

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY**



**DIDAKTICKÝ TEST AKO NÁSTROJ KONTROLY ŽIAKOV**  
**VO VYUČOVANÍ FYZIKY**

**2011**

**Bc. Petra Vnuková**

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY**



**DIDAKTICKÝ TEST AKO NÁSTROJ KONTROLY ŽIAKOV**  
**VO VYUČOVANÍ FYZIKY**

**Diplomová práca**

Študijný program: fyzika

Študijný odbor: 1.1.1 Učiteľstvo akademických predmetov

Školiace pracovisko: Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky

Školiteľ a konzultant: Doc. RNDr. Viera Lapitková, CSc.

Evidenčné číslo: 223042a0-21c6-4c03-a619-4a62e08535a4

**Bratislava 2011**

**Bc. Petra Vnuková**



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky


### ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

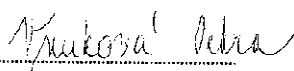
**Meno a priezvisko študenta:** Bc. Petra Vnuková  
**Študijný program:** učiteľstvo predmetov matematika a fyzika (Učiteľské štúdium, magisterský II. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** I.I.I. učiteľstvo akademických predmetov  
**Typ záverečnej práce:** diplomová  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský

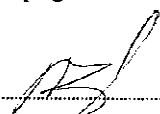
**Názov:** Didaktický test ako nástroj kontroly žiakov vo vyučovaní fyziky  
**Cieľ:** Analýza tvorby didaktických testov z fyziky, ich overenie a štatistické vyhodnotenie.

**Vedúci:** doc. RNDr. Viera Lapitková, CSc.

**Dátum zadania:** 27.10.2010  
**Dátum schválenia:** 28.10.2010

  
prof. RNDr. Anna Dubničková, DrSc.  
garant študijného programu

  
študent

  
vedúci

## **ČESTNÉ PREHLÁSENIE**

Čestne prehlasujem, že diplomovú prácu som písala samostatne na základe vlastných poznatkov, konzultácií a poznatkov získaných štúdiom odbornej literatúry uvedenej v zozname.

.....

## **POĎAKOVANIE**

Ďakujem mojej školiteľke a konzultantke doc. RNDr. Viere Lapitkovej, CSc. za vedenie počas vypracovávania diplomovej práce, za poskytnuté rady, pripomienky a pomoc.

Ďakujem PaedDr. Petrovi Horváthovi, PhD. za možnosť realizovania výskumu na jeho hodine fyziky a poskytnutú pomoc počas priebehu výskumu.

Ďakujem Mgr. Gabike Barčiakovej za ochotu a sprostredkovanie prvotného pokusu o výskum.

Ďakujem i všetkým učiteľom a žiakom, ktorí sa zúčastnili prieskumu a prispeli svojimi komentármi a skúsenosťami do diplomovej práce.

## **ABSTRAKT**

VNUKOVÁ, Petra: *Didaktický test ako nástroj kontroly žiakov vo vyučovaní fyziky* [Diplomová práca]. Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky; Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky. Školiteľ: doc. RNDr. Viera Lapitková, CSc. Bratislava 2011. 64 s.

Diplomová práca sa zameriava na didaktické testy ako nástroje kontroly výkonov žiakov na predmete fyzika. Práca poukazuje na súčasný stav skúšania v predmete fyzika, charakterizuje základné vlastnosti didaktického testu a opisuje tvorbu didaktického testu. Hlavným cieľom práce je tvorba didaktického testu z Ohmovho zákona a elektrického obvodu. Práca obsahuje úvod, štyri hlavné kapitoly, výskum a záver. Cieľom výskumnej časti je overenie didaktického testu na žiakoch a spracovanie výsledkov. Súčasťou diplomovej práce sú i grafy, tabuľky a prílohy.

**Kľúčové slová:** kontrola vyučovacieho procesu, didaktický test, tvorba a použitie didaktického testu

## **ABSTRACT**

VNUKOVÁ, Petra: The didactic test as an instrument control of students in the teaching of physics [Diploma thesis]. Comenius University in Bratislava. Faculty of Mathematics, Physics and Informatics; Department of Theoretical Physics and Didactics of Physics. Consultant: doc. RNDr. Viera Lapitková, CSc. Bratislava 2011. 64 pages.

