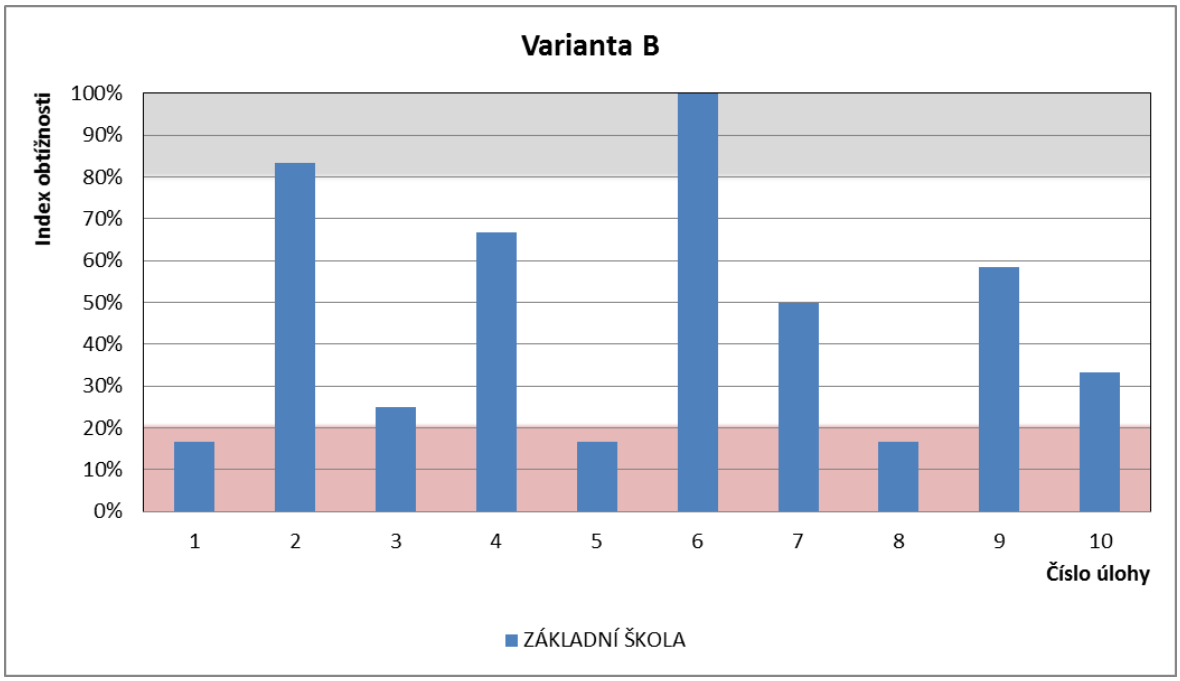
Test byl ověřen na 24 žácích 9. ročníku. 12 žáků psalo variantu A, 12 variantu B.



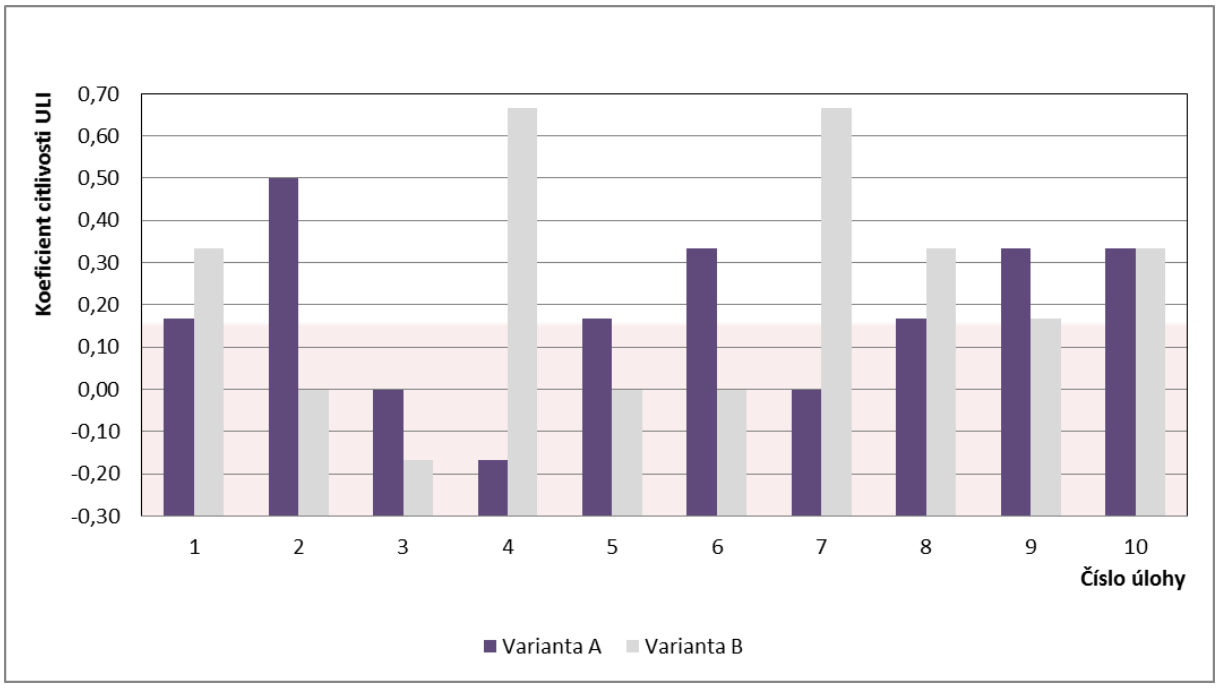

*Graf č. 13: Index obtížnosti pro test č. 5, A (Světlo)*

Až na úlohu 7, jejíž index obtížnosti je 0,17, jsou úlohy ve variantě A přiměřeně obtížné. V úloze 7 jde o spojení fyziky s biologií, která se zabývá zobrazení lidským okem. Zatímco ve variantě A je úspěšnost této otázky nízká, ve variantě B zodpověděla správně polovina testovaných.

U varianty B ukazují výsledky jako obtížné úlohy č. 1, 5, 8. Všechny tyto úlohy jsou zaměřeny na základní fyzikální znalosti, proto by měly být v testu ponechány. U úlohy 1 má zkoušený za úkol zaznačit nesprávné tvrzení o světle, úloha 5 je úloha početní na výpočet mohutnosti čočky a úloha 8 se ptá na příklad průsvitného prostředí, kde správná odpověď měla být „mléčné sklo“, ale většina žáků zaznačila možnost „sklo“. Problémem mohlo být, že nebylo upřesněno, o jaký druh skla se jedná, proto by se měla tato možnost rozšířit na „čiré sklo“. Objevily se ale také chybné odpovědi „vzduch“, z čehož můžeme usoudit, že si žáci mohli zmýlit pojmy průhledné a průsvitné.




*Graf č. 14: Index obtížnosti pro test č. 5, B (Světlo)*




*Graf č. 15: Koeficient citlivosti pro test č. 5 (Světlo)*

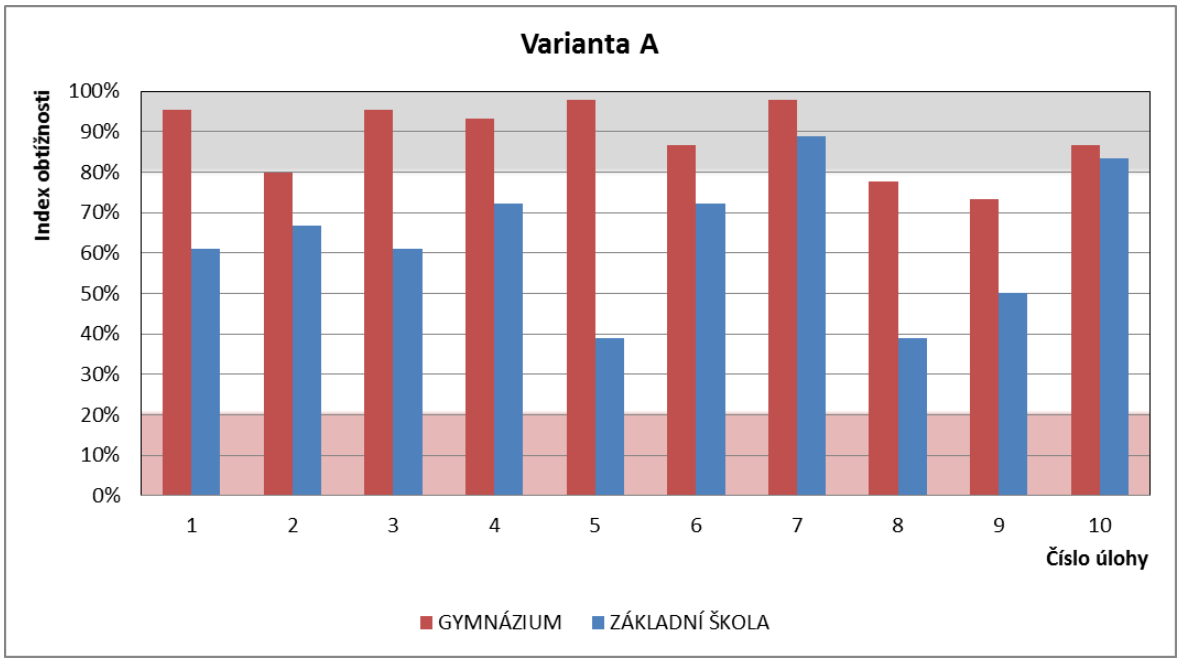
Nežádoucí záporné hodnoty koeficientu citlivosti se vyskytují u úlohy 3 varianty B a úlohy 4 varianty A. V úloze 3 je znázorněna fáze Měsíce a úkolem je určit tuto fázi. Většina žáků si zmýlila nov s úplňkem.

### 2.2.2 TESTY PRO 8. ROČNÍK

Test č. 1: PRÁCE, VÝKON, POHYBOVÁ A POLOHOVÁ ENERGIE

V tomto testu je obsaženo šest otázek, které se týkají teoretických fyzikálních vědomostí a čtyři úlohy početní.

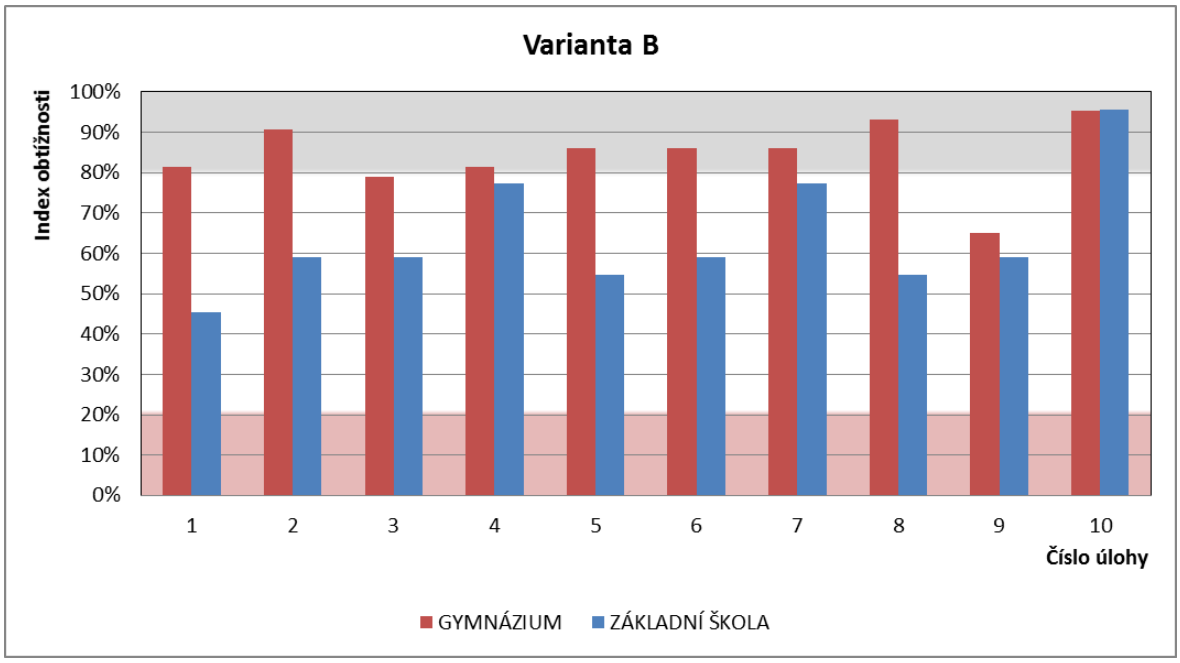
Test byl testován na základní škole i na gymnáziu. Na základní škole byl psán ve dvou třídách celkem čtyřiceti žáky, z nichž variantu A psalo 18 žáků, variantu B 22 žáků. Na gymnáziu psalo test celkem 88 žáků, variantu A 45 žáků, variantu B 43 žáků.




*Graf č. 16: Index obtížnosti pro test č. 1, A (Práce, výkon, pohybová a polohová energie).*

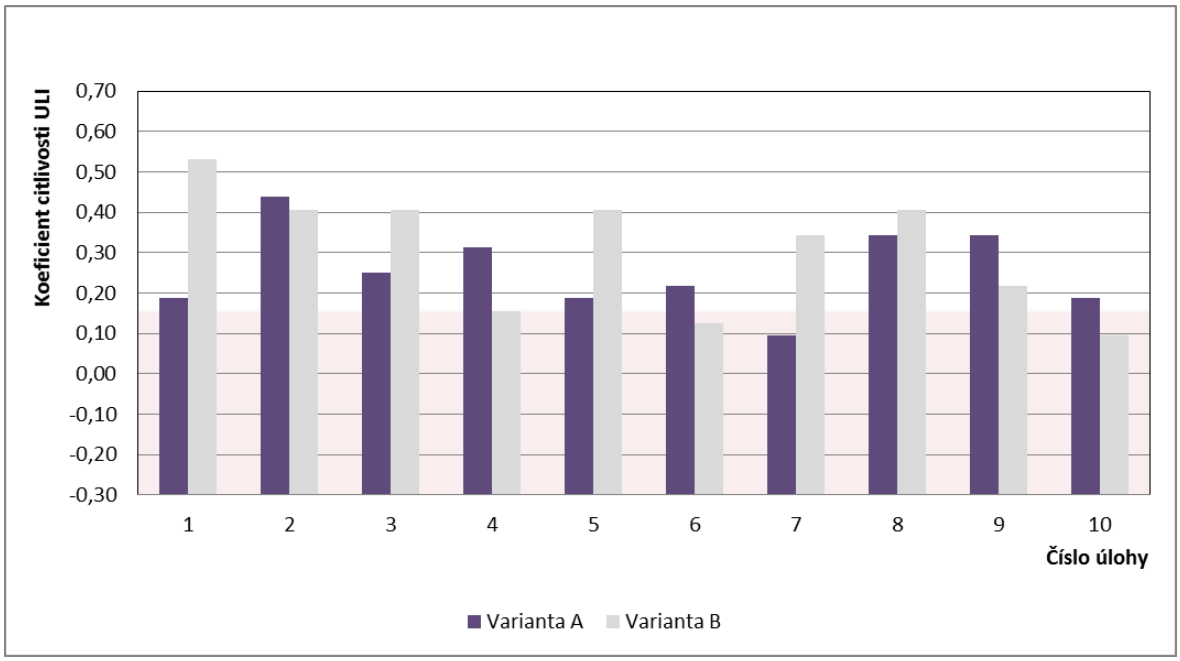
Při prvním pohledu na výsledky obtížnosti testových úloh pro variantu A je zřejmé, že obtížností test odpovídal základní škole, pro niž všechny hodnoty obtížnosti jsou v rozmezí 20 – 80 %. Pro gymnázium jsou hodnoty obtížnosti všech úloh nad 70 %, tudíž můžeme tento test pro gymnázium označit jako jednoduchý.

Pro žáky základní školy byly nejobtížnější úlohy 5 a 8. Obě tyto úlohy jsou početní, z nichž úloha 5 je zaměřena na výpočet polohové energie, úloha 8 na výpočet výkonu. Protože žáci kroužkovali správnou odpověď a nemuseli uvádět postup při výpočtu, nelze určit důvod většího počtu špatných odpovědí. Při výpočtu úlohy 8 bylo potřeba pro výpočet výkonu převést veličiny na základní jednotky, což mohlo u převodu „jedné hodiny“ způsobit žákům potíže.




*Graf č. 17: Index obtížnosti pro test č. 1, B (Práce, výkon, pohybová a polohová energie).*

Graf č. 17 ukazuje indexy obtížnosti testových úloh varianty B. Pro gymnázium jsou hodnoty většinou nad 70 %, nejnižší hodnota je u úlohy 9, což je úloha, při níž měli žáci zaznačit jedno nesprávné tvrzení. Pro základní školu byla nejobtížnější úloha 1, tudíž nesplnila svůj požadavek nejjednodušší úlohy. Všichni žáci, kteří vybrali v úloze 1 nesprávnou odpověď, označili jako jednotku mechanické práce watt (označení W), což může znamenat, že odpovídali unáhleně a neuvědomili si, že se ptáme na jednotku a ne na označení fyzikální veličiny. Stejně jako u varianty A také úlohy 5 a 8 mají nižší indexy obtížnosti, což může být ze stejného důvodu, protože úlohy sobě přibližně odpovídají.

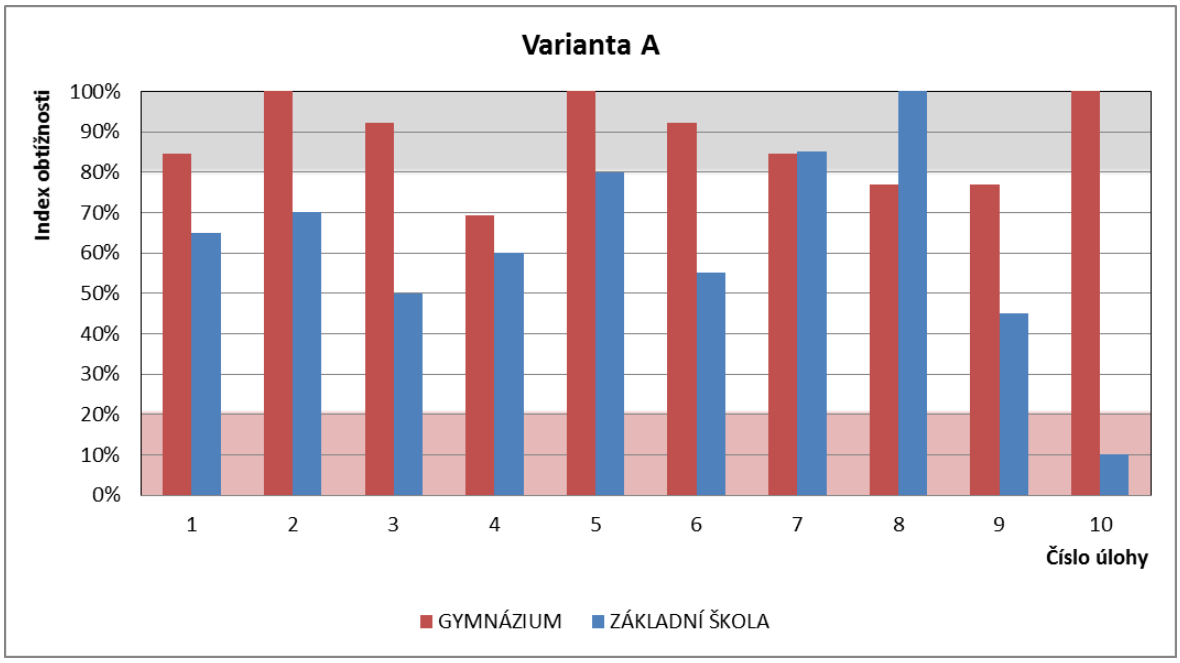



*Graf č. 18: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 1, (Práce, výkon, pohybová a polohová energie).*

Nejnižší hodnoty koeficientu citlivosti ULI jsou u varianty A úloha 7, která je početní a u varianty B úloha 10.