This diploma thesis deals with the didactic test as the tool of control of the student's education on the lessons of physics. This diploma thesis hints as actual situation of examination on the lessons of physics, characterizes properties of the didactic test and production of the didactic test. The primary purpose of this thesis is the production of the didactic test about Ohm's law and electric circuit. The diploma thesis contains introduction, four capitols, the research and conclusion. The research's purpose is the checking of the didactic test on the students and results processing. The parts of diploma thesis are graphs, tablets and insets.

Key words: control of the teaching process, didactic test, production and checking of didactic test

## Obsah

ZOZNAM GRAFOV, TABULIEK A OBRÁZKOV .....	10
PREDHOVOR .....	11
CIELE PRÁCE .....	12
ÚVOD .....	13
1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU SKÚŠANIA NA VYUČOVANÍ FYZIKY	14
1.1 Metódy kontroly vyučovacieho procesu .....	14
1.2 Súčasný stav kontroly vo vyučovaní fyziky .....	15
1.2.1 Spracovanie výsledkov dotazníka .....	15
1.2.2 Záver výsledkov dotazníka .....	23
2. TEÓRIA DIDAKTICKÝCH TESTOV .....	25
2.1 Charakteristika didaktického testu .....	25
2.2 Základné a nutné vlastnosti didaktického testu .....	26
2.2.1 Reliabilita .....	26
2.2.2 Validita .....	27
2.2.3 Objektívnosť .....	27
2.3 Základné typy úloh v didaktickom teste .....	28
2.3 Bloomova taxonómia kognitívnych cieľov .....	30
3. TVORBA DIDAKTICKÝCH TESTOV .....	32
3.1 Etapy tvorby didaktického testu .....	32
3.2 Plánovanie testu .....	32
3.3 Obsahová analýza učiva .....	33
3.4 Štrukturálny model učiva .....	35
3.5 Výber učebných prvkov a poznávacích operácií .....	36
3.6 Váženie prvkov učiva a poznávacích operácií .....	37
3.7 Zostavenie plánu úloh .....	38
3.8 Formulácia úloh v didaktickom teste .....	39
3.9 Stanovenie klasifikačného kľúča .....	39
4. DIDAKTICKÝ TEST PRE OHMOV ZÁKON A ELEKTRICKÝ OBVOD .....	42
4.1 Analýza a ciele úloh .....	42
4.2 Všeobecná charakteristika vytvoreného didaktického testu .....	50
5. VÝSKUMNÁ ČASŤ .....	52
5.1 Zameranie výskumu .....	52
5.1.1 Výskumné problémy .....	52
5.1.2 Hypotézy výskumu .....	52
5.1.3 Výskumná metóda a výskumná vzorka .....	52
5.1.4 Priebeh testovania .....	53



5.2 Spracovanie výsledkov didaktického testu .....	53
5.2.1 Individuálne bodové skóre žiakov .....	53
5.2.2 Relatívna úspešnosť a obťažnosť úloh.....	55
5.2.3 Klasifikácia žiakov .....	58
5.2.4 Štatistické spracovanie výsledkov .....	60
5.3 Závěry výskumu .....	61
6. ZÁVER .....	64
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	65
ZOZNAM PRÍLOH.....	66

## ZOZNAM GRAFOV, TABULIEK A OBRÁZKOV

Graf 1	Formy kontroly využívané na vyučovaní fyziky
Graf 2	Najčastejšie využívaná forma kontroly na vyučovaní fyziky
Graf 3	Najmenej využívaná forma kontroly na vyučovaní fyziky
Graf 4	Najobľúbenejšia forma kontroly na vyučovaní fyziky
Graf 5	Didaktické testy a reálne vedomosti a zručnosti žiakov
Graf 6	Najmenej obľúbená forma kontroly u žiakov
Graf 7	Najobľúbenejšia forma kontroly u žiakov
Graf 8	Histogram dosiahnutého bodového skóre žiakov
Graf 9	Histogram priemernej úspešnosti úloh
Graf 10	Histogram obťažnosti úloh
Graf 11	Histogram rozdelenia známky
Graf 12	Normálne rozdelenie výsledkov
Tabuľka 1	Dôvody využívania najobľúbenejšej formy kontroly
Tabuľka 2	Pozitívne a negatívne vlastnosti didaktických testov
Tabuľka 3	Výber učebných prvkov a poznávacích operácií
Tabuľka 4	Váženie učebných prvkov a poznávacích operácií
Tabuľka 5	Plán úloh
Tabuľka 6	Klasifikácia podľa percenta správnych odpovedí
Tabuľka 7	Klasifikácia podľa poznávacích operácií
Tabuľka 8	Skórovanie úlohy 1 a úlohy 2
Tabuľka 9	Skórovanie úlohy 4
Tabuľka 10	Skórovanie úlohy 5
Tabuľka 11	Skórovanie úlohy 6
Tabuľka 12	Skórovanie úlohy 7
Tabuľka 13	Individuálne bodové skóre žiakov
Tabuľka 14	Priemerná úspešnosť dievčat a chlapcov
Tabuľka 15	Priemerná úspešnosť úloh
Tabuľka 16	Obťažnosť úloh
Tabuľka 17	Klasifikácia žiaka
Tabuľka 18	Výpočet smerodajnej odchýlky
Tabuľka 19	Imatrikulačný list didaktického testu
Obrázok 1	Štruktúrálly model Ohmovho zákona
Obrázok 2	Štruktúrálly model elektrického obvodu