Test č. 2: VNITŘNÍ ENERGIE, TEPLO, ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE

Test je zaměřen spíše na teoretické poznatky, početní úlohy jsou v testu dvě. Byl ověřen na žácích základní školy i víceletého gymnázia. Na základní škole byl testován ve dvou třídách, celkem na 37 žácích, z nichž variantu A psalo 20 žáků, variantu B 17 žáků, na gymnáziu jej psalo 24 žáků, 13 zkusilo variantu A, 11 variantu B.




*Graf č. 19: Index obtížnosti pro test č. 2, A (Vnitřní energie, teplo, zákon zachování energie).*

Pouze u úlohy 8 odpovědělo správně větší procento žáků základní školy než gymnázia, u ostatních úloh je pro gymnázium index obtížnosti vyšší a u sedmi úloh přesahuje 80 % hranici, takže pro gymnázium byl test jednoduchý, pro základní školu obtížnost celkem odpovídající, až na úlohu 8 a 10.

U základní školy dopadla velmi špatně úloha 10, kdy pouze 2 žáci odpověděli správně. Jde o úlohu početní, v níž mají žáci vypočítat teplotní rozdíl při ochlazování železného odlitku. Je tudíž potřeba, aby si žák uvědomil, že rozdíl teplot je třeba vyjádřit ze vztahu pro výpočet tepla:

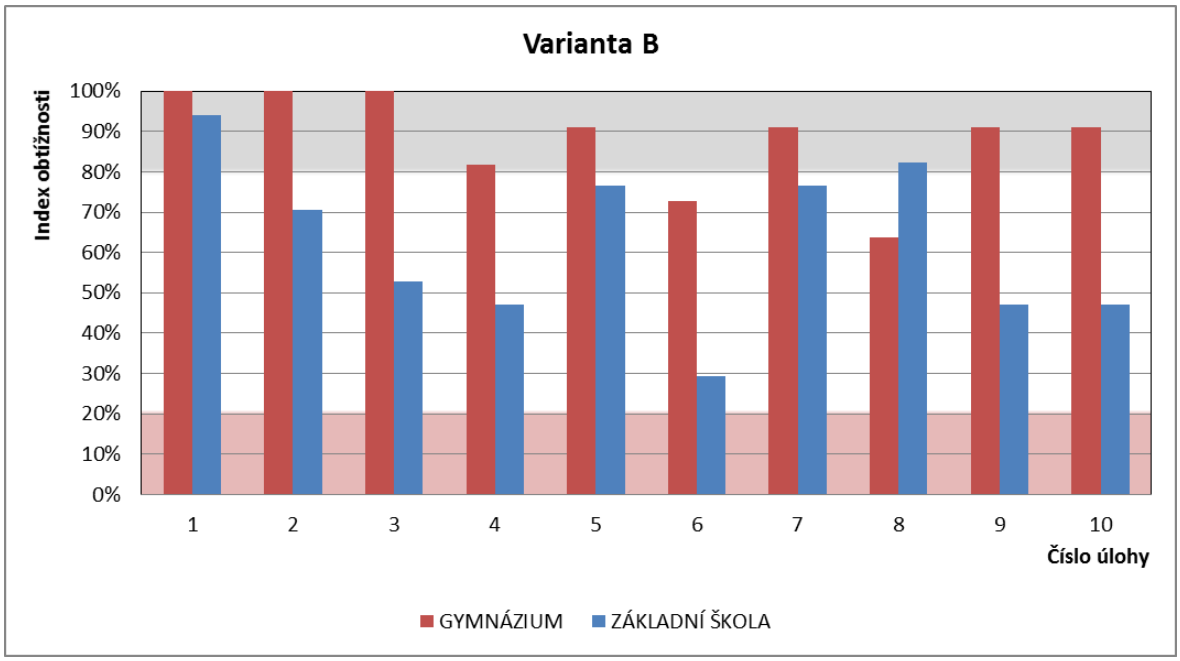
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t, \tag{5}$$

kde $Q$ je teplo, $m$ hmotnost, $\Delta t$ je teplotní rozdíl.

Tato úloha poukazuje na skutečnost, že žáci jsou většinou naučeni pouze dosadit hodnoty do vztahu uvedeného učitelem, jak je tomu u početní úlohy 3, kde žáci pouze do uvedeného vztahu (5) dosazují hodnoty veličin na pravé straně rovnice a mají určit

množství tepla. Úlohu 3 zodpovědělo správně 10 žáků (polovina). Takže uvedený vztah alespoň polovina věděla, ale pro výpočet rozdílu teplot v úloze 10 neuměla správně použít.

U varianty B žáci při výpočtu rozdílu teplot u úlohy 10 dopadli lépe. Pro porovnání úlohu 3 na výpočet tepla potřebného k ohřátí, zodpovědělo správně devět žáků, úlohu 10 osm žáků.



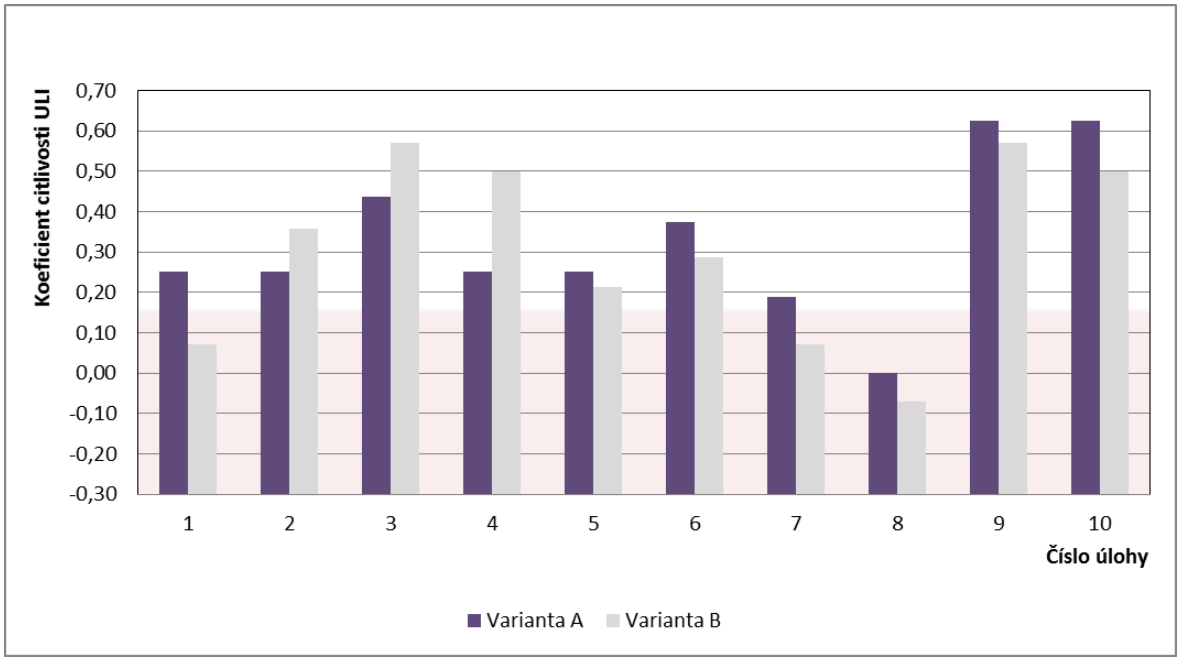

*Graf č. 19: Index obtížnosti pro test č. 2, B (Vnitřní energie, teplo, zákon zachování energie).*

Variantu B můžeme dle získaných výsledků také označit jako jednodušší pro gymnázium, pro základní školu je test odpovídající.

Nejnižší hodnotu indexu obtížnosti ze základní školy má úloha 6. Tato úloha ověřuje žákovu znalost veličiny měrné tepelné kapacity. Z uvedených látek, k nimž jsou připsány jejich hodnoty měrné tepelné kapacity, má žák vybrat tu, která se zahřívá nejpomaleji. Vysoká neúspěšnost u této otázky mohla být způsobena špatně zadanými možnostmi, kdy hodnota měrné tepelné kapacity hliníku byla zadána v kilojoulech na kilogram a stupeň Celsia a zbylé tři hodnoty měrných tepelných kapacit byly uvedeny v základních jednotkách. V odpovědích žáků se ovšem objevily všechny možnosti.

Jako u varianty A, také u úlohy 8 odpovědělo správně větší procento žáků základní školy než gymnázia, která taká představuje pro gymnázium nejnižší hodnotu obtížnosti. Úloha 8 v obou variantách je zaměřena na vedení tepla zářením. Skutečnost, že žáci základní školy dopadli v této otázce lépe, mohla být způsobena především rozdílným

probíráním učiva, kdy každý učitel probírá dané učivo jinak a určité problematice přiřazuje rozdílnou hodnotu. Proto i při vyhodnocení koeficientu citlivosti ULI (viz. graf č. 21) dopadla nejhůře právě úloha 8, kdy ve variantě A dosahuje nulové hodnoty a pro variantu B je tato hodnota dokonce záporná.



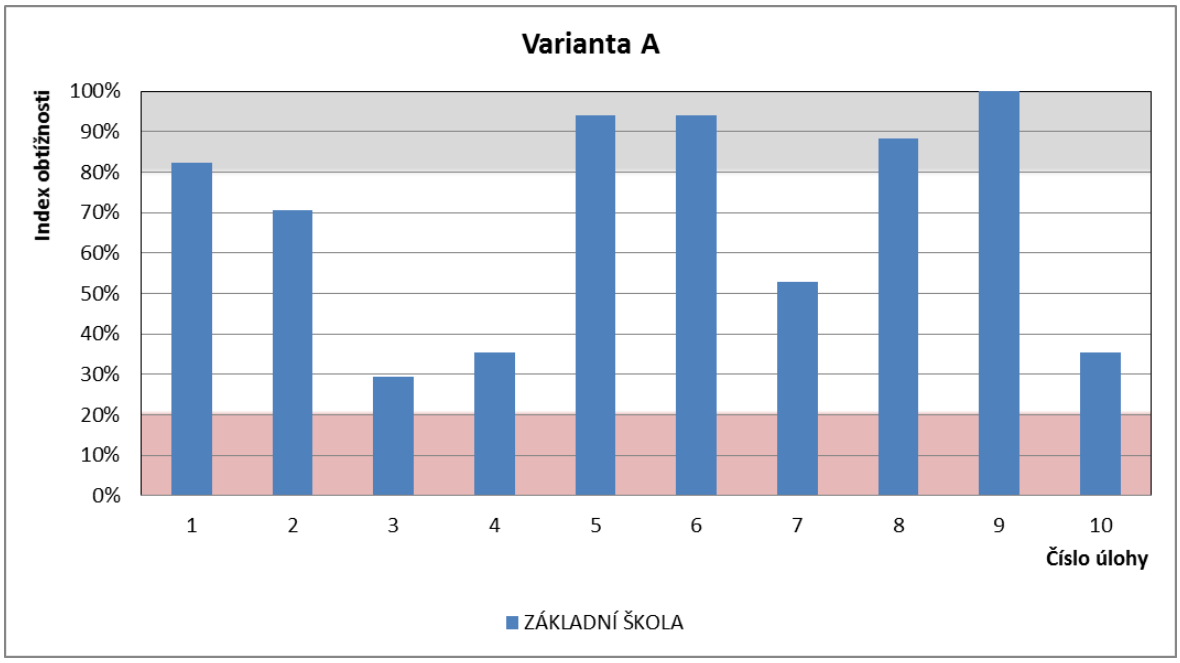

*Graf č. 21: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 2, B (Vnitřní energie, teplo, zákon zachování energie).*

Test č. 3: ZMĚNY SKUPENSTVÍ

V testu se objevuje pouze jedna úloha početní, ostatní úlohy se týkají teoretických poznatků a jejich použití v praxi.

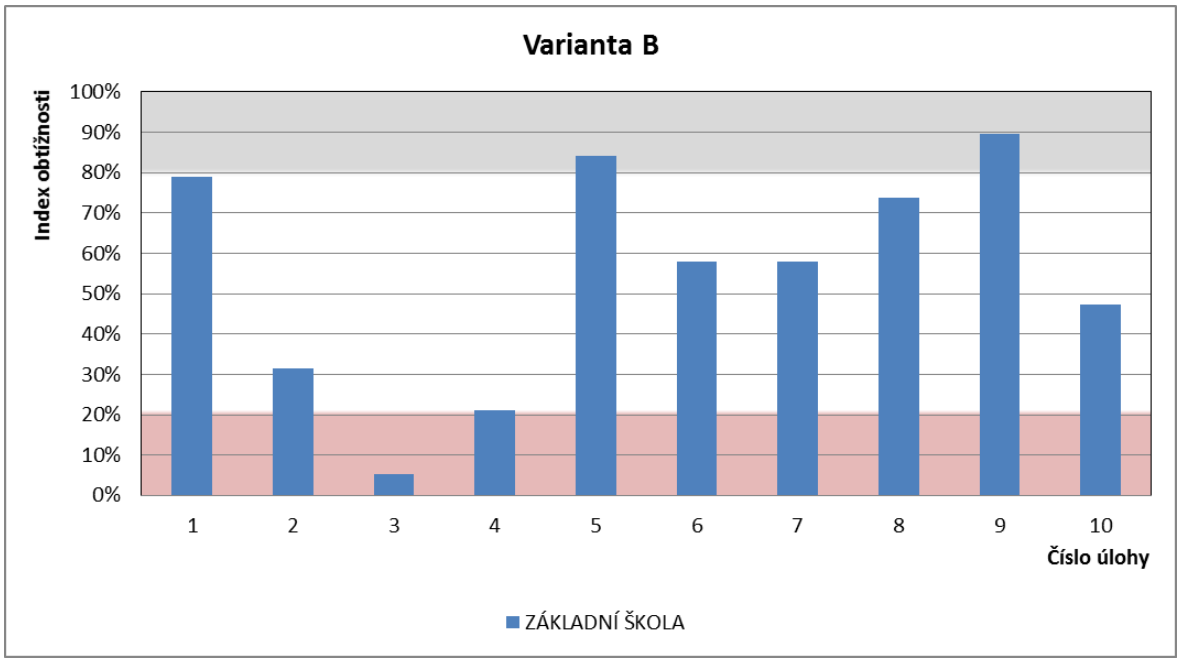
Test byl ověřen pouze na základní škole ve dvou třídách, kde se jej účastnilo 36 žáků, z nichž varianty A 17 žáků, varianty B 19 žáků.

Při první pohledu na grafy č. 22 a č. 23 můžeme říci, že žáci, kteří psali variantu A dopadli lépe.



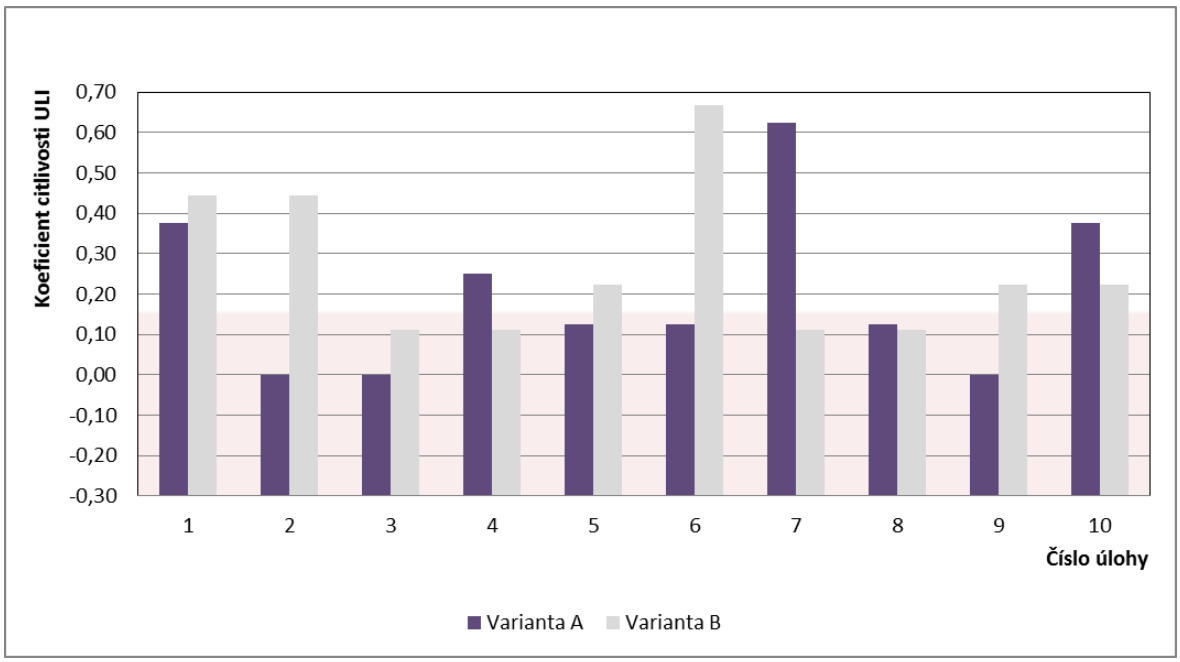

*Graf č. 22: Index obtížnosti pro test č. 3, A (Změny skupenství).*

Z grafu č. 22 je zřejmé, že v testu se neobjevily úlohy obtížné pro žáky, nejnižší hodnota indexu obtížnosti dosahuje 35 %. Pět úloh se nachází v oblasti jednoduchých úloh. Obsahem těchto úloh je ovšem základ probíraného učiva, proto by měly být tyto úlohy v testu ponechány.




*Graf č. 23: Index obtížnosti pro test č. 3, B (Změny skupenství).*

Ve variantě B jsou hodnoty indexů obtížnosti nižší u úloh 2, 3, 4. Úloha 2 je úloha na určení jedné nesprávné odpovědi, u něhož je potřeba obzvlášť přemýšlet při výběru nesprávného výroku a snad právě proto u tohoto typu úloh dojde snadno k přehlédnutí a následnému omylu. Úloha 3 se ptá na změnu objemu většiny látek při tuhnutí, na níž většina žáků zaznačila jako správnou odpověď pravý opak.



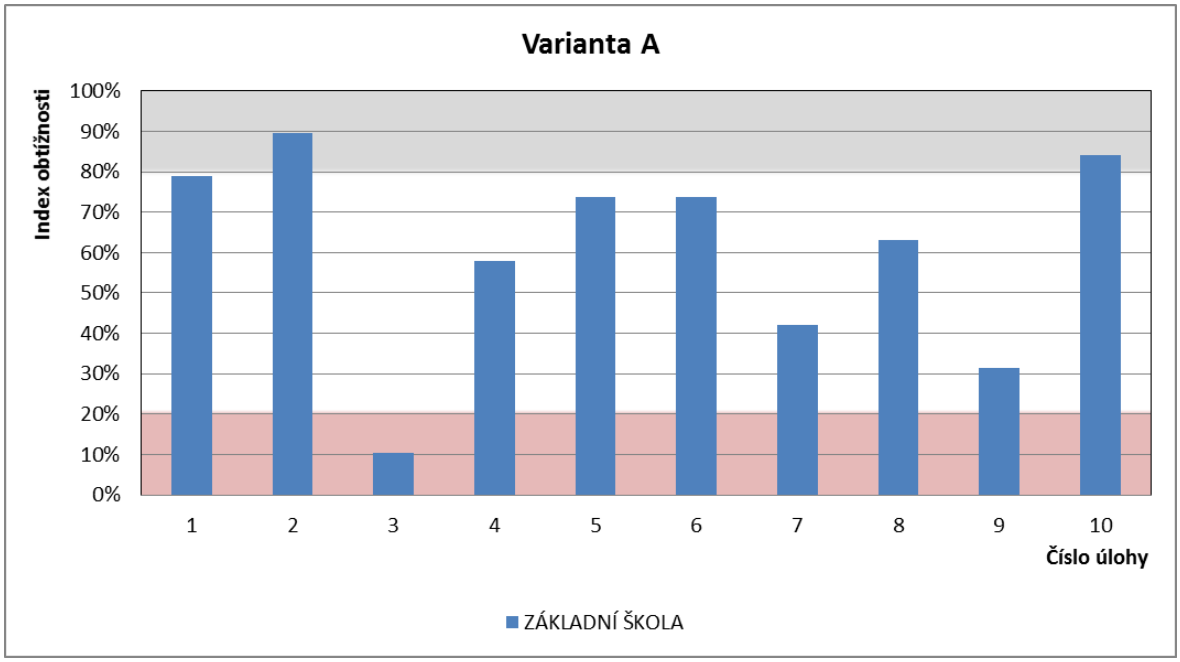

*Graf č. 24: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 3, (Změny skupenství).*

U varianty A mají úlohy 2, 3, 9 nulovou hodnotu koeficientu citlivosti ULI. U úlohy 9 je nulovost způsobena 100 % úspěšností.

Při srovnání úloh 6 ve variantách A a B, které se zabývají chováním kousku ledu ve vodě, si můžeme povšimnout, že když se ve variantě A ptáme na to, jak se bude kousek ledu chovat, odpoví až na jednoho všichni správně (úspěšnost 94%). Když se ale ve variantě B objevuje otázka, proč se led tímto způsoben chová, je již špatných odpovědí 8 (úspěšnost 58%).

Test č. 4: ATOMY, ELEKTRICKÝ PROUD, OHMŮV ZÁKON

Test byl ověřen na žácích základní školy. Byl psán ve dvou třídách celkem 38 žáky, variantu A i B psalo právě 19 žáků.

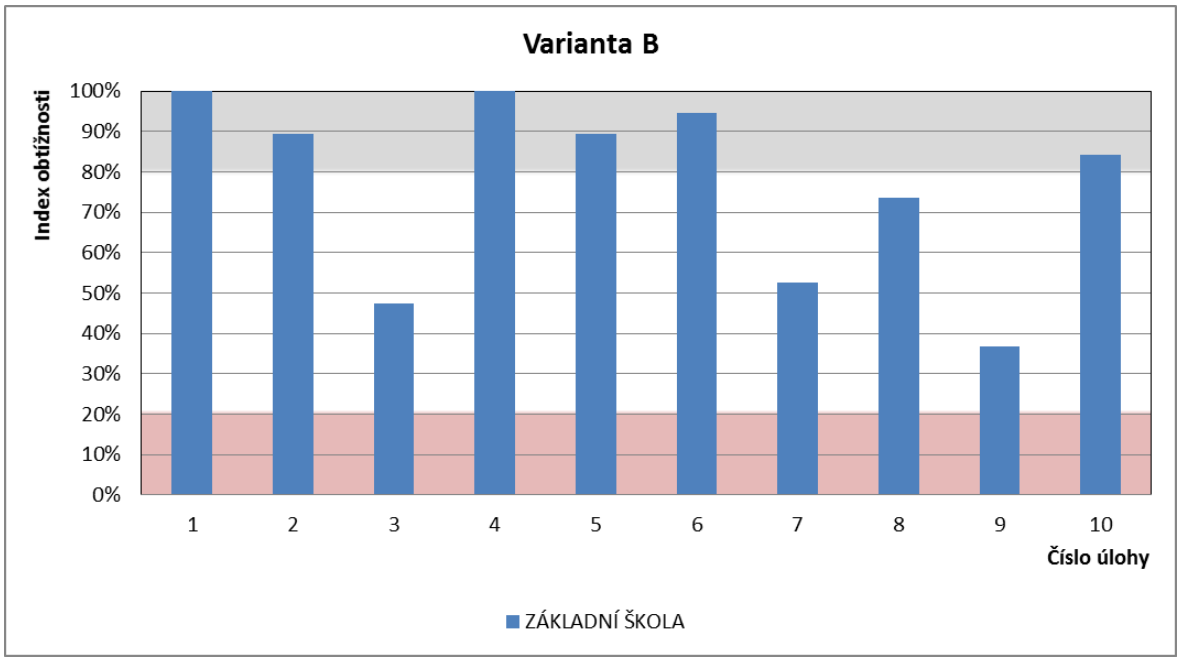



*Graf č. 25: Index obtížnosti pro test č. 4, A (Atomy, elektrický proud, Ohmův zákon).*

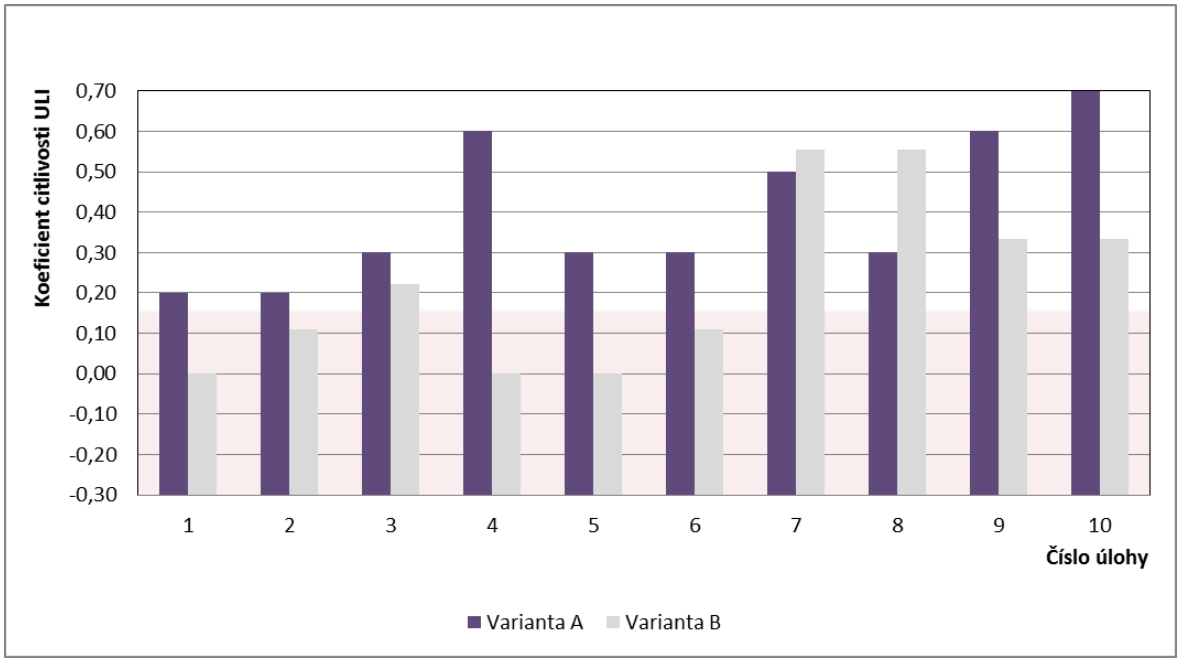
Až na úlohu 3, jsou indexy obtížnosti úloh ve variantě A přiměřené. V úloze 3 má žák určit počet neutronů v jádru železa. Téměř všechny špatné odpovědi označovaly počet protonů v jádře, správnou možnost zaznačili pouze 2 žáci. Ve variantě B, kde má testovaný určit také počet neutronů, ale v jádru zinku, zaznačila správnou odpověď téměř polovina žáků.

Ve variantě A i B jsou úlohy 9 a 10 zaměřeny na výpočet celkového odporu rezistorů, přičemž v úloze 9 se jedná o seřazení paralelní, v úloze 10 seřazení sériové. Úloha 9 u obou variant má nižší hodnotu indexu obtížnosti. I při správném použití vztahu pro výpočet výsledného odporu, je zde větší pravděpodobnost chyby v matematickém výpočtu zlomků, i když jsem se snažila zadávat hodnoty tak, aby výsledky vycházeli jednoznačně a výpočet nebyl náročný.

Při porovnání grafů č. 25 a č. 26 vidíme, že žáci ve variantě B dopadli lépe, až u šesti úloh přesahuje index obtížnosti 80 % hranici, zatímco u varianty A je tato hranice překročena pouze u dvou úloh.




*Graf č. 26: Index obtížnosti pro test č. 4, B (Atomy, elektrický proud, Ohmův zákon).*

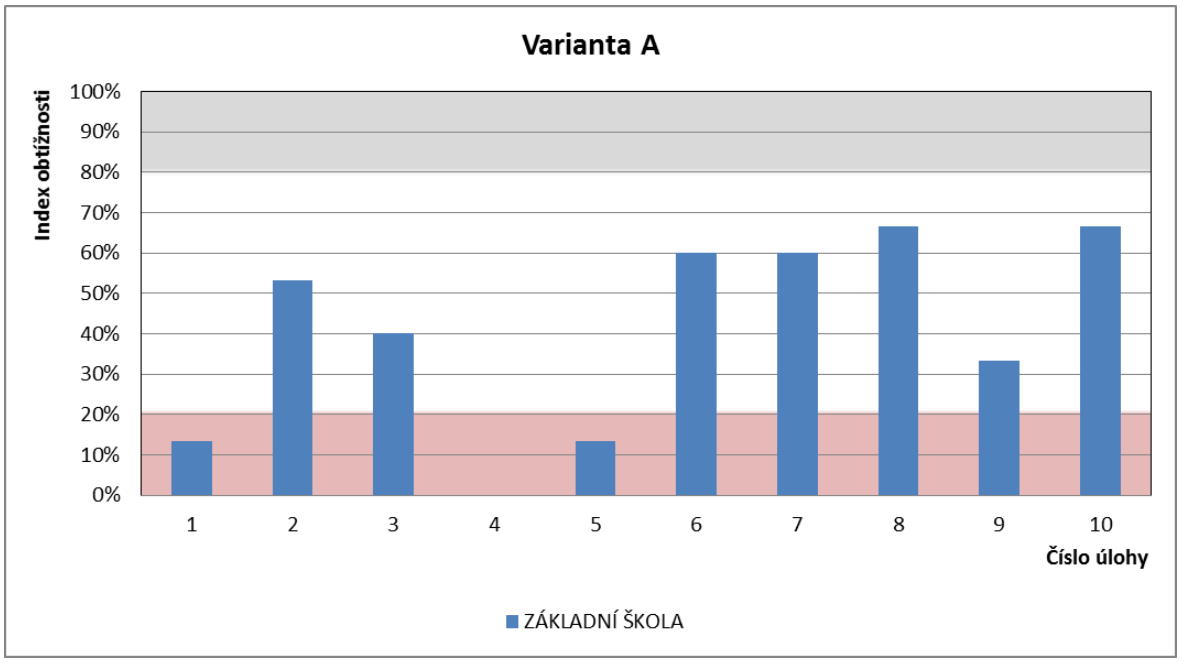



*Graf č. 27: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 4, (Atomy, elektrický proud, Ohmův zákon)*

Graf č. 25 ukazuje, že pro variantu A přesahuje koeficient citlivosti ULI u všech úloh hodnotu 0,20, takže variantu A můžeme označit jako citlivou. Ve variantě B u žádné z úloh neklesá koeficient citlivosti ULI do záporných hodnot, ale úlohy 1, 4, 5 mají nulovou citlivost.

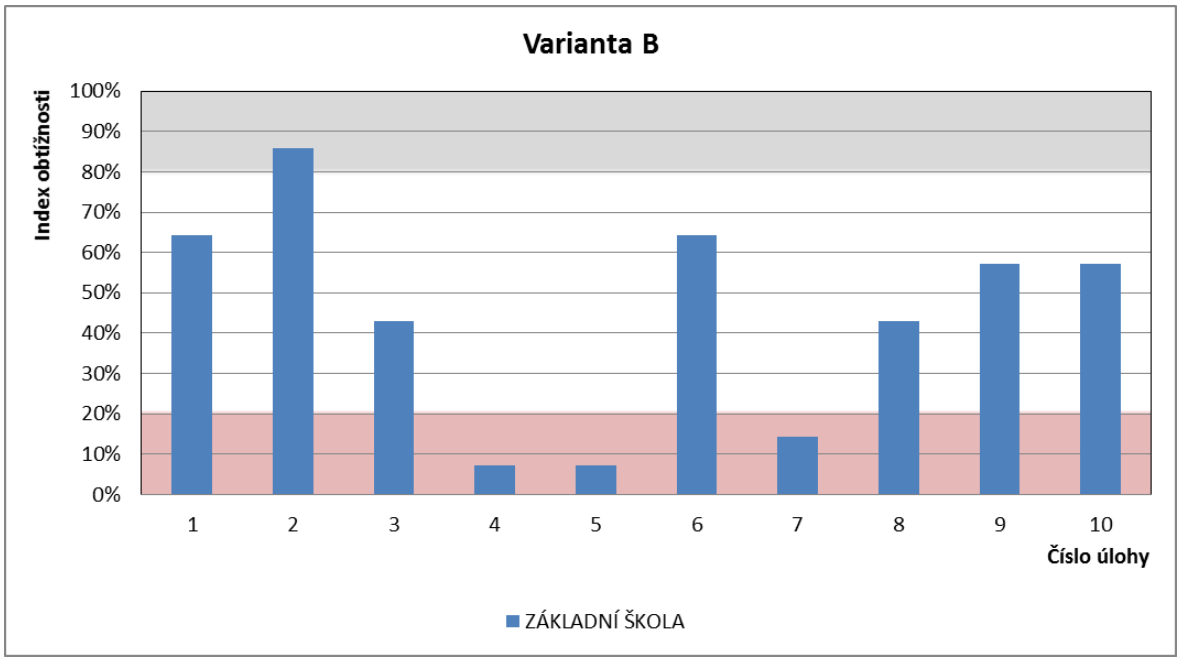
Test č. 5: ELEKTRICKÁ ENERGIE, ELEKTRICKÝ PROUD V KAPALINÁCH, ELEKTŘINA A MAGNETISMUS

Test byl ověřen na žácích základní školy 9. ročníku. Test si vyzkoušelo celkem 29 žáků jedné třídy, 15 z nich variantu A, 14 variantu B. Výsledky mohou být zkresleny z důvodu, že žáci test psali v rámci opakování po Vánocích.

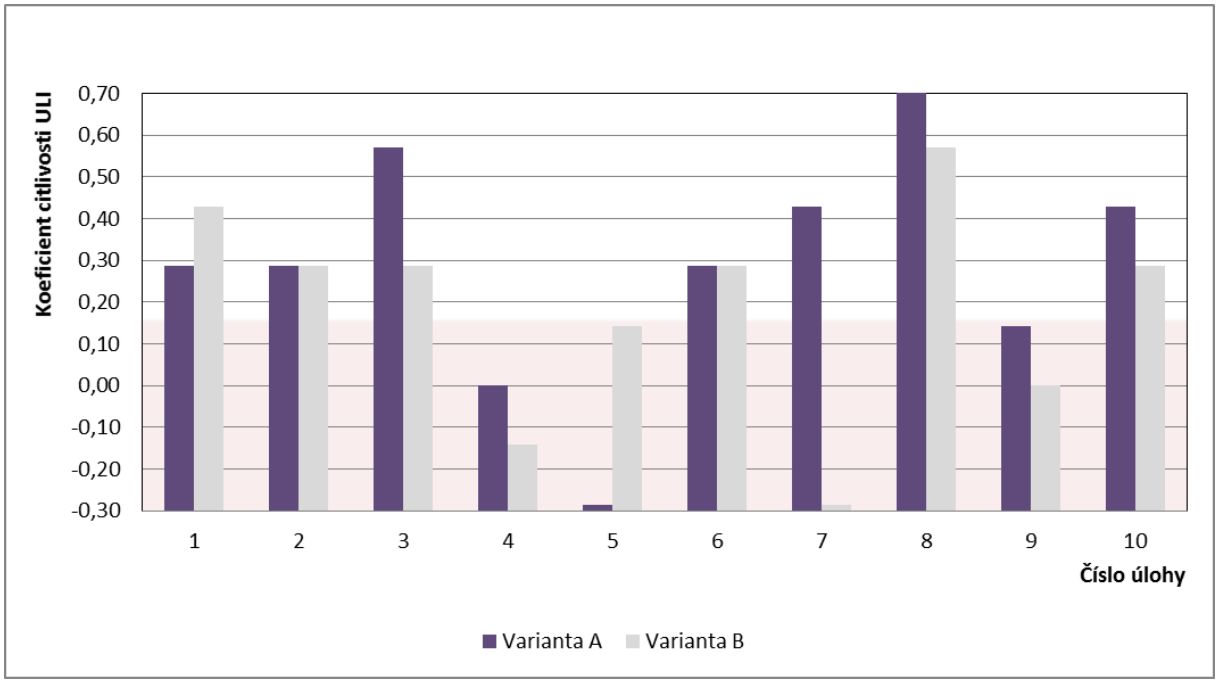



*Graf č. 28: Index obtížnosti pro test č. 5, A (Elektrická energie, el. proud v kapalinách, elektřina a magnetismus).*

U obou variant testů jsou hodnoty indexů obtížnosti v porovnání s předchozími výsledky nízké. Ovšem špatné výsledky testů vyučující paní učitelku, která celkovou snahu a přípravu žáků této třídy na vyučování hodnotila negativně, nepřekvapily. U varianty A ihned u úlohy 1, která se týkala jednotky elektrické energie, byly pouze 2 odpovědi správné. V obou variantách je dále kritická úloha 4, která zjišťuje převod joulů na watthodiny a také početní úlohu 5 na výpočet velikosti elektrické práce. U varianty B je dále úloha s nízkým indexem obtížnosti úloha 7, v níž mají žáci určit elektrolyt.