## PREDHOVOR

Didaktický test sa považuje za jednu z najobjektívnejších a najdôveryhodnejších skúšok v súčasnosti, a tak sa stáva významným nástrojom pre hodnotenie a klasifikáciu žiakov. Napriek tomu, učitelia využívajú didaktické testy na svojich hodinách v minimálnej miere. Didaktické testy síce považujú za kvalitné skúšky, ale ich samotná tvorba sa zdá byť veľmi náročná. Existuje množstvo literatúry zaoberajúcej sa tvorbou didaktických testov, predovšetkým z predmetu slovenského jazyka. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli venovať problematike didaktických testov, a to v oblasti fyziky.

Hlavnou témou diplomovej práce sú didaktické testy, ktorým sa venujeme na teoretickej, praktickej a na výskumnej úrovni. Práca obsahuje nasledujúce kapitoly: analýza súčasného stavu skúšania na vyučovaní fyziky, teória didaktických testov, tvorba didaktických testov, analýza úloh v didaktickom teste pre Ohmov zákon a Elektrické pole, výskumná časť a záver.

Cieľom problematiky súčasného stavu je poukázať na výhody a nevýhody jednotlivých kontrolných metód (ústne skúšanie, písomné skúšanie, testy a praktické skúšanie). Analyzujeme súčasný stav skúšania na predmete fyzika, na skúmanie ktorého sme použili metódu dotazníka. Dotazník je zameraný na formy kontroly a podáva informácie o využívaní a postojoch učiteľov fyziky k jednotlivým kontrolným metódam.

Jadro diplomovej práce tvorí teória didaktických testov a tvorba didaktického testu. Charakterizujeme základné vlastnosti didaktických testov a zvýrazňujeme dôležitosť poznávacích operácií a formu testovacích úloh. Uvádzame teoretický návod na konštrukciu didaktického testu a vypracujeme názorný didaktický test na tému Ohmov zákon a Elektrický obvod, čo predstavuje ďalší cieľ tejto práce. Tvorba názorného testu môže slúžiť ako návod na zostrojenie testu pre mnohých učiteľov bez skúseností s ich konštrukciou.

Zostrojený didaktický test následne využije na overenie vedomostí žiakov z témy Ohmov zákon a Elektrický obvod. Zaujímá nás úspešnosť riešenia i z hľadiska pohlavia. Súčasne sledujeme i ďalší cieľ, a to je existencia alebo neexistencia zhody medzi známku žiaka dosiahnutou z didaktického testu a jeho priemernou známku získanou na predmete fyzika. Výsledky didaktického testu sa považujú za dôveryhodné a maximálne objektívne, preto je tento cieľ v rámci celej práce pre nás najzaujímavejší. Uvedomujeme si však, že nemôžeme porovnávať známku didaktického testu pokrývajúceho len časť učiva s polročnou známku žiaka. Výsledky nám preto prinesú len približné riešenie problému.

Vo všeobecnosti, diplomová práca má priniesť hlavne motiváciu pre učiteľov mysliacich si, že vytvoriť a používať didaktické testy je veľmi náročné. Skutočne, jeho tvorba si vyžaduje zodpovednosť a hlbavé myslenie, avšak myslíme si, že učiteľ by sa mal počas svojej učiteľskej kariéry osobne podieľať na tvorbe didaktického testu, jeho overení a klasifikácii.