*Graf č. 29: Index obtížnosti pro test č. 5, B (Elektrická energie, el. proud v kapalinách, elektřina a magnetismus).*




*Graf č. 30: Koeficient citlivosti ULI pro test č. 5, (Elektrická energie, el. proud v kapalinách, elektřina a magnetismus).*

Nežádoucí záporná hodnota koeficientu citlivosti ULI se vyskytuje v grafu č. 15 ihned třikrát. Úloha 5 z varianty A má hodnotu koeficientu citlivosti ULI -0,29, což je způsobeno tím, že obě správné odpovědi byly ze skupiny „horších“ žáků. Jeden žák, který výsledek

této úlohy zaznačil správně, získal celkem z testu 2 body, druhý žák 3 body. Podobně je tomu i u úlohy 7 varianta B, úlohu 4 ve variantě B zodpověděl správně 1 žák ze skupiny „horších“. Tato skutečnost nás vede k zamyšlení, nad možností uhodnutí správné odpovědi. Objektivnost výsledků je nízká, kvůli malému počtu testovaných.

## 2.3 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ

Při vyhodnocování testů většinou vycházely podobné výsledky. Až na několik málo výjimek odpovídaly obtížnosti úloh základní škole. Víceleté gymnázium dopadlo v testech vždy lépe a hodnoty indexů obtížnosti úloh byly pro gymnázium vyšší (většinou přesahovaly hranici jednoduchosti).

Chybné odpovědi v testech ze základní školy se nejčastěji objevovaly u úloh početních a úloh, které se ptaly na jedno nesprávné tvrzení. Úlohy početní, v nichž byly všechny potřebné veličiny v základních jednotkách a stačilo pouze „dosadit do vzorce“ nedopadly tak špatně, jako úlohy, v nichž žáci museli převádět jednotky, případně provést mezivýpočet. Nabízí se otázka, zda taková úloha zkouší probírané učivo nebo zjišťuje matematické dovednosti testovaných. Matematika k fyzice ovšem neodmyslitelně patří, a s převody jednotek se studenti setkají v každé části fyziky, proto by neměly být pro žáky nijak zarážející. Početní úlohy v didaktickém testu, kde mají žáci pouze zaznačit správný výsledek, by neměly být jediným ověřujícím způsobem, který zjišťuje, zda žáci umí vyřešit fyzikální příklady. Učitel by měl kontrolovat také postup při výpočtu, protože chybný výsledek může být způsoben právě početní chybou nebo špatným převodem jednotek. Problém častých chyb v početních úlohách může být také způsoben malým množstvím propočítaných fyzikálních příkladů. Početní příklady mají většinou vyšší citlivost.

Úlohy na jedno nesprávné tvrzení byl další typ úloh s větším množstvím chybných odpovědí. I když v těchto úlohách byl zápor zdůrazněn, z některých chybných odpovědí bylo zřejmé, že tento zápor přehlédli. U tohoto typu úloh musejí žáci více přemýšlet při hledání chybného výroku, což může být pro mnohé náročnější.

Úlohy na teoretické fyzikální poznatky a praktické využití těchto vědomostí většinou nedělaly žákům potíže.

Výsledky testů mohly být ovlivněny hodně faktory. Objevil se například i test, v němž žákyně poznamenala, že při probírání dané látky byla nemocná. Pro objektivnější výsledky bychom museli testovat větší počet žáků.

# ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo sestavit sady testů z fyziky pro 7. a 8. ročníky základní školy. Teoretické poznatky k sestavování, ověřování a vyhodnocování didaktických testů jsou uvedeny v první kapitole. Na základě těchto poznatků bylo sestaveno pro každý ročník 5 testů ve dvou variantách, z nichž každá obsahuje 10 úloh. Testové úlohy jsou početní, úlohy na teoretické fyzikální poznatky, úlohy k praktickému využití fyzikálních poznatků. Sestavené testy jsou uvedeny níže, v přílohách.

Při sestavování didaktických testů jsem se držela zejména uvedených učebnic [13], [14]. Měla jsem sice možnost nahlédnout do zápisků žáků z hodiny, ale i tak jsem nevěděla, na co klade vyučující při předávání vědomostí důraz, jaké pokusy a příklady z praxe při vyučování používá. Každý vyučující si sestavuje testy podle svého způsobu vyučování. Někdo přiřazuje větší hodnotu úlohám početním, jiný teoretických poznatkům, někdo praktickému využití znalostí. Proto jsem se snažila do testů zahrnout všechny typy úloh.

Testy byly ověřeny na žácích Základní školy v Nedašově, některé i na víceletém Gymnáziu Olomouc – Hejčín. Na základní škole byly v 7. i 8. ročnících testovány dvě třídy žáků. Testy, které kvůli pozdějšímu probírání učiva byly ověřeny na žácích 9. ročníku, si vyzkoušela jedna třída. Statistické zpracování získaných výsledků je obsahem kapitoly druhé. Získané výsledky dopadly podle očekávání. Obtížnost úloh odpovídala základní škole, pro víceleté gymnázium se sestavené testy ukázaly jako jednodušší.

Jsem ráda, že si paní učitelka Mgr. Eliška Čechová předlohy testů ponechala s plánem využít tyto testy v dalších letech. Také věřím, že i v některých dalších školách najdou testy uplatnění. I za tímto účelem bude práce zveřejněna na osobních stránkách vedoucího práce. Do budoucna by bylo dobré sestavit ještě stejné typy testů pro 6. a 9. ročníky, aby vznikla série testů z fyziky pro základní školy.

Bakalářská práce mi byla velkým přínosem pro budoucí povolání. Umožnila mi nahlédnout do prostředí pedagogické praxe zkoušení a tím také do fyzikálního myšlení žáků. V roli učitelky jistě získané poznatky o didaktických testech a snad i sestavené testy využiji.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY


[1] BYČKOVSKÝ, Petr. Základy měření výsledků výuky. Praha: České vysoké učení technické, 1983. 149 s.

[2] FUKA, Josef – BEDNAŘÍK, Milan – LEPIL, Oldřich. Didaktika fyziky. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1984. 324 s.

[3] HNILIČKOVÁ-FENCLOVÁ, Jitka. Diagnostické metody ve vyučování fyzice na základní škole. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 59 s.

[4] HNILIČKOVÁ-FENCLOVÁ, Jitka – JOSÍFKO, Marcel – TUČEK, Alexandr. Didaktické testy a jejich statistické zpracování. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 199 s.

[5] HORÁK, František. Didaktika základní a střední školy. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990.

[6] 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.

[7] CHRÁSKA, Miroslav. Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství. Brno: Paido, 1999. 91 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 8085931680.

[8] 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.

[9] KALHOUS, Zdeněk - OBST, Otto. Školní didaktika. 2. vyd. Praha: Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

[10] KAŠPAR, Emil. Didaktika fyziky: obecné otázky. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978. 355 s.

[11] KOŘÍNEK, Miroslav. Didaktika základní školy. 2. upr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987. 173 s.

[12] LUSTIGOVÁ, Zdena – VALENTOVÁ, Ludmila – HRABAL, Vladimír. Testy a testování ve škole. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1992. 100 s. ISBN 0862156x.

[13] MACHÁČEK, Martin. Fyzika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia. Dotisk 2. vydání. Praha: Prometheus, 2006. 160 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-217-1.

[14] MACHÁČEK, Martin. Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia. Dotisk 2. vydání. Praha: Prometheus, 2006. 160 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-220-1.

[15] MACHÁČEK, Martin. Pracovní sešit k učebnici Fyzika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia. 2. vyd. Praha: Prometheus, 2001. 32 s. ISBN 80 7196-224-4.

[16] MACHÁČEK, Martin. Pracovní sešit k učebnici Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia. 2. vyd. Praha: Prometheus, 2001. 32 s. ISBN 80-7196-160-4.

[17] MAZUCHOVÁ, Jana – KOMENDA, Stanislav. Tvorba a testování testu. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. 110 s. ISBN 807067461X.

[18] MOJŽÍŠEK, Lubomír. Didaktika. I. Teorie vyučovacích metod. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 262 s.

[19] MOJŽÍŠEK, Lubomír. Základy pedagogické diagnostiky. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 206 s.

[20] OTRUBA, Karel. Příručka pro začínající učitele fyziky. 1. vyd. Šumperk: Triofox, 2009. 111 s. ISBN 978-80-904309-3-8.

[21] 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.

**Příloha č. 1: Test č. 1 pro 7. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
# ROVNOMĚRNÝ A NEROVNOMĚRNÝ POHYB

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

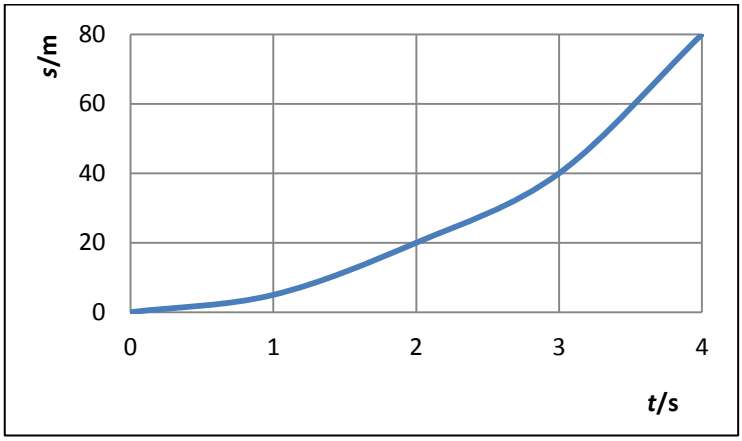
**Varianta A**

1. Cyklista jede rychlostí 27 km/h. Jaká je jeho rychlost v m/s?

A) 2,2 m/s B) 3,6 m/s C) 7,5 m/s D) 0,8 m/s

2. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb auta, které jede po dálnici. Rozhodněte, jakým pohybem se auto pohybuje.

A) Auto zpomaluje.
B) Auto zrychluje.
C) Auto jede rovnoměrně.
D) Auto stojí.




3. Vyberte správné tvrzení o nerovnoměrném pohybu.

A) Při nerovnoměrném pohybu je dráha přímo úměrná času.
B) Při nerovnoměrném pohybu se mění velikost rychlosti.
C) Při nerovnoměrném pohybu je velikost rychlosti stále stejná.
D) Při nerovnoměrném pohybu urazí těleso za stejnou dobu stejnou vzdálenost.

4. Určete, ve které z tabulek je zaznamenán nerovnoměrný pohyb.

A)

| *t*/s | 5 | 10 | 15 |
|---|---|---|---|
| *s*/m | 0,2 | 0,4 | 0,6 |

B)

| *t*/s | 0,5 | 1 | 1,5 |
|---|---|---|---|
| *s*/m | 10 | 40 | 50 |

C)

| *t*/s | 20 | 40 | 60 |
|---|---|---|---|
| *s*/km | 1,5 | 3 | 4,5 |

D)

| *t*/s | 2 | 5 | 8 |
|---|---|---|---|
| *s*/km | 1 | 2,5 | 4 |

5. Loď pluje rychlostí 20 m/s. Jakou dráhu loď urazí za 2 hodiny?

A) 144 km B) 72 km C) 40 km D) 120 km

6. Jezdící schody vyvezou člověka do patra za 40 s. Jejich délka je 20 m. Jakou rychlostí se schody pohybují?

A) 0,8 m/s B) 0,5 m/s C) 2,0 m/s D) 0,6 m/s

7. Vlaštovka obecná patří ke stěhovavým ptákům. Kolik hodin musí letět, aby při rychlosti 40 km/h urazila 360 km?

A) 14 h B) 6 h C) 9 h D) 8 h

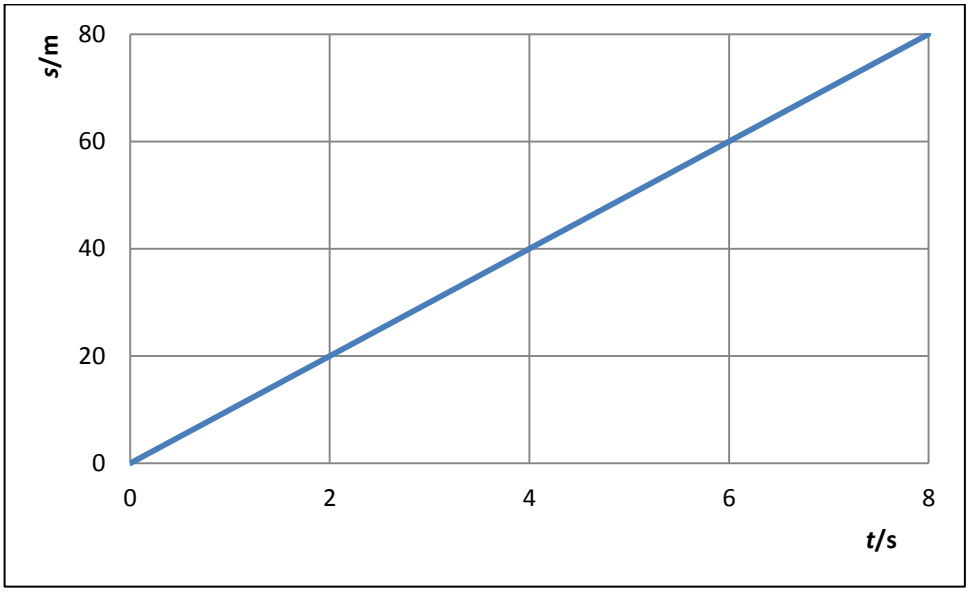
8. V jedoucím autobusu sedí Maruška s tatínkem. Autobus za 10 minut ujede 6 km. Jakou rychlostí se pohybuje tatínek vzhledem k Marušce?

A) 0,1 m/s B) 1 m/s C) 10 m/s D) 0 m/s

9. Auto, které jede po dálnici rychlostí 90 km/h, předjíždí motorka, která jede rychlostí 110 km/h. Jakou rychlostí se pohybuje motorka vzhledem k autu?

A) 200 km/h B) 20 km/h C) 10 km/h D) 110 km/h

10. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb auta. Určete rychlost, jakou se auto pohybuje.




A) 16,7 m/s B) 13,4 m/s C) 10,0 m/s D) 11,5 m/s

**Příloha č. 2: Test č. 1 pro 7. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## ROVNOMĚRNÝ A NEROVNOMĚRNÝ POHYB

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

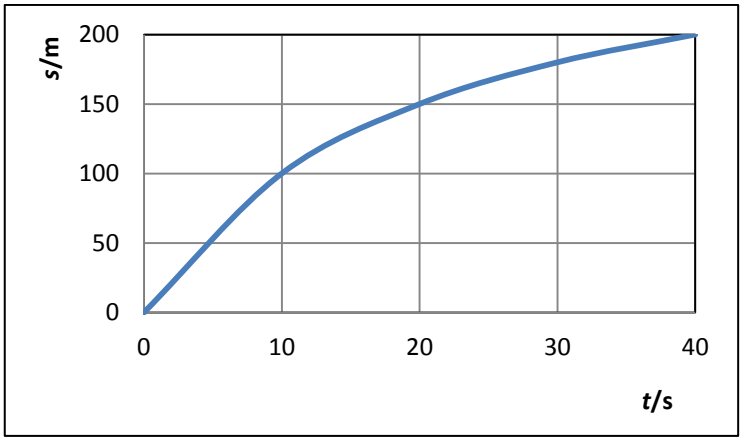
Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Letadlo letí rychlostí 820 km/h. Jaká je jeho rychlost v m/s?

A) 228 m/s B) 100 m/s C) 820 m/s D) 360 m/s

2. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb auta, které jede po dálnici. Rozhodněte, jakým pohybem se auto pohybuje.




A) Auto zpomaluje.
B) Auto zrychluje.
C) Auto jede rovnoměrně.
D) Auto stojí.

3. Vyberte správné tvrzení o rovnoměrném pohybu.

A) Při rovnoměrném pohybu těleso urazí za stejné časové úseky různé dráhy.
B) Při rovnoměrném pohybu se mění velikost rychlosti.
C) Při rovnoměrném pohybu je velikost rychlosti stále stejná.
D) Při rovnoměrném pohybu se těleso vždy po určité době zastaví.

4. Určete, ve které z tabulek je zaznamenán nerovnoměrný pohyb.

A)

| *t*/s | 5 | 10 | 15 |
|---|---|---|---|
| *s*/m | 0,1 | 0,3 | 0,9 |

B)

| *t*/h | 0,5 | 1 | 1,5 |
|---|---|---|---|
| *s*/m | 10 | 20 | 30 |

C)

| *t*/s | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| *s*/km | 25 | 50 | 75 |

D)

| *t*/s | 10 | 40 | 70 |
|---|---|---|---|
| *s*/km | 1 | 4 | 7 |

5. Vlak jede rychlostí 23 m/s. Jakou dráhu urazí za půl hodiny své cesty?

A) 41 km B) 69 km C) 12 km D) 55 km

6. Gepard je nejrychlejší suchozemské zvíře. Za 20 s urazí dráhu až jeden a půl kilometru. Jaká je jeho rychlost?

A) 90 m/s B) 75 m/s C) 110 m/s D) 25 m/s

7. Dostihová trať má délku 1,5 km. Za jak dlouho urazí závodní kůň tuto dráhu, pokud běží rychlostí 10 m/s.

A) 2,5 min B) 0,15 min C) 1 min D) 3 min

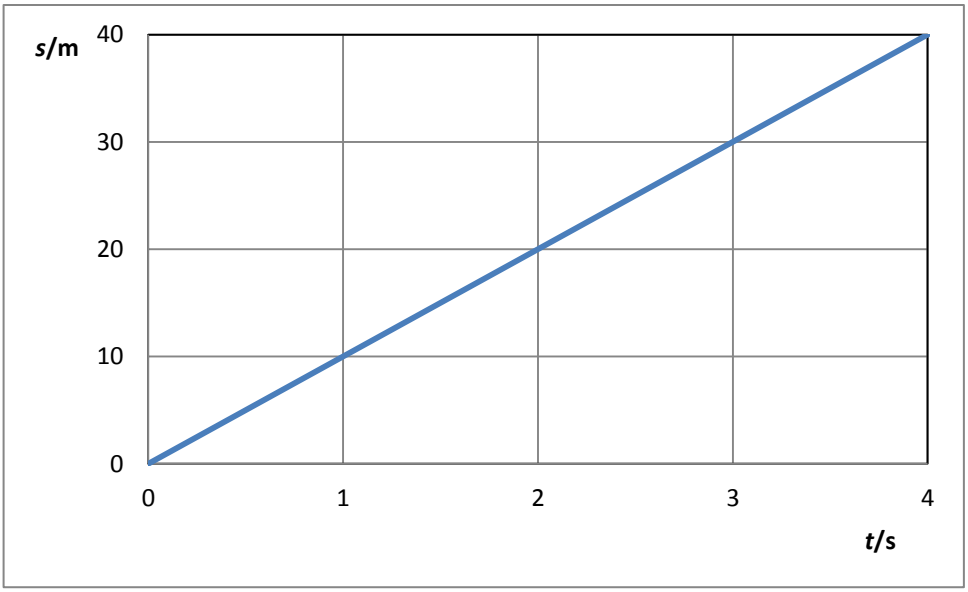
8. V jedoucím vlaku sedí Jeník s maminkou. Vlak za 10 minut ujede 8 km. Jakou rychlostí se pohybuje Jeník vzhledem k mamince?

A) 0,8 m/s B) 8 m/s C) 13 m/s D) 0 m/s

9. Kamion, který jede po dálnici rychlostí 80 km/h, předjíždí auto, která jede rychlostí 110 km/h. Jakou rychlostí se pohybuje auto vzhledem ke kamionu?

A) 190 km/h B) 30 km/h C) 15 km/h D) 110 km/h

10. Na následujícím grafu je znázorněn pohyb auta. Určete rychlost, jakou se auto pohybuje.




A) 16,7 m/s B) 13,4 m/s C) 10,0 m/s D) 11,5 m/s

**Příloha č. 3: Test č. 2 pro 7. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## SÍLA

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Určete základní jednotku síly.

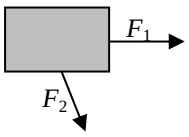
A) J B) kg C) N D) m

2. Vyberte tvrzení o síle, které **není** správné.

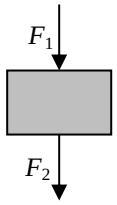
A) Síla je určena velikostí, směrem a působištěm síly.
B) Síla jako fyzikální veličina se značí *F*.
C) Velikost síly se nedá změřit.
D) Tělesa na sebe mohou působit i vlivem silového pole.

3. Rozhodněte, na kterém z následujících obrázků jsou síly působící na těleso v rovnováze.

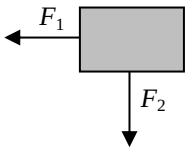
A)



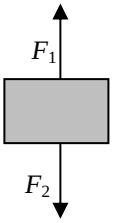

B)




C)




D)




4. Jak velkou gravitační silou je k Zemi přitahován člověk, jehož hmotnost je 70 kg?

A) 700 N B) 70 N C) 7 N D) 0 N

5. Určete hmotnost tělesa, které je k Zemi přitahování silou 90 N.

A) 45 kg B) 90 kg C) 9 kg D) 4,5 kg

6. Na následujícím obrázku jsou znázorněny 2 síly, které působí na těleso. Určete výslednou sílu, která bude na těleso působit.

A) 1 N B) 5 N C) 6 N D) Nelze určit.

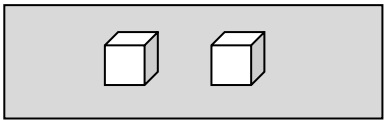
7. Z následujících možností vyberte tu, která **není** pravdivá o gravitační síle.

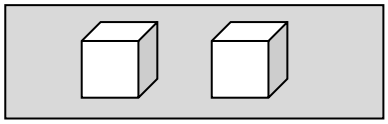
A) Gravitační síla má přitažlivé účinky.
B) Velikost gravitační síly s rostoucí vzdáleností mezi tělesy ubývá.
C) Velikost gravitační síly závisí na vzdálenosti a hmotnosti tělesa.
D) Gravitační síla nepůsobí na tělesa, jejichž hmotnost je nižší než 1 kg.

8. Na následujících obrázcích jsou znázorněny železné krychle. Rozhodni, mezi kterými krychlemi působí nejmenší gravitační síla.

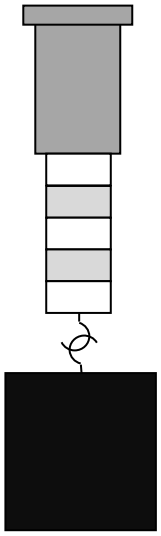
A)

B)

C) 

D) 

9. Určete hmotnost závaží, které je pověšeno na siloměru. Jeden dílek siloměru odpovídá síle o velikosti 1 N.



A) 1 kg B) 5 kg C) 50 g D) 0,5 kg

10. Dvě děti se přetahují o autíčko, přičemž Jeník táhne silou 200 N a Anička táhne silou 150 N. Kam autíčko pojede?

A) Autíčko zůstane stát na místě.
B) Autíčko pojede směrem k Aničce.
C) Autíčko pojede směrem k Jeníkovi.

**Příloha č. 4: Test č. 2 pro 7. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## SÍLA

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

---

1. Vyberte správné označení pro sílu jako fyzikální veličinu.

A) $N$ B) $s$ C) $g$ D) $F$

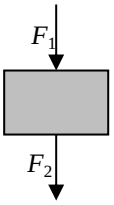
2. Vyberte tvrzení o síle, které **není** správné.

A) Síla je určena velikostí, směrem a působištěm síly.
B) Základní jednotkou síly je Newton.
C) Velikost síly se měří siloměrem.
D) Vlivem silového pole na sebe tělesa nepůsobí.

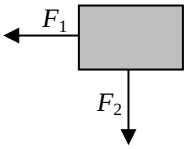
3. Rozhodněte, na kterém z následujících obrázků jsou síly v rovnováze.

A)

B)




C)




D)

4. Jak velkou gravitační silou je k Zemi přitahován člověk, jehož hmotnost je 80 kg?

A) 800 N B) 80 N C) 8 N D) 0 N

5. Určete hmotnost tělesa, které je k Zemi přitahování silou 60 N.

A) 30 kg B) 6 kg C) 60 kg D) 3 kg

6. Na následujícím obrázku jsou znázorněny 2 síly, které působí na těleso. Určete výslednou sílu, která bude na těleso působit.

A) 1 N B) 5 N C) 6 N D) Nelze určit.

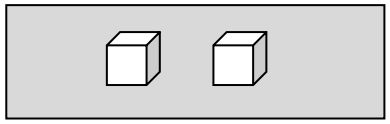
7. Z následujících možností vyberte tu, která **není** pravdivá o gravitační síle.

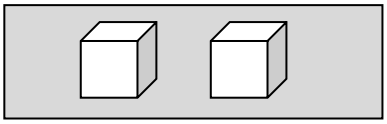
A) Gravitační síla má odpudivé účinky.
B) Velikost gravitační síly s rostoucí vzdáleností mezi tělesy ubývá.
C) Velikost gravitační síly závisí na vzdálenosti a hmotnosti tělesa.
D) Gravitační síla působí na všechna tělesa.

8. Na následujících obrázcích jsou znázorněny železné krychle. Rozhodni, mezi kterými krychlemi působí největší gravitační síla.

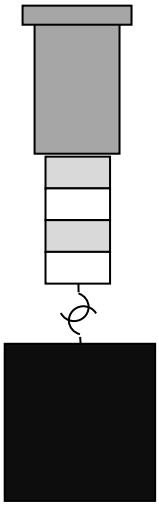
A)

B)

C) 

D) 

9. Určete hmotnost závaží, které je pověšeno na siloměru. Jeden dílek siloměru odpovídá síle o velikosti 1 N.



A) 1 kg B) 4 kg C) 40 g D) 400 g

10. Dva kluci se přetahují o autíčko, přičemž Karlík táhne silou 250 N a Pepík táhne silou 200 N. Kam autíčko pojede?

A) Autíčko zůstane stát na místě.
B) Autíčko pojede směrem k Pepíkovi.
C) Autíčko pojede směrem ke Karlíkovi.

**Příloha č. 5: Test č. 3 pro 7. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## TŘENÍ, TLAK, NEWTONOVY POHYBOVÉ ZÁKONY

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Vyberte základní jednotku tlaku.

A) J B) N C) Pa D) K

2. Jakým směrem působí třecí síla?

A) Proti směru pohybu.
B) Ve směru pohybu.
C) Kolmo ke směru pohybu.
D) Třecí síla neexistuje.

3. Na čem **ne**závisí velikost třecí síly?

A) Na materiálu.
B) Na drsnosti dotykových ploch.
C) Na tlakové síle, kterou těleso tlačí na podložku.
D) Na velikosti styčné plochy mezi tělesy.

4. Na indukční vařič o obsahu varné plochy 0,1 $m^2$ položila maminka hrnec s polévkou o celkové hmotnosti 5 kg. Jaký tlak vyvolá hrnec na vařič?

A) 600 Pa B) 500 Pa C) 510 Pa D) 50 Pa

5. Paní Hanka si v obchodě zkoušela boty. V kterých botách způsobila nejmenší tlak na podlahu?

A) B) C) D)

6. Převeďte 2,418 MPa na základní jednotku tlaku.

A) 2 834 Pa B) 2 418 000 Pa C) 241 800 000 Pa D) 241,8 Pa

7. Z následujících situací vyberte tu, ve které se uplatňuje zákon akce a reakce.

A) Vyhozený míč do vzduchu zpomalí.
B) Míč se kutálí z kopce.
C) Tenisová raketa se zastaví při odrazu míčku.
D) Vlak se rozjede ze stanice.

8. Vyberte **ne**správné tvrzení o působení síly.

A) Čím větší sílou na těleso působíme, tím větší je účinek.
B) Síla působící na těleso může změnit směr pohybu.
C) Chceme-li dosáhnout stejné změny rychlosti, musíme u těžšího tělesa působit větší silou.
D) Síla působící proti směru pohybu zvětšuje rychlost.

9. Doplňte znění prvního Newtonova zákona setrvačnosti: *„Těleso, na které nepůsobí žádná síla,…“*

A) … se po nějaké době zastaví.
B) … zůstává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu.
C) … změní svůj směr pohybu.
D) … může zvětšit nebo zmenšit rychlost pohybu.

10. Vyberte **ne**pravdivé tvrzení o třetím Newtonově zákonu akce a reakce.

A) Síly vzájemného působení jsou v rovnováze.
B) Síly vzájemného působení současně vznikají i zanikají.
C) Síly vzájemného působení mají opačný směr a stejnou velikost.
D) Pokud působí jedno těleso silou na druhé, působí i druhé těleso na první.

**Příloha č. 6: Test č. 3 pro 7. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## TŘENÍ, TLAK, NEWTONOVY POHYBOVÉ ZÁKONY

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Vyberte označení, které používáme pro tlak jako fyzikální veličinu.

A) *p* B) *F* C) *Pa* D) *T*

2. Jakým směrem působí třecí síla?

A) Ve směru pohybu.
B) Kolmo ke směru pohybu.
C) Proti směru pohybu.
D) Třecí síla neexistuje.

3. Vyberte **ne**správné tvrzené o třecí síle.

A) Při pohybu tělesa je třecí síla větší než v klidové poloze tělesa.
B) Třecí síla působí proti směru pohybu.
C) Velikost třecí síly závisí na drsnosti dotykových ploch.
D) Velikost třecí síly nezávisí na velikosti povrchu.

4. Na kuchyňský stůl o obsahu 1,2 $m^2$ položila maminka hrnec s polévkou o celkové hmotnosti 6 kg. Jaký tlak vyvolá hrnec na stůl?

A) 60 Pa B) 50 Pa C) 7,2 Pa D) 5 Pa

5. Paní Hanka si v obchodě zkoušela boty. V kterých botách způsobila největší tlak na podlahu?

A) B) C) D)

6. Převeďte 0,834 MPa na základní jednotku tlaku.

A) 834 Pa B) 834 000 Pa C) 834 000 000 Pa D) 8,34 Pa

7. Z následujících situací vyberte tu, v níž se uplatňuje zákon akce a reakce.

A) Vykopnutý míč do vzduchu zpomalí.
B) Míč se kutálí z kopce.
C) Kladivo se zastaví o hřebík, který se zarazí do stěny.
D) Kulička se zastaví.

8. Vyberte **ne**správné tvrzení o působení síly.

A) Čím větší síly na těleso působí, tím menší je jejich pohybový účinek.
B) Síla působící na těleso mění směr pohybu.
C) Chceme-li dosáhnout stejné změny rychlosti, musíme u těžšího tělesa působit větší silou.
D) Síla působící proti směru pohybu tělesa zmenšuje jeho rychlost.

9. Doplňte znění prvního Newtonova zákona setrvačnosti: *„Těleso setrvává v klidu nebo v pohybu rovnoměrném přímočarém, jestliže…“*

A) … se po nějaké době zastaví.
B) … na něj nepůsobí jiná tělesa silou nebo síly na těleso působící jsou v rovnováze.
C) … po nějaké době změní svůj směr pohybu.
D) … zvětší nebo zmenší rychlost pohybu.

10. Vyberte **ne**pravdivé tvrzení o třetím Newtonově zákonu akce a reakce.

A) Síly vzájemného působení nejsou v rovnováze.
B) Síly vzájemného působení současně vznikají i zanikají.
C) Síly vzájemného působení mají stejný směr a stejnou velikost.
D) Pokud působí jedno těleso silou na druhé, působí o druhé těleso na první.

**Příloha č. 7: Test č. 4 pro 7. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## KAPALINY

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Vyberte správné tvrzení o kapalinách.

A) Velikost hustoty kapalin nezávisí na teplotě.
B) Kapaliny jsou stlačitelné.
C) Kapaliny nejsou dělitelné.
D) Volná hladina kapaliny v klidu je vodorovná.

2. Jakým směrem působí tlaková síla kapaliny, která je v nádobě.

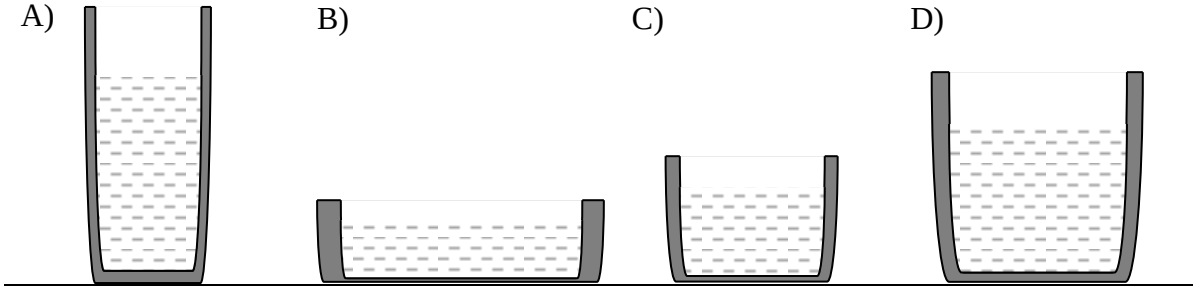
A) Směrem dolů.
B) Kolmo na stěny nádoby.
C) Směrem nahoru.
D) Tlaková síla nepůsobí.

3. Na čem **ne**závisí velikost hydrostatického tlaku?

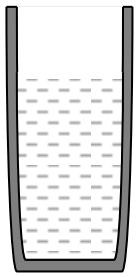
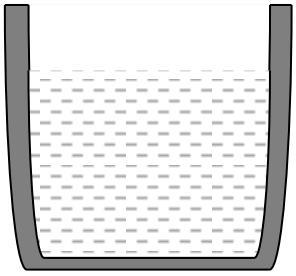
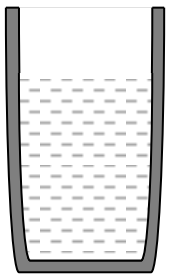
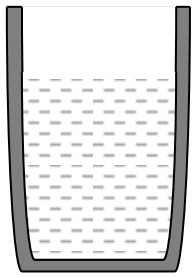
A) Na druhu kapaliny.
B) Na hloubce kapaliny.
C) Na obsahu dna.
D) Na hustotě kapaliny.

4. Určete, ve které nádobě je u dna největší hydrostatický tlak?

A) B) C) D)



5. Určete, ve které nádobě působí na dno největší hydrostatická tlaková síla?

A)  B)  C)  D) 

6. Jak velký hydrostatický tlak působí na potápěče v hloubce 12 m pod hladinou? (hustota vody $\rho = 1000$ kg/m$^3$)

A) 12 Pa B) 12 kPa C) 120 Pa D) 120 kPa

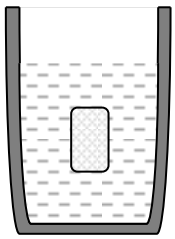
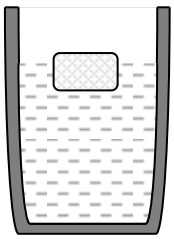
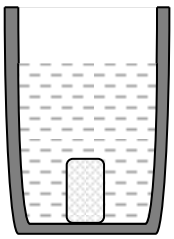
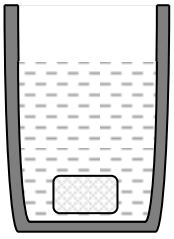
7. Jak velká hydrostatická tlaková síla bude působit na dno kádi o obsahu 45 dm$^2$, pokud nalijeme vodu do výšky 80 cm?

A) 36 MN B) 3,6 kN C) 360 N D) 3,6 N

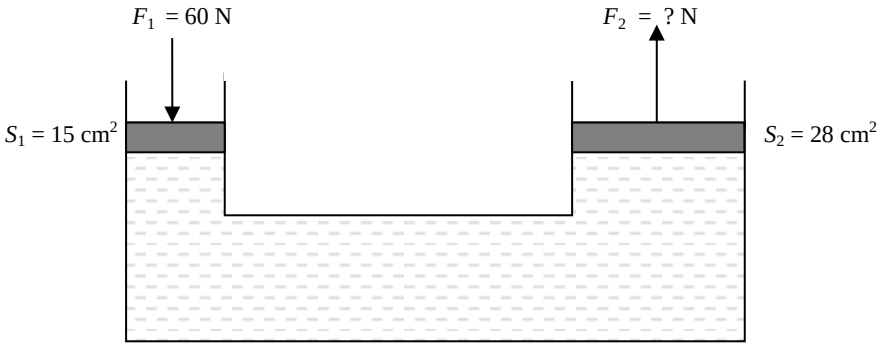
8. Jak velká vztlaková síla působí na železnou kostku o objemu 8 dm$^3$ ponořenou ve vodě?

A) 80 N B) 8 kN C) 40 N D) 8 N

9. Andrejce spadla korková zátka do hrnečku s vodou. Z následujících obrázků vyberte, jak se zátka ve vodě chovala, jestliže hustota korku je $\rho = 500$ kg/m$^3$.

A)  B)  C)  D) 

10. Určete, jak velká je síla $F_2$, kterou působí olej na píst?




A) 60 N B) 90 N C) 420 N D) 112 N

**Příloha č. 8: Test č. 4 pro 7. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST

## KAPALINY

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Vyberte **ne**správné tvrzení o kapalinách.

A) Velikost hustoty kapalin nezávisí na teplotě.
B) Kapaliny nejsou stlačitelné.
C) Kapaliny jsou dělitelné.
D) Volná hladina kapaliny v klidu je vodorovná.