## **CIELE PRÁCE**

### **1. Analyzovať súčasný stav kontroly vyučovacieho procesu na vyučovaní fyziky**

- Vytvoriť dotazník o formách kontroly, ktorý objasní používanie a vzťah učiteľov k formám kontroly
- Spracovať výsledky dotazníka a vyhodnotiť výsledky

### **2. Charakterizovať didaktické testy**

- Definovať didaktické testy
- Charakterizovať vlastnosti reliability, validity, objektívnosti
- Charakterizovať formy úloh didaktického testu
- Objasniť Bloomovu taxonómiu kognitívnych cieľov

### **3. Vytvoriť didaktický test z tematiky elektrické pole a Ohmov zákon pre 1.ročník gymnázií**

- Objasniť proces tvorby didaktického testu na konkrétnom príklade
- Analyzovať úlohy nachádzajúce sa v didaktických testoch z hľadiska správnosti riešenia a cieľov, ktoré sledujeme

### **4. Overiť vytvorené didaktické testy v praxi**

- Štatisticky spracovať výsledky didaktického testu
- Porovnať úspešnosť didaktického testu medzi dievčatami a chlapcami
- Určiť koreláciu medzi známku žiaka z didaktického testu a jeho známku na polroku v predmete fyzika

## ÚVOD

Odobzďavanie poznatkov žiakom bez overovania ich porozumenia a myšlienkového spracovania sa v školskom prostredí chápe ako porušenie školských pravidiel. V samotnom dokumente *Metodické pokyny na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl*, sa hovorí, že „*hodnotenie žiakov je nevyhnutná súčasť výchovno-vzdelávacieho procesu*“. Učiteľ je teda povinný na svojich hodinách pravidelne kontrolovať žiacke vedomosti a zručnosti, a tak získavať podklady na ich hodnotenie.

Pod **pedagogickou kontrolou** sa rozumie činnosť, ktorou učiteľ spoznáva aktuálnu úroveň žiackych vedomostí a zručností. „*Kontrolou sa zisťuje, čo žiak vie a čo nevie, a aká je miera toho, čo vie, oproti tomu, čo by mal vedieť*“ (Lapitka 1996, s. 9). Znamená to, že kontrola sa opiera hlavne o školský vzdelávací program a výkonový štandard, ktorých obsah by mal tvoriť základ vedomostí a zručností každého žiaka.

Kontrola vyučovacieho procesu je významná z viacerých hľadísk. Okrem toho, že je základom pre hodnotenie a klasifikáciu žiakov, učiteľ získa dôležité informácie o tom, či žiak ovláda dôležité pojmy a vzťahy, či si osvojil potrebné zručnosti a zároveň získa aj spätnú väzbu týkajúcu sa efektivity svojej práce. Vyučujúci môže odhaliť nejasnosti v myslení žiakov, opraviť ich nesprávne uvažovanie, prípadne zmeniť (zlepšiť) metódy svojej práce. Vyučujúci daného predmetu sa na základe pravidelnej kontroly zoznamuje so žiakom a s jeho osobnosťou a získava predstavu o jeho možnostiach do budúcnosti.

Metodické pokyny na hodnotenie a klasifikáciu (č. 8/2009 – R zo 14. mája 2009) uvádzajú, že vedomosti a zručnosti žiakov na predmete fyzika sa overujú na základe ústnych skúšok, písomných skúšok, testov a praktických skúšok.

Dlhé obdobie prevládalo na školách ústne skúšanie (Chráska 1999, s. 11), pričom sa uplatňovala len reprodukcia poznatkov. V súčasnosti sa učenie orientuje najmä na aktívne poznávanie žiakov a vedie ho k racionálnemu uvažovaniu a rozvíjaniu kognitívnych operácií. Z tohto hľadiska je potrebné zamýšľať sa nad vhodnými formami kontroly žiakov a ich klasifikácií. Didaktické testy ponúkajú možnosť, ako rýchlo, objektívne a vierohodne overiť vedomosti žiakov. Správne zostavený didaktický test nie je obvyklým testom merajúcim len naučené pojmy a postupy, ale v primeranej náročnosti zisťuje zručnosti žiakov. Samotné monitorovanie žiakov v deviatom a maturitnom ročníku je založené na tvorbe didaktických testov. Ako vidieť, didaktické testy získavajú na významnosti v rámci vzdelávacieho procesu, a preto je dôležité oboznamovať sa s týmito meracími prostriedkami.

# 1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU SKÚŠANIA NA VYUČOVANÍ FYZIKY

## 1.1 Metódy kontroly vyučovacieho procesu

Ako sme už naznačili v úvode, učitelia na overovanie študijných výsledkov svojich žiakov využívajú písomné, ústne a praktické skúšky. Výber kontrolnej metódy závisí od viacerých činiteľov. Meranie žiackych vedomostí sa uskutočňuje rôznym spôsobom, v rôznom časovom priestore a je spojené s určitými pozitívami a negatívami.