2. Doplňte znění Pascalova zákona: *„Působením vnější tlakové síly F …“*.

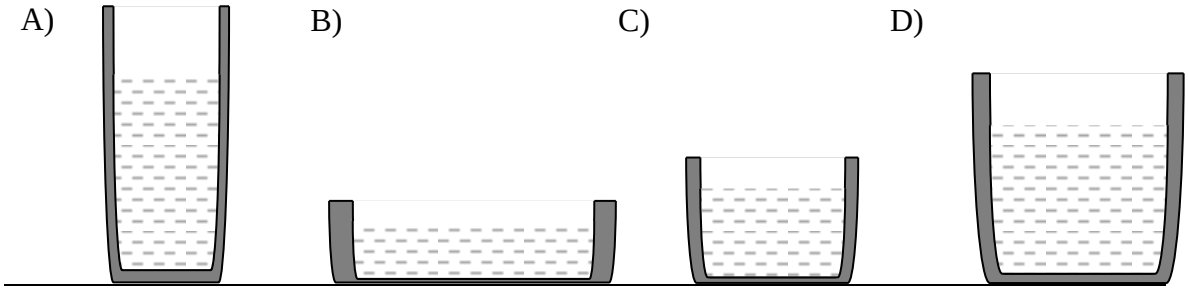
A) … se zvyšuje hustota kapaliny.
B) … vzniká v těžišti kapaliny největší tlak.
C) … vzniká u dna kapaliny tlak.
D) … vzniká ve všech místech kapaliny stejný tlak.

3. Na čem **ne**závisí velikost hydrostatické tlakové síly kapaliny?

A) Na obsahu dna kapaliny.
B) Na hloubce kapaliny.
C) Na okolním prostředí.
D) Na hustotě kapaliny.

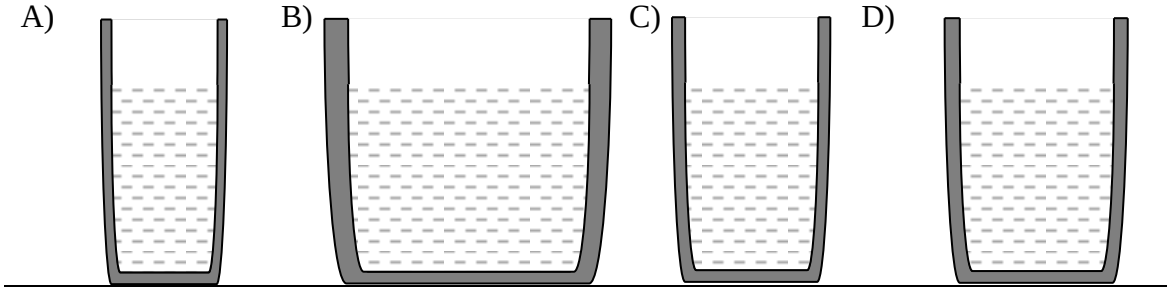
4. Určete, ve které nádobě je u dna nejmenší hydrostatický tlak?

A) B) C) D)



5. Určete, ve které nádobě působí na dno nejmenší hydrostatická tlaková síla?

A) B) C) D)



6. Jak velký hydrostatický tlak působí na potápěče v hloubce 15 m pod hladinou? (hustota vody $\rho = 1000$ kg/m$^3$)

A) 150 Pa B) 15 kPa C) 15 Pa D) 150 kPa

7. Jak velká hydrostatická tlaková síla bude působit na dno kádi o obsahu 52 dm$^2$, pokud nalijeme vodu do výšky 70 cm?

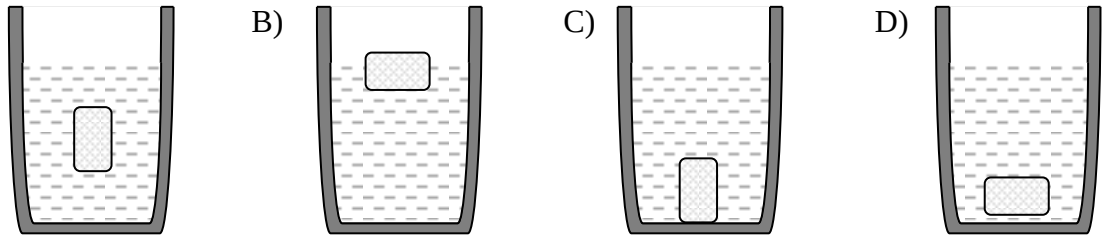
A) 364 MN B) 3,64 kN C) 364 N D) 3,64 N

8. Jak velká vztlaková síla působí na železnou kostku o objemu 5 dm$^3$ ponořenou ve vodě?

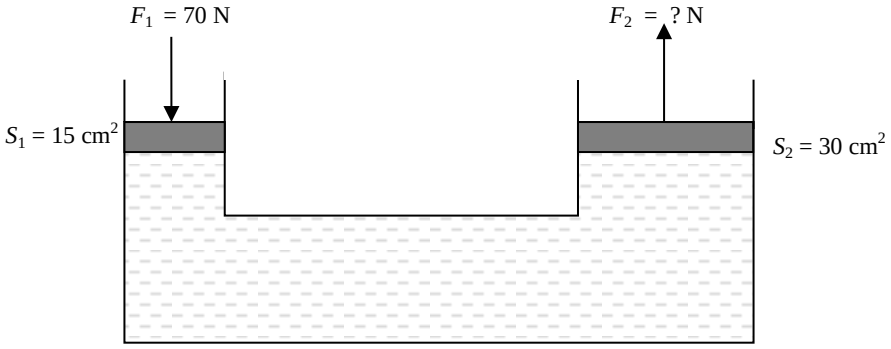
A) 30 N B) 5 kN C) 50 N D) 5 N

9. Marušce spadla korková zátka do nádoby s lihem. Z následujících obrázků vyberte, jak se zátka v lihu chovala. (hustota korku je $\rho_k = 500$ kg/m$^3$, hustota lihu $\rho_L = 789$ kg/m$^3$)

A) B) C) D)



10. Určete, jak velká je síla $F_2$, kterou působí olej na píst?




A) 70 N B) 450 N C) 140 N D) 210 N

**Příloha č. 9: Test č. 5 pro 7. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
# SVĚTLO

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

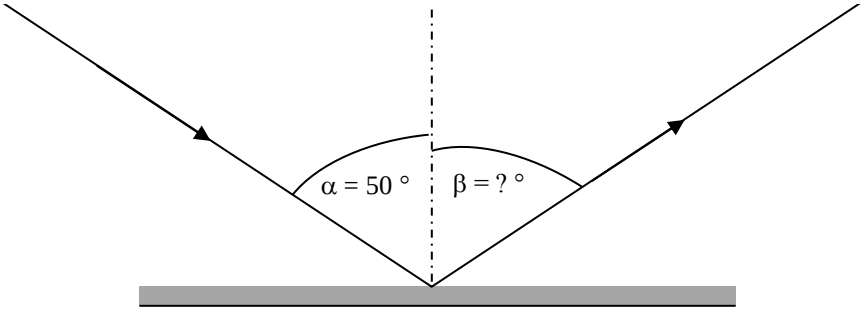
Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Vyberte **ne**správné tvrzení o světle.

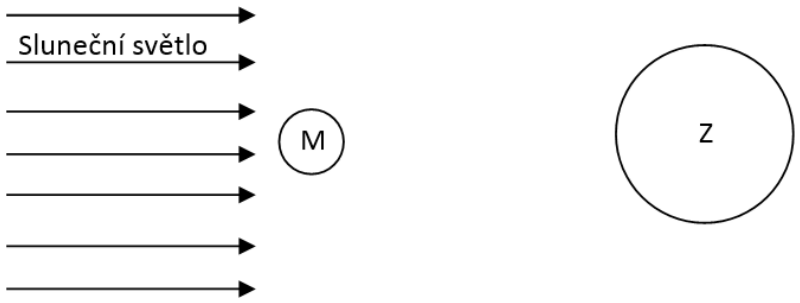
A) Světlo se šíří v daném prostředí přímočaře.
B) Bílé světlo je složeno ze spektrálních barev.
C) V průhledném prostředí se světlo pohlcuje.
D) Černé předměty většinu dopadajícího světla pohlcují.

2. Na následujícím obrázku je znázorněn světelný paprsek, který se odráží od zrcadla. Světlo dopadá pod úhlem 50 °. Určete velikost úhlu odrazu β.




A) 50 °  B) 25 °  C) 45 °  D) 55 °

3. Jak se nazývá fáze Měsíce, při které se Měsíc dostává mezi Zemi a Slunce.




A) úplněk  B) první čtvrť  C) poslední čtvrť  D) nov

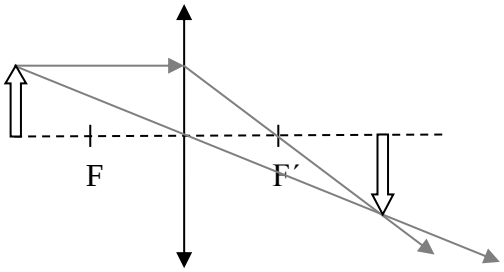
4. Kde se setkáme s rozptylnou čočkou?

A) lupa B) mikroskop C) brýle na blízko D) brýle do dálky

5. Jak velkou optickou mohutnost má čočka s ohniskovou vzdáleností 50 cm?

A) 50 D B) 5 D C) 2 D D) 0,02 D

6. Na následujícím obrázku je znázorněno schéma spojné čočky. Jak se nazývá bod, který je na obrázku označen písmenem F?




A) vrchol B) optická mohutnost C) ohnisko D) úhel lomu

7. Jak se nazývá část lidského oka, na níž se promítá obraz, který vidíme.

A) sítnice B) duhovka C) sklivec D) zornička

8. Z následujících možností vyberte průhledné prostředí pro světlo.

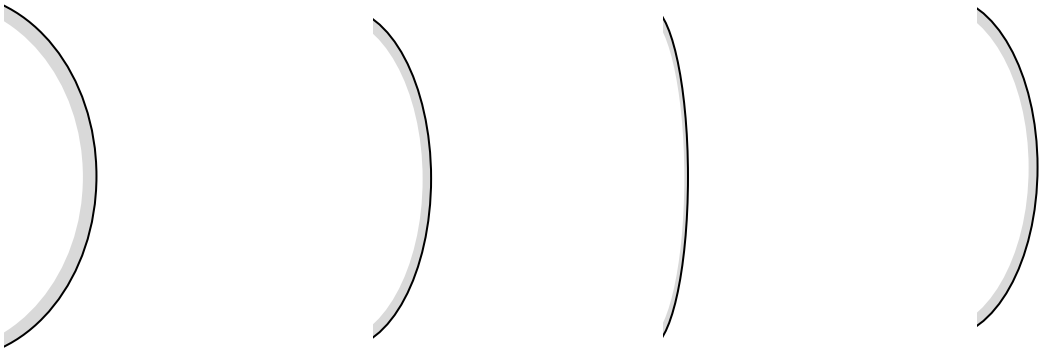
A) kouř B) plech C) mléčné sklo D) čiré sklo

9. Vyberte **ne**správné tvrzené o lidském oku.

A) Lidské oko tvoří spojná čočka.
B) Lidské oko tvoří rozptylná čočka.
C) Krátkozrakost oka se upravuje rozptylnými čočkami.
D) Dalekozrakost oka se upravuje spojnými čočkami.

10. Na následujících obrázcích jsou znázorněna dutá zrcadla. Které z nich má největší ohniskovou vzdálenost?

A) B) C) D)



**Příloha č. 10: Test č. 5 pro 7. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
# SVĚTLO

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

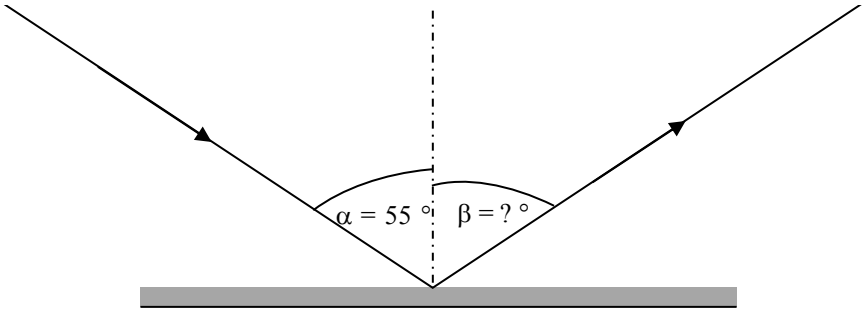
Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Vyberte **ne**správné tvrzení o světle.

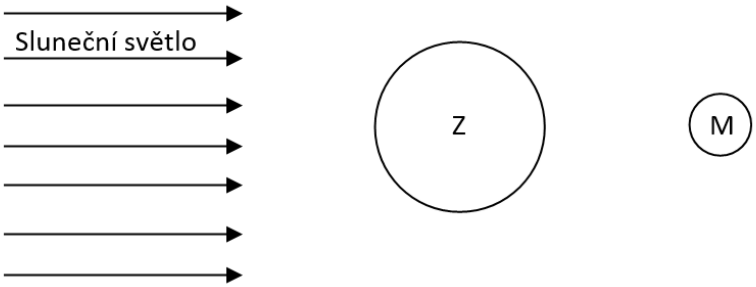
A) Světlo se šíří v daném prostředí přímočaře.
B) Bílé světlo je složeno ze spektra barev.
C) Průhledným prostředím světlo dobře prochází.
D) Bílé předměty většinu dopadajícího světla pohlcují.

2. Na následujícím obrázku je znázorněn světelný paprsek, který se odráží od zrcadla. Světlo dopadá pod úhlem 55 °. Určete velikost úhlu odrazu β.




A) 50 ° B) 27,5 ° C) 45 ° D) 55 °

3. Jak se nazývá fáze Měsíce, při které je Země mezi Měsícem a Sluncem (znázorněno na obrázku).




A) úplněk B) první čtvrť C) poslední čtvrť D) nov

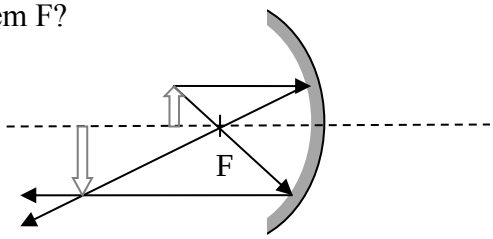
4. Ve které z následujících možností se **ne**nachází spojná čočka?

A) lupa B) mikroskop C) brýle na blízko D) brýle do dálky

5. Jak velkou optickou mohutnost má čočka s ohniskovou vzdáleností 80 cm?

A) 80 D B) 5 D C) 1,25 D D) 0,01 D

6. Na následujícím obrázku je znázorněno duté zrcadlo. Jak se nazývá bod, který je na obrázku označen písmenem F?




A) vrchol B) optická mohutnost C) ohnisko D) úhel lomu

7. Jak se nazývá část lidského oka, která chrání oko.

A) sítnice B) rohovka C) sklivec D) zornička

8. Z následujících možností vyberte průsvitné prostředí pro světlo.

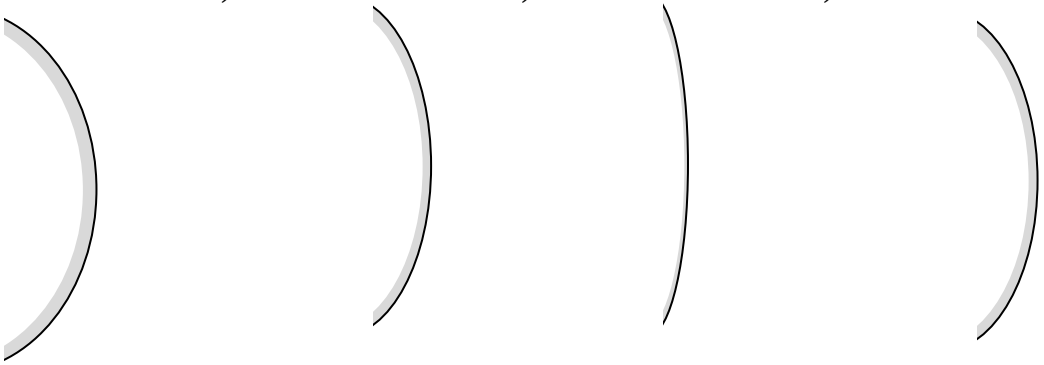
A) vzduch B) plech C) mléčné sklo D) sklo

9. Vyberte **ne**správné tvrzené o lidském oku.

A) Lidské oko tvoří spojná čočka.
B) Člověk, který vidí blízké předměty rozmazaně je krátkozraký.
C) Krátkozrakost oka se upravuje rozptylnými čočkami.
D) V místě, kde z oka vystupuje oční nerv, se nachází slepá skvrna.

10. Na následujících obrázcích jsou znázorněna dutá zrcadla. Které z nich má nejmenší ohniskovou vzdálenost?

A) B) C) D)



**Příloha č. 11: Test č. 1 pro 8. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## PRÁCE, VÝKON, POHYBOVÁ A POLOHOVÁ ENERGIE

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Určete správnou jednotku energie *E*.

A) N B) W C) J D) h

2. Vyberte správné tvrzení o mechanické práci.

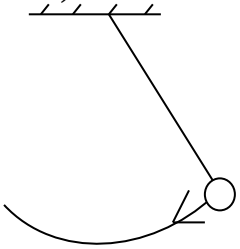
A) Základní jednotkou mechanické práce je newton.
B) Mechanickou práci vykonáme, když působíme silou *F* po dráze *s*.
C) Když zvedáme náklad do výšky, nevykonáváme mechanickou práci.
D) Joule není základní jednotkou mechanické práce.

3. Na čem závisí velikost polohové energie tělesa?

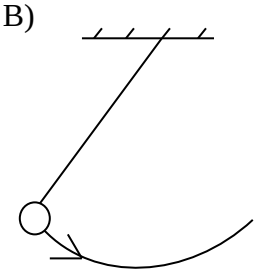
A) Na hmotnosti a rychlosti pohybu tělesa.
B) Na hmotnosti a výšce tělesa nad povrchem.
C) Na poloze a rychlosti pohybu tělesa.
D) Nezávisí na ničem, u daného tělesa se nemění.

4. Na následujících obrázcích je znázorněno kyvadlo v různých polohách. Určete, na kterém obrázku má kyvadlo (kulička) největší pohybovou energii $E_k$.

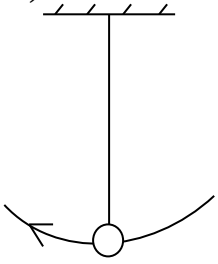
A)



B)



C)



5. Jak velkou polohovou energii $E_p$ má vzhledem k zemi cihla o hmotnosti 5 kg, která je umístěna ve výšce 30 m nad zemí?

A) 1,5 kJ B) 300 J C) 150 J D) 3 kJ

6. Vysavač o příkonu 1600 W má účinnost 45 %. Určete výkon vysavače.

A) 148 W B) 1040 W C) 612 W D) 720 W

7. Vzpěrač vzepřel činku o hmotnosti 120 kg do výšky 190 cm. Určete práci, kterou vykonal.

A) 3400 J B) 2280 J C) 1900 J D) 1290 J

8. Určete výkon motoru, který za jednu hodinu vykoná práci 3,6 MJ.

A) 6 kW B) 13 kW C) 1 kW D) 0,5 kW

9. Vyberte správné tvrzení o páce.

A) U páky nezáleží na délce ramene, vždy působíme stejně velkou silou.
B) Čím delší je rameno páky, tím menší silou musíme působit k dosažení rovnováhy.
C) Čím delší je rameno páky, tím větší silou musíme působit k dosažení rovnováhy.
D) Páka není jednoduchý stroj.

10. Z následujících možností vyberte jednu, která **není** pravdivá o perpetuu mobile.

A) Perpetuum mobile nelze sestrojit.
B) Perpetuum mobile je stroj, který by neustále pracoval, aniž by mu byla dodávána energie.
C) Perpetuum mobile bylo jednou sestrojeno.
D) Perpetuum mobile porušuje zákon zachování energie.

**Příloha č. 12: Test č. 1 pro 8. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## PRÁCE, VÝKON, POHYBOVÁ A POLOHOVÁ ENERGIE

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Určete správnou jednotku mechanické práce.

A) N B) W C) J D) h

2. Vyberte správné tvrzení o výkonu.

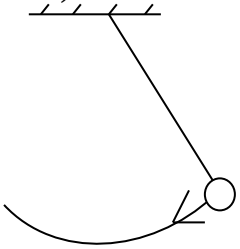
A) Základní jednotkou výkonu je joule.
B) Watt není jednotkou výkonu.
C) Výkon vypočítáme, když práci dělíme časem, za který byla vykonána.
D) Výkon, jako fyzikální veličinu, obyčejně označujeme *W*.

3. Na čem závisí velikost pohybové energie tělesa?

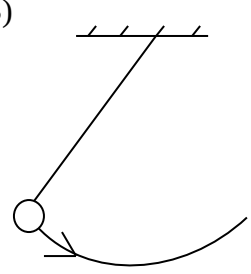
A) Na hmotnosti a rychlosti pohybu tělesa.
B) Na hmotnosti a výšce tělesa nad povrchem.
C) Na poloze a rychlosti pohybu tělesa.
D) Nezávisí na ničem, u daného tělesa se nemění.

4. Na následujících obrázcích je znázorněno kyvadlo v různých polohách. Určete, na kterém obrázku má kyvadlo nejmenší polohovou energii *E*p.

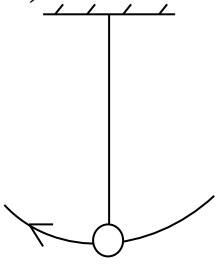
A)



B)



C)



5. Hanka vyhodila míč o hmotnosti 200 g kolmo vzhůru do výšky 15 m. Jaká je polohová energie míče $E_p$ v nejvyšším bodě jeho dráhy vzhledem k Zemi?

A) 3 J B) 30 J C) 25 J D) 13 J

6. Vysavač má příkon 750 W. Jeho účinnost je 70 %. Jaký je výkon vysavače?

A) 600 W B) 450 W C) 225 W D) 525 W

7. Určete výkon výtahu, který vynese kabinu silou 6 kN do výšky 20 m za 8 s.

A) 48 kW B) 960 W C) 15 kW D) 96 kW

8. Výkon motoru je 1 kW. Jakou práci vykoná tento motor za jednu hodinu?

A) 1 MJ B) 6 MJ C) 3,6 MJ D) 2,8 MJ

9. Vyberte **ne**správné tvrzení o kladce.

A) Kladkostroj je kombinace pevné a volné kladky.
B) Při použití volné kladky ušetříme až polovinu tahové síly.
C) Pokud na oba konce lana působí stejně velké síly, je kladka v rovnováze.
D) Pevná kladka šetří tahovou sílu i několikanásobně.

10. Z následujících možností vyberte jednu, která je pravdivá o perpetuu mobile.

A) Perpetuum mobile lze sestrojit.
B) Perpetuum mobile neporušuje zákon zachování energie.
C) Perpetuum mobile je stroj, který by neustále pracoval bez dodání energie.
D) Perpetuum mobile bylo jednou sestrojeno.

**Příloha č. 13: Test č. 2 pro 8. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## VNITŘNÍ ENERGIE, TEPLO, ZZE

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

---

1. Určete základní jednotku tepla.

A) °C B) kg C) J D) K

2. Vyberte správné tvrzení o vnitřní energii.

A) S rostoucí teplotou tělesa klesá jeho vnitřní energie.
B) Vnitřní energie tělesa je energie částic, z kterých se těleso skládá.
C) Při tření se velikost vnitřní energie snižuje.
D) Čím rychleji se částice v tělese pohybují, tím nižší je vnitřní energie tělesa.

3. Vypočítejte, kolik tepla je potřeba k ohřátí 2 l vody z 10 °C na 50 °C? *(1 kg vody se ohřeje o 1 °C při dodání 4,2 kJ tepla. Ztráty tepla zanedbejte.)*

A) 336 kJ B) 453 kJ C) 168 kJ D) 336 J

4. Vyberte **ne**správné tvrzení o tepelné výměně.

A) Při tepelné výměně přechází teplo z teplejšího tělesa na chladnější.
B) Při tepelné výměně se teploty obou těles vyrovnávají.
C) Tepelnou výměnou se může vnitřní energie tělesa zmenšit.
D) Tepelná výměna nikdy neprobíhá mezi tělesem a vzduchem.

5. Z následujících možností vyberte tu látku, která nejlépe vede teplo.

A) železo B) vzduch C) voda D) dřevo

6. Níže jsou uvedeny látky s jejich měrnou tepelnou kapacitou. Z možností vyberte tu látku, která se nejsnadněji zahřeje.

| A) železo | B) hliník | C) voda | D) měď |
|---|---|---|---|
| $c_{\mathrm{Fe}} = 450\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg \cdot °C}}$ | $c_{\mathrm{Al}} = 0{,}896\ \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg \cdot °C}}$ | $c_{\mathrm{H_2O}} = 4200\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg \cdot °C}}$ | $c_{\mathrm{Cu}} = 383\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg \cdot °C}}$ |

7. Ze zákona zachování energie víme, že energii nelze vyrobit, ani zničit, pouze se přeměňuje z jednoho druhu na jiný. Vyberte změnu energie, ke které dochází při žehlení.

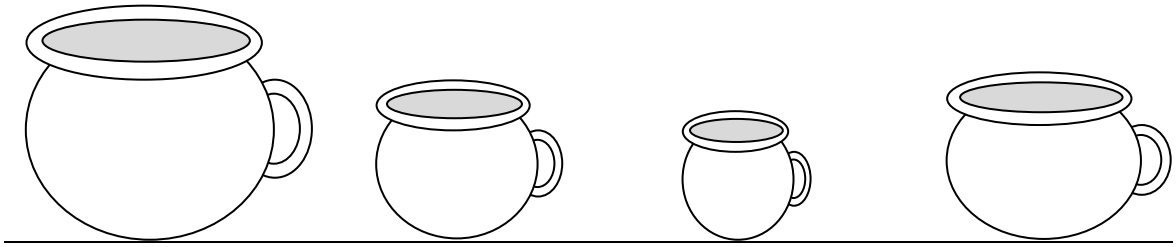
A) Elektrická energie se mění na teplo.
B) Tepelná energie se mění na zářivou energii.
C) Elektrická energie se mění v pohybovou energii žehličky.
D) Pohybová energie se mění v tepelnou energii.

8. Z následujících možností vyberte tu, kdy se teplo šíří především zářením.

A) Z kotelny do radiátoru v pokoji.
B) Z radiátoru do okolního vzduchu.
C) Z teplárny do domů.
D) Ze Slunce na Zem.

9. Na následujících obrázcích jsou hrnky vyrobené ze stejného materiálu. Anička nalila do každé z nich horkou vodu až po okraj. Po 5 minutách šla teplotu vody zkontrolovat. Určete, v kterém hrnku byla voda nejstudenější.

A) B) C) D)



10. Při ochlazování odevzdal pěti kilogramový železný odlitek do okolí 180 kJ tepla. O kolik stupňů se ochladil? (Měrná telená kapacita železa: $c_{\mathrm{Fe}} = 450\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$)

A) 80 °C B) 20 °C C) 180 °C D) 405 °C

**Příloha č. 14: Test č. 2 pro 8. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## VNITŘNÍ ENERGIE, TEPLO, ZZE

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

---

1. Určete základní jednotku teploty.

A) °C B) kg C) J D) K

2. Vyberte správné tvrzení o vnitřní energii.

A) S rostoucí teplotou tělesa klesá jeho vnitřní energie.
B) Vnitřní energii mají všechna tělesa stejnou.
C) Při tření se velikost vnitřní energie snižuje.
D) Čím rychleji se částice v tělese pohybují, tím vyšší je vnitřní energie tělesa.

3. Vypočítejte, kolik tepla je potřeba k ohřátí 5 l vody z 20 °C na 80 °C? *(1 kg vody se ohřeje o 1 °C při dodání 4,2 kJ tepla. Ztráty tepla zanedbejte.)*

A) 336 kJ B) 1260 kJ C) 1068 kJ D) 126 J

4. Vyberte **ne**správné tvrzení o tepelné výměně.

A) Tepelná výměna se děje rychleji u tepelných izolantů.
B) Při tepelné výměně se teploty obou těles vyrovnávají.
C) Tepelnou výměnou se může vnitřní energie tělesa zmenšit.
D) Při tepelné výměně přechází teplo z teplejšího tělesa na chladnější.

5. Z následujících možností vyberte tu látku, které nejhůře vede teplo.

A) dřevo B) měď C) hliník D) železo

6. Níže jsou uvedeny látky s jejich měrnou tepelnou kapacitou. Z možností vyberte tu látku, která se zahřívá nejpomaleji.

| A) železo | B) hliník | C) voda | D) měď |
|---|---|---|---|
| $c_{\mathrm{Fe}} = 450\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$ | $c_{\mathrm{Al}} = 0{,}896\,\frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$ | $c_{\mathrm{H_2O}} = 4200\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$ | $c_{\mathrm{Cu}} = 383\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$ |

7. Ze zákona zachování energie víme, že energii nelze vyrobit, ani zničit, pouze se přeměňuje z jednoho druhu na jiný. Vyberte změnu energie, ke které dochází v mixéru.

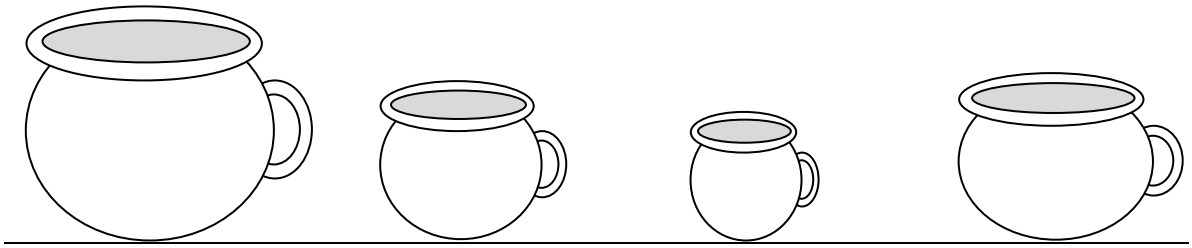
A) Elektrická energie se mění na teplo.
B) Tepelná energie se mění na zářivou energii.
C) Elektrická energie se mění v pohybovou energii.
D) Pohybová energie se mění v tepelnou energii.

8. Z následujících možností vyberte tu, kdy se teplo šíří především zářením.

A) Z kotelny do radiátoru v pokoji.
B) Z radiátoru do okolního vzduchu.
C) Z teplárny do domu.
D) Od táborového ohně k lidem.

9. Na následujících obrázcích jsou hrnky vyrobené ze stejného materiálu. Anička nalila do každé z nich horkou vodu až po okraj. Po 5 minutách šla teplotu vody zkontrolovat. Určete, v kterém hrnku byla voda nejteplejší.

A) B) C) D)



10. Při ochlazování odevzdal tří kilogramový cínový odlitek do okolí 22 kJ tepla. O kolik stupňů se ochladil? (Měrná telená kapacita cínu: $c_{\mathrm{Sn}} = 227\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}\cdot{}^{\circ}\mathrm{C}}$)

A) 80 °C B) 32 °C C) 22 °C D) 15 °C

**Příloha č. 15: Test č. 3 pro 8. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
# ZMĚNY SKUPENSTVÍ

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Jak označujeme děj, při němž se mění pevná látka na plyn?

A) desublimace B) sublimace C) vypařování D) tání

2. Které tvrzení o vypařování **není** pravdivé?

A) Kapaliny se vypařují při každé teplotě.
B) Čím větší je povrch kapaliny, tím rychleji vypařování probíhá.
C) Kapaliny se vypařují rychleji při vyšší teplotě.
D) Vypařování je totéž jako var.

3. Co rozumíme pojmem anomálie vody?

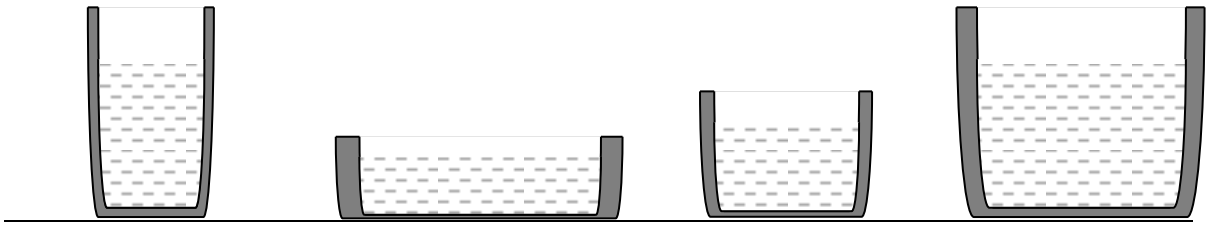
A) Při tuhnutí voda svůj objem zvětšuje.
B) Vysokou měrnou tepelnou kapacitu vody.
C) Přeměňování vody na led.
D) Voda při změně skupenství nemění svůj objem.

4. Co určuje měrné skupenské teplo varu?

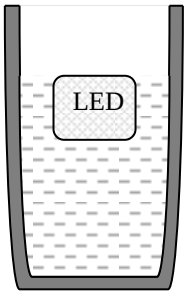
A) Teplotu varu dané látky.
B) Kolik tepla musíme dodat tělesu k přeměně na kapalinu.
C) Kolik tepla musíme dodat tělesu k přeměně na plyn.
D) Kolik tepla musíme dodat 1 kg dané kapaliny k přeměně na plyn.

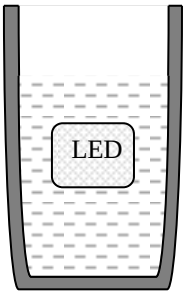
5. Terezka nalila vodu o stejné teplotě do 4 různých nádob. Určete, z které nádoby se voda vypaří nejdříve.

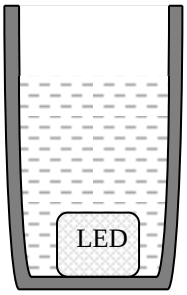
A) B) C) D)

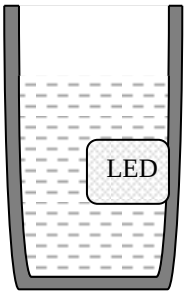


6. Z následujících obrázků vyberte, jak se bude chovat kousek ledu, když jej vhodíme do vody.

A) 


B) 


C) 


D) 


7. Co způsobuje vznik rosy?

A) Tlaková výše.
B) Vítr zvaný monzun.
C) Ochlazení vzduchu v noci.
D) Příchod teplé fronty.

8. Vypočítejte, jaké množství tepla je potřeba k přeměně 3 kg olova zahřátého na teplotu tání, aby roztálo. Měrné skupenské teplo tání olova je $l_t = 23\ \frac{kJ}{kg}$.

A) 26 kJ B) 69 kJ C) 23 kJ D) 69 J

9. Jak se nazývá teplota, při níž se mění pevná látka na kapalnou.

A) teplota varu B) teplota vypařování C) teplota sublimace D) teplota tání

10. Z následujících možností vyber příklad desublimace.

A) Vznik jinovatky.
B) Sušení prádla za mrazu.
C) Vypařování sněhu.
D) Vznik dešťových kapek.

**Příloha č. 16: Test č. 3 pro 8. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
# ZMĚNY SKUPENSTVÍ

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Jak označujeme děj, při němž se mění plynná látka na pevnou?

A) desublimace B) sublimace C) vypařování D) tání

2. Které tvrzení o vypařování **není** pravdivé?

A) Kapaliny se vypařují při každé teplotě.
B) Čím větší je povrch kapaliny, tím pomaleji vypařování probíhá.
C) Kapaliny se vypařují rychleji při vyšší teplotě.
D) Při vypařování se kapaliny ochlazují.

3. Jak se mění objem většiny látek při tuhnutí?

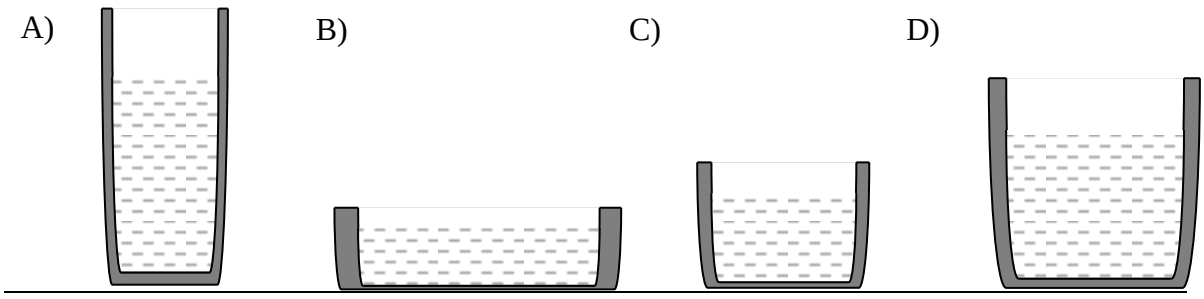
A) Objem se zvětšuje.
B) Objem se zmenšuje.
C) Objem se nemění.
D) Změnu objemu látek při tuhnutí nelze obecně určit.

4. Co určuje měrné skupenské teplo tání?

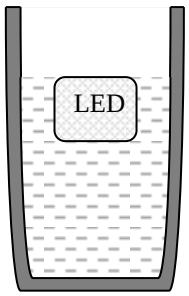
A) Teplotu tání dané látky.
B) Kolik tepla musíme dodat tělesu k přeměně na kapalinu.
C) Kolik tepla musíme dodat tělesu k přeměně na plyn.
D) Kolik tepla musíme dodat 1 kg dané látky k přeměně na kapalinu.

5. Terezka nalila stejné množství vody o stejné teplotě do 4 různých nádob. Určete, z které nádoby se voda vypaří nejpomaleji.

A) B) C) D)



6. Na následujícím obrázku je znázorněno, jak se bude chovat kousek ledu, když jej vhodíme do vody. Čím je to způsobeno?




A) Ve vodě se tak chovají všechny pevné látky.
B) Hustota vody je větší než hustota ledu.
C) Hustota vody je menší než hustota ledu.
D) Led je přitahován ke vzduchu.