**Ústne skúšanie** je preferované pre hlbšie nahliadnutie učiteľa do žiakovej mysle, lepšie sa dajú spoznať jeho nedostatky a chybné chápanie, ktoré sa v spolupráci so žiakom môže v zápätí opraviť. Skúška teda vytvára vzájomnú spätnú väzbu medzi žiakom a učiteľom. Najznámejšou negatívnou stránkou ústneho skúšania je ohraničenosť časového priestoru, ktorý možno venovať každému ústne skúšanému žiakovi. Vo väčšine prípadov je čas na skúšanie nedostatočný na overenie všetkých vedomostí a zručností žiaka a má tendenciu zužovať skúšku na reprodukciu naučených poznatkov. Za najväčší problém ústneho skúšania sa pokladá nízka objektivita v rámci typu položených otázok a klasifikácie (Chráska 1999, s. 10).

**Písomné skúšanie** prináša vyučujúcim preverenie všetkých žiakov hromadným spôsobom. Znamená to, že všetci žiaci sú skúšaní naraz. Žiakom je poskytnutý čas, počas ktorého je možné preveriť ich poznatky a predovšetkým schopnosť vykonávať myšlienkové operácie. Počas tejto skúšky však učiteľ nevie nahliadnuť do mysle žiakov a nemôže tak ľahko odhaliť zdroje chybného chápania. Na druhej strane, žiak sa v prípade písomného skúšania orientuje len na seba, čo poskytuje vyučujúcemu informáciu o schopnosti žiaka riešiť problémy samostatne. V prípade písomného skúšania musí byť vyučujúci veľmi ostražitý pre možnosť podvádžania žiakov. Objektivita hodnotenia je na vyššej úrovni ako v prípade ústneho skúšania.

V rámci písomného preverovania žiakov existuje aj možnosť využívania už spomínaných **didaktických testov**, ktoré sa stávajú modernými nástrojmi na získavanie kvalitných informácií o vzdelaní žiakov. Testy sú charakteristické svojou vysokou objektivnosťou a praktickosťou.

**Praktické skúšky** sa realizujú na hodinách fyziky menej často. Príčinou môže byť opäť časová náročnosť alebo aj stav a množstvo fyzikálnych pomôcok. Výhodou praktických skúšok je premietanie teoretických poznatkov do praxe, pričom sa uplatňuje

analýza a syntéza poznatkov, a samozrejme, tvorivosť. Praktické skúšky sa aplikujú najmä na odborných školách, na gymnáziách je to menej časté. Výnimku tvoria školy, v ktorých sa pracuje podľa programu FAST.

## 1.2 Súčasný stav kontroly vo vyučovaní fyziky

V predchádzajúcom texte sme stručne uviedli pozitívne a negatívne vlastnosti rôznych foriem skúšania, s čím úzko súvisí i cieľ tejto kapitoly. Zaujímalo nás, aké kontrolné metódy využívajú v súčasnosti učitelia na vyučovaní fyziky.

Na získanie približných predstáv o stave skúšania na predmete fyzika sme vykonali menší prieskum. Vytvorili sme krátky dotazník, týkajúci sa využívania kontrolných metód na fyzike.

Dotazník obsahuje deväť otázok, ktorými sme zisťovali postoj učiteľov k jednotlivým kontrolným metódam (ústne skúšanie, písomné skúšanie, testy a praktické skúšky). Zaujímali sme sa o to, aké formy kontroly využívajú učitelia v rámci fyziky, ktoré možnosti skúšania preferujú viac, ktoré menej a aký je ich pohľad na didaktické testy. Našich respondentov sme sa pýtali, či používajú didaktické testy na svojich hodinách, aká je ich predstava o kladných a záporných stránkach didaktických testov a aký majú názor na dôveryhodnosť informácií plynúcich z didaktických testov. Presná ukážka dotazníka je uvedená v prílohe č. 1.

Dotazník sme poskytli 16 učiteľom fyziky na gymnáziách a na základných školách. Väčšinou išlo o učiteľov s dlhoročnou praxou, ale nájdeme medzi nimi i začínajúci učitelia.

### 1.2.1 Spracovanie výsledkov dotazníka

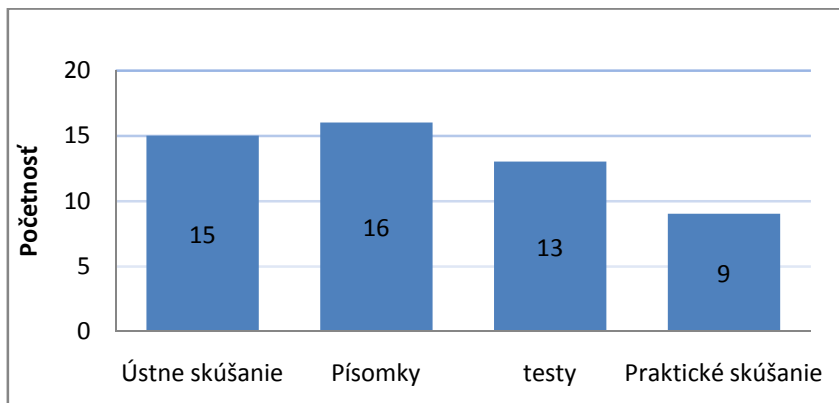
Na prvú otázku („*Aké formy kontroly využívate na svojich vyučovacích hodinách fyziky*“) sme poskytli respondentom možnosť štyroch volieb: „*ústne skúšanie*“, „*písomné skúšanie*“, „*testy*“ a „*praktické skúšanie*“. Žiadali sme našich respondentov, aby zakrúžkovali všetky možnosti skúšania, ktoré uplatňujú na svojich hodinách fyziky.

Na základe odpovedí sme zistili, že zo 16 opýtaných učiteľov používajú všetci na hodinách fyziky písomné skúšanie, 94% (15 učiteľov) používa ústne skúšanie, testy používa 81% respondentov (13 učiteľov) a praktické skúšanie využíva na svojich hodinách

56% respondentov (9 učiteľov). Z výsledkov vyplýva, že viac ako polovica opýtaných respondentov (56 %) využíva všetky formy kontroly.

Odpovede na prvú otázku sú znázornené na nasledovnom grafe 1.

**Graf 1: Formy kontroly využívané na vyučovaní fyziky**

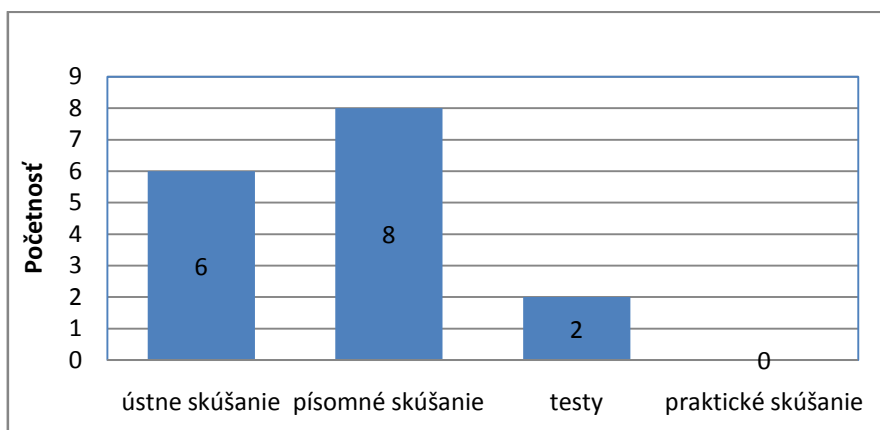


Na druhú otázku („Ktorú z uvedených foriem kontroly používate na hodine fyziky najčastejšie“) sme našim respondentom ponúkli opäť možnosť štyroch volieb: „ústne skúšanie“, „písomné skúšanie“, „testy“ a „praktické skúšanie“, z ktorých bolo potrebné zvoliť len jednu možnosť.

Z ponúkaných možností sme zaznamenali odpovede v troch položkách, a to v položke ústne skúšanie, písomné skúšanie a testy. Z týchto kontrolných metód najväčšiu početnosť získali písomné skúšky, za ktoré hlasovalo zo 16 respondentov 50% učiteľov (8 učiteľov). 38% respondentov (6 učiteľov) používa najčastejšie ústne skúšky, 13% z opýtaných (2 učitelia) používa najčastejšie testy.

Odpovede na druhú otázku ilustruje nasledovný graf 2.