7. Co způsobuje vznik jinovatky?

A) Tlaková výše.
B) Vítr zvaný monzun.
C) Ochlazení vzduchu v noci.
D) Příchod teplé fronty.

8. Vypočítejte, jaké množství tepla je potřeba k přeměně 5 kg olova zahřátého na teplotu tání, aby roztálo. Měrné skupenské teplo tání olova je $l_{\mathrm{t}} = 23\,\frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg}}$.

A) 28 kJ B) 115 J C) 23 kJ D) 115 kJ

9. Jak se nazývá teplota, při níž se v celém objemu mění kapalná látka na plynnou?

A) teplota varu B) teplota tuhnutí C) teplota sublimace D) teplota tání

10. Z následujících možností vyber příklad sublimace.

A) Vznik jinovatky.
B) Sušení prádla za mrazu.
C) Námraza za oknem.
D) Vznik dešťových kapek.

**Příloha č. 17: Test č. 4 pro 8. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## ATOMY, ELEKTRICKÝ PROUD, OHMŮV ZÁKON

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. Urči základní jednotku elektrického náboje.

A) J B) V C) A D) C

2. Z následujících látek vyber izolant.

A) železo B) měď C) plast D) voda

3. Kolik neutronů najdeme v jádru železa $^{56}_{26}\mathrm{Fe}$ ?

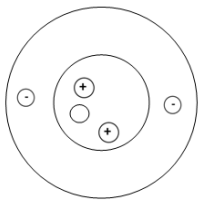
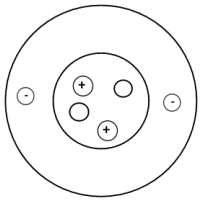
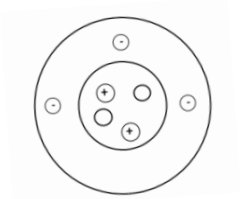
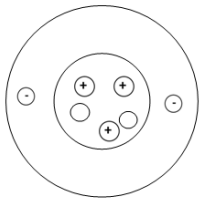
A) 56 B) 26 C) 30 D) 4

4. Doplňte správné tvrzení: „Každý neutrální atom má stejný počet…“

A) … protonů a elektronů.
B) … protonů a neutronů.
C) … neutronů a elektronů.
D) … protonů, neutronů a elektronů.

5. Která z následujících částic znázorňuje kladný iont?

A) B) C) D)

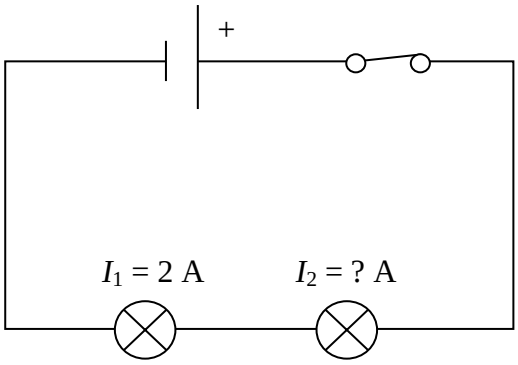
6. Jak se nazývá přístroj, kterým měříme elektrický proud?

A) voltmetr B) ampérmetr C) proudmetr D) rezistor

7. Vyberte **ne**správné tvrzení o elektrickém odporu.

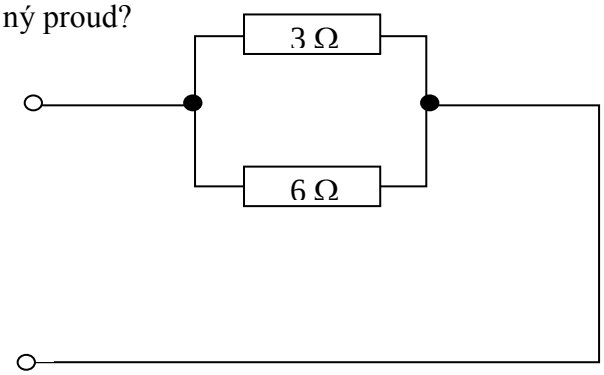
A) S rostoucí délkou vodiče roste velikost jeho odporu.
B) S rostoucí délkou vodiče se snižuje velikost jeho odporu.
C) Čím větší odpor spotřebiče, tím menší proud jím protéká.
D) Čím větší odpor spotřebiče, tím větší napětí na něm naměříme.

8. Na následujícím schématu jsou zapojeny 2 žárovky v sériovém zapojení. Jak velký proud prochází druhou žárovkou, pokud první žárovkou prochází proud o velikosti 2 A?



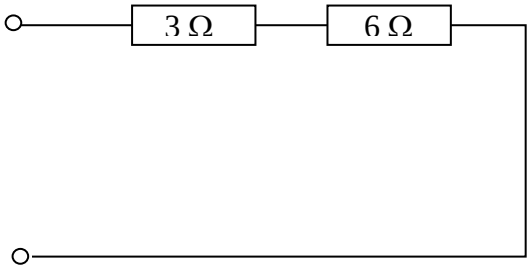

A) 1 A B) 2 A C) 4 A D) 0,5 A

9. Ke zdroji napětí o velikosti 12 V jsou zapojeny paralelně 2 rezistory o odporech $R_1$ = 3 Ω a $R_2$ = 6 Ω. Jaký velký odpor musí mít rezistor, který má oba rezistory nahradit tak, aby v obvodu protékal stejný proud?




A) 3 Ω B) 9 Ω C) 2 Ω D) 18 Ω

10. Ke zdroji napětí o velikosti 12 V jsou zapojeny sériově 2 rezistory o odporech $R_1$ = 3 Ω a $R_2$ = 6 Ω. Jaký velký odpor musí mít rezistor, který má oba rezistory nahradit tak, aby v obvodu protékal stejný proud?




A) 3 Ω B) 9 Ω C) 2 Ω D) 18 Ω

**Příloha č. 18: Test č. 4 pro 8. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## ATOMY, ELEKTRICKÝ PROUD, OHMŮV ZÁKON

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

1. Urči základní jednotku elektrického napětí.

A) J B) V C) A D) C

2. Z následujících látek vyber izolant.

A) guma B) voda C) zlato D) železo

3. Kolik neutronů najdeme v jádru zinku $^{64}_{30}$Zn ?

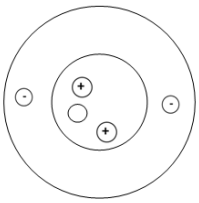
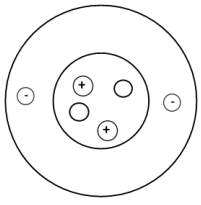
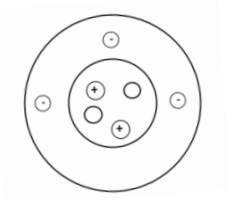
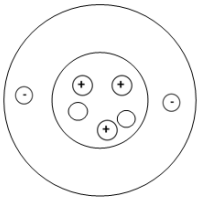
A) 64 B) 32 C) 30 D) 34

4. Doplňte správné tvrzení: „V jádře atomu se nachází…“

A) … protony a elektrony.
B) … protony a neutrony.
C) … neutrony a elektrony.
D) … protony, neutrony a elektrony.

5. Která z následujících částic znázorňuje záporný iont?

A) B) C) D)

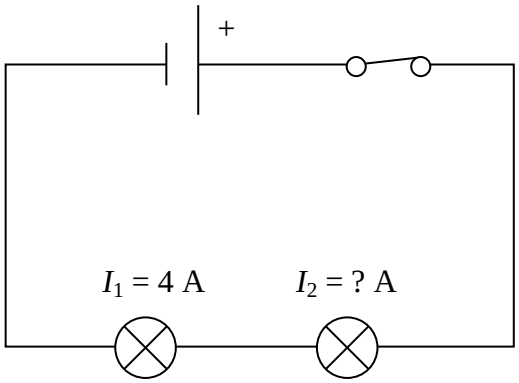
6. Jak se nazývá přístroj, kterým měříme elektrické napětí?

A) voltmetr B) ampérmetr C) proudmetr D) rezistor

7. Vyberte **ne**správné tvrzení o elektrickém odporu.

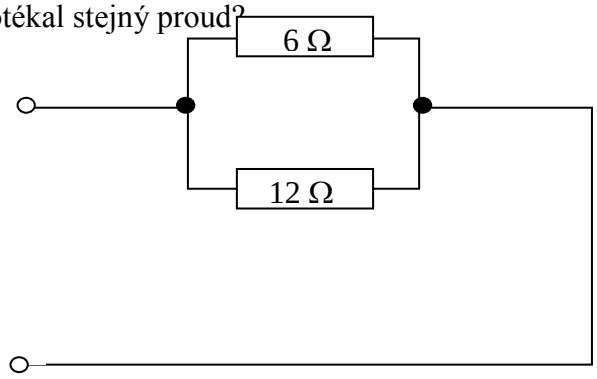
A) S rostoucí délkou vodiče klesá velikost jeho odporu.
B) S rostoucí délkou vodiče se zvyšuje velikost jeho odporu.
C) Čím větší odpor spotřebiče, tím menší proud jím protéká.
D) Čím větší odpor spotřebiče, tím větší napětí na něm naměříme.

8. Na následujícím schématu jsou zapojeny 2 žárovky v sériovém zapojení. Jak velký proud prochází druhou žárovkou, pokud první žárovkou prochází proud o velikosti 4 A?



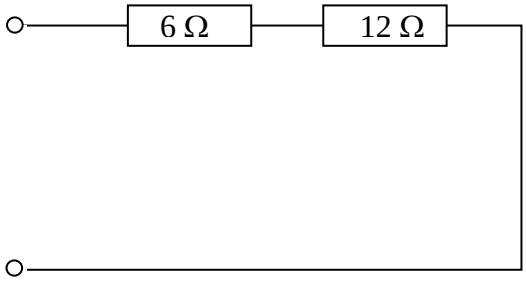

A) 1 A B) 2 A C) 4 A D) 0,5 A

9. Ke zdroji napětí o velikosti 24 V jsou zapojeny paralelně 2 rezistory o odporech $R_1$ = 6 Ω a $R_2$ = 12 Ω. Jaký velký odpor musí mít rezistor, který má oba rezistory nahradit tak, aby v obvodu protékal stejný proud?




A) 2 Ω B) 4 Ω C) 6 Ω D) 18 Ω

10. Ke zdroji napětí o velikosti 12 V jsou zapojeny sériově 2 rezistory o odporech $R_1$ = 6 Ω a $R_2$ = 12 Ω. Jaký velký odpor musí mít rezistor, který má oba rezistory nahradit tak, aby v obvodu protékal stejný proud?




A) 2 Ω B) 4 Ω C) 6 Ω D) 18 Ω

**Příloha č. 19: Test č. 5 pro 8. ročník (Varianta A)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## ELEKTRICKÁ ENERGIE, ELEKTRICKÝ PROUD V KAPALINÁCH, ELEKTŘINA A MAGNETISMUS

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta A**

1. V jakých jednotkách se udává elektrická energie?

A) s B) V C) mA D) Wh

2. Jak se nazývá přístroj, kterým měříme spotřebovanou elektrickou energii?

A) elektroměr B) elektrometr C) ampérmetr D) voltmetr

3. Jak velký proud prochází vysavačem s příkonem 1610 W, který je připojený ke zdroji napětí 230 V?

A) 0,5 A B) 7 A C) 1,4 A D) 23 A

4. Převeďte 7200 J na watthodiny.

A) 72 Wh B) 36 Wh C) 1 Wh D) 2 Wh

5. Po dobu 2 minut prochází spotřebičem elektrický proud o velikost 5 A. Mezi svorkami spotřebiče jsme naměřili napětí 45 V. Jak velkou elektrickou práci vykonají síly elektrického pole ve spotřebiči?

A) 27 J B) 27 kJ C) 450 J D) 110 J

6. Galvanický článek je chemický zdroj elektrického napětí. Jak se nazývá děj, ke kterému v článku dochází při zapojení do elektrického obvodu?

A) ionizace B) akumulace C) elektrolýza D) magnetizace

7. Z následujících kapalin vyberte tu, která není elektrolytem.

A) olej B) slaná voda C) kyselina sírová D) ocet

8. Které částice umožňují vedení proudu v elektrolytech?

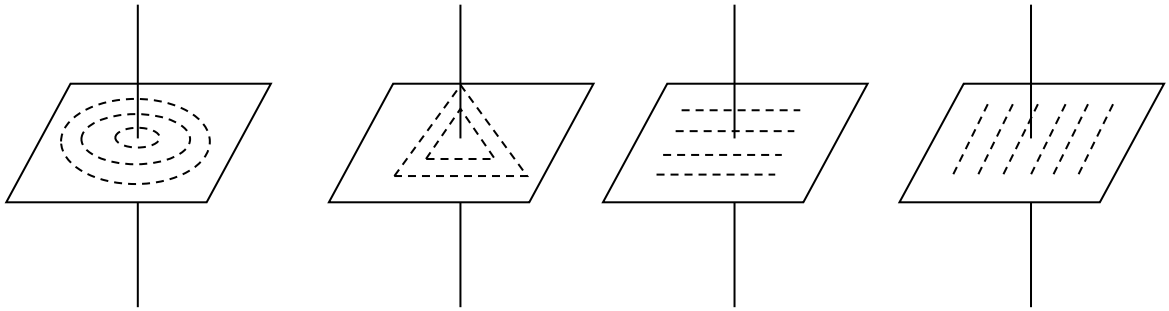
A) atomy B) neutrony C) molekuly D) ionty

9. Jak se chová cívka v stejnosměrném magnetickém poli, do které se přivádí proud komutátorem?

A) Nevede elektrický proud.
B) Otáčí se.
C) Snižuje velikost elektrického proudu.
D) Zvyšuje velikost elektrického proudu.

10. Anička dělala pokus. Středem papíru vedla vodič a na papír nasypala železné piliny. Jak se chovaly železné piliny, když vodičem procházel proud 20 A?

A) B) C) D)



**Příloha č. 20: Test č. 5 pro 8. ročník (Varianta B)**

# ZKUŠEBNÍ TEST
## ELEKTRICKÁ ENERGIE, ELEKTRICKÝ PROUD V KAPALINÁCH, ELEKTŘINA A MAGNETISMUS

Test obsahuje 10 úloh. V úlohách vyberte právě jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte.

Jméno:
Třída:
Datum:

**Varianta B**

---

1. Jaká je základní jednotka elektrická energie?

A) W B) V C) mA D) J

2. Co měříme elektroměrem?

A) Spotřebovanou elektrickou energii.
B) Velikost proudu procházející vodičem.
C) Velikost napětí na spotřebiči.
D) Počet elektronů v atomu.

3. Jak velký proud prochází parním čističem s příkonem 2070 W, který je připojený ke zdroji napětí 230 V?

A) 48 A B) 7 A C) 14 A D) 9 A

4. Převeďte 10800 J na watthodiny.

A) 108 Wh B) 54 Wh C) 3 Wh D) 2 Wh

5. Po dobu 3 minut prochází spotřebičem elektrickou proud o velikost 2 A. Mezi svorkami spotřebiče jsme naměřili napětí 50 V. Jak velkou elektrickou práci vykonají síly elektrického pole ve spotřebiči?

A) 18 kJ B) 3 kJ C) 300 J D) 4,5 kJ

6. Po průchodu elektrického proudu v roztoku s volnými ionty dochází v okolí elektrod k chemickém ději. Jak se tento děj nazývá?

A) elektrolýza B) akumulace C) děj opačný k elektrolýze D) magnetizace

7. Z následujících kapalin vyberte elektrolyt.

A) olej B) destilovaná voda C) roztok cukru D) ocet

8. Jak se nazývá zařízení na výrobu střídavého proudu?

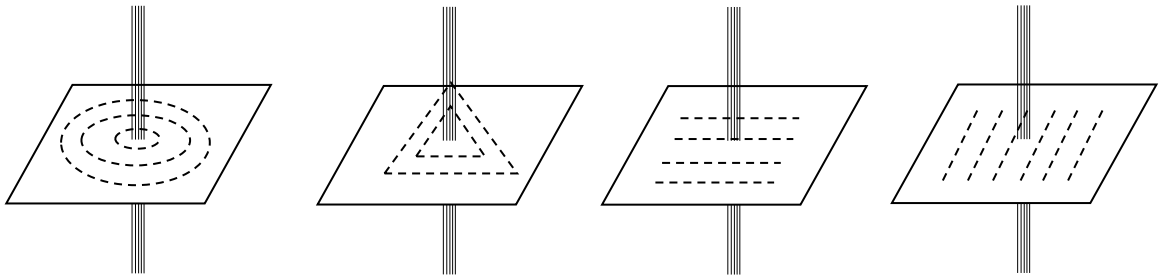
A) dynamo B) alternátor C) transformátor D) akumulátor

9. Jak se chová cívka, kterou prochází proud?

A) Otáčí se.
B) Snižuje velikost elektrického proudu.
C) Zvyšuje velikost elektrického proudu.
D) Působí magnetickou silou.

10. Anička dělala pokus. Středem papíru vedla 5 vodičů a každým z nich procházel proud 4 A. Na papír nasypala železné piliny. Jak se chovaly železné piliny po průchodu proudu vodiči?

A) B) C) D)



**Příloha č. 21: Správná řešení**

TESTY PRO 7. ROČNÍK

| Test č. 1: Rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | B | B | B | A | B | C | D | B | C |
| varianta **B** | A | A | C | A | A | B | A | D | B | C |

| Test č. 2: Síla | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | C | D | A | C | B | D | A | D | C |
| varianta **B** | D | D | A | A | B | A | A | D | D | C |

| Test č. 3: Tření, tlak, Newtonovy pohybové zákony | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | A | D | B | B | B | C | D | B | A |
| varianta **B** | A | C | A | B | D | B | C | A | B | C |

| Test č. 4: Kapaliny | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | D | B | C | A | B | D | B | A | B | D |
| varianta **B** | A | D | C | B | A | D | B | C | B | C |

| Test č. 5: Světlo | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | A | D | D | C | C | A | D | B | C |
| varianta **B** | D | D | A | D | C | C | B | C | B | A |

TESTY PRO 8. ROČNÍK

| Test č. 1: Práce, výkon, pohybová a polohová energie | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | B | B | C | A | D | B | C | B | C |
| varianta **B** | C | C | A | C | B | D | C | C | D | C |

| Test č. 2: Vnitřní energie, teplo, ZZE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | C | B | A | D | A | D | A | D | C | A |
| varianta **B** | D | D | B | A | A | C | A | D | A | B |

| Test č. 3: Změny skupenství | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | B | D | A | D | B | A | C | B | D | A |
| varianta **B** | A | B | B | D | A | B | C | D | A | B |

| Test č. 4: Atomy, elektrický proud, Ohmův zákon | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | D | C | C | A | D | B | B | B | C | B |
| varianta **B** | B | A | D | B | C | A | A | C | B | D |

| Test č. 5: El. energie, el. proud v kapalinách, elektřina a magnetismus | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| varianta **A** | D | A | B | D | B | C | A | D | B | A |
| varianta **B** | D | A | D | C | A | C | D | B | D | A |