**Graf 2: Najčastejšie využívaná forma kontroly na vyučovaní fyziky**



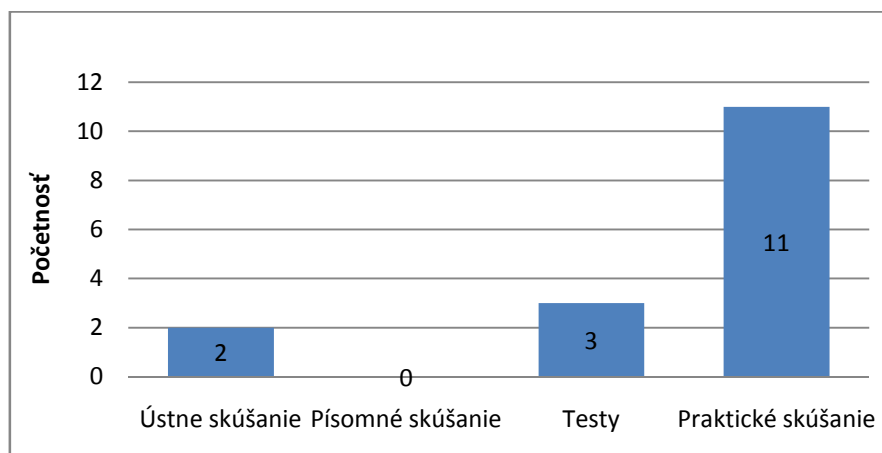


V tretej otázke sme sa respondentov pýtali, ktorú z kontrolných metód využívajú na hodinách fyziky najmenej. Učitelia mali vybrať opäť jednu možnosť z ponúkaných: „ústne skúšanie“, „písomné skúšanie“, „testy“ a „praktické skúšanie“.

Ako sme i sami predpokladali, najmenej využívané sú praktické skúšky, a to u 69% respondentov (11 učiteľov). 19% respondentov (3 učiteľia) využíva v minimálnej miere testy a len 13% opýtaných (2 učiteľia) zvolilo ústne skúšky. Písomné skúšky neboli označené v odpovedi žiadneho respondenta.

Odpovede respondentov na tretiu otázku sú znázornené na grafe 3.

**Graf 3: Najmenej využívaná forma kontroly na vyučovaní fyziky**



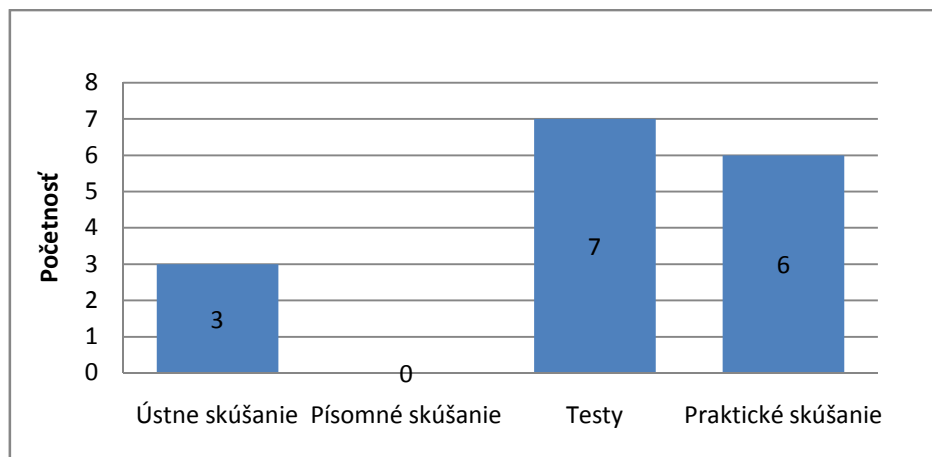
V štvrtej otázke sme sa zaujímali o opačnú situáciu. Pýtali sme sa respondentov, ktorú z uvedených foriem kontroly používajú najradšej a prečo. Rovnako ako v predchádzajúcej otázke sme respondentov požiadali o zvolenie len jednej možnosti z ponúknutých: „ústne skúšanie“, „písomné skúšanie“, „testy“ a „praktické skúšanie“.

Z uvedených možností sme zaznamenali odpovede len v položkách ústne skúšanie, testy a praktické skúšanie. 44% respondentov (7 učiteľov) najradšej používa testy a 38% opýtaných (6 učiteľov) zvolilo praktické skúšky. Ústne skúšky sú najradšej využívané 19% učiteľov (3 učiteľia). Písomné skúšky v odpovediach neboli označené.

Odpovede na štvrtú otázku ilustruje graf 4.

Po porovnaní odpovedí tejto otázky s výsledkom odpovede na druhú otázku sme zistili, že hoci učitelia na hodinách fyziky používajú najčastejšie písomné skúšky, v tejto otázke sa o nich nezmenil ani jeden učiteľ. Ako odôvodňujú svojimi výpoveďami, testy ponúkajú učiteľom oveľa praktickejšie výhody. V tabuľke 1 sú uvedené ďalšie tvrdenia respondentov, prečo zvolenú formu kontroly používajú najradšej.

**Graf 4: Najobľúbenejšia forma kontroly na vyučovaní fyziky**



**Tabuľka 1: Dôvody využívania najobľúbenejšej formy kontroly**

Forma kontroly	Dôvod, pre ktorý učitelia najradšej používajú príslušnú metódu
<b>Ústne skúšanie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepšie overenie, či žiak rozumie danej problematike,</li> <li>• možnosť polozenia praktických otázok,</li> <li>• opakovanie učiva aj pre neskúšaných žiakov.</li> </ul>
<b>Testy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednoduchá oprava,</li> <li>• štandardizovaná klasifikácia,</li> <li>• rýchla spätná väzba pre žiakov,</li> <li>• veľká výpovedná hodnota výsledkov.</li> </ul>
<b>Praktické skúšanie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potreba overovať zručnosti žiakov,</li> <li>• odzrkadľuje sa miera pochopenia poznatkov,</li> <li>• rozvoj vlastnej tvorivosti,</li> <li>• teória aj prax.</li> </ul>

V piatej otázke sme skúmali, či existuje nejaká forma kontroly, ktorú učitelia neradi používajú a prečo. Otázkou sme zisťovali hlavne existenciu negatívneho postoja učiteľov k niektorej z foriem kontroly. Učitelia v tomto prípade nemali vyberať z možností odpovedí, sami mali uviesť konkrétnu formu kontroly a dôvod, ak existuje.

Učítelia vo svojich výpovediach uvádzali dvojaké odpovede. Menšia časť respondentov (31 %) označila za najneobľúbenejšie ústne skúšky, a to z dôvodu časovej náročnosti a rovnako náročného hodnotenia. Učiteľ a pri ústnom skúšaní môže ovplyvňovať sympatia k danému žiakovi a vytvorená predstava o jeho doterajších vedomostiach. Memorovanie učiva je ďalším dôvodom, pre ktorý učítelia odmietajú ústne skúšky. Zvyšný počet respondentov (69 %) nemá problém s využívaním žiadnej kontrolnej metódy.

Posledné štyri otázky sa týkali problematiky didaktických testov.

V otázke číslo šesť sme sa zaujímali, či používajú učítelia na svojich hodinách didaktické testy. Učítelia mali na výber voľbu odpovede „áno“ alebo „nie“, pričom k odpovedi „nie“ treba uviesť dôvod nepoužívania.

Zo 16 odpovedí 44% respondentov (7 učiteľov) potvrdilo používanie didaktických testov na hodinách fyziky (respondenti síce odpovedali kladne, ale podotkli, že sú to testy vlastnej tvorby, ktoré však my nemôžeme s určitosťou považovať za didaktické testy). Didaktické testy z opýtaných nepoužíva 56% z opýtaných (9 učiteľov), pretože sú učiteľom málo k dispozícii a ich tvorba sa zdá byť učiteľom veľmi náročná.

V siedmej otázke sme zisťovali, koľkí z respondentov už vytvorilo didaktický test. 63% respondentov (10 učiteľov) potvrdilo kladnú odpoveď (vzhľadom na predchádzajúcu otázku nevieme s určitosťou zistiť, či išlo o tvorbu didaktického testu alebo išlo o bežný test vlastnej tvorby), didaktický test nevytváralo 37% (6 učiteľov).

Ôsma otázka je zameraná na pozitívne a negatívne vlastnosti didaktických testov. Žiadali sme respondentov, aby uviedli pozitíva a negatíva používania didaktických testov na hodinách fyziky. Otázku nezodpovedali dvaja zo 16 respondentov, pretože didaktické testy nepoužívajú a nemajú s nimi skúsenosti. Odpovede ostatných respondentov uvádzame v nasledovnej tabuľke 2.

**Tabuľka 2: Pozitívne a negatívne vlastnosti didaktických testov**

<p><b>Pozitíva DT</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pre učiteľa rýchla oprava, šetrnosť času pri skúšaní,</li><li>• rýchla spätná väzba k žiakom,</li><li>• objektívnosť hodnotenia,</li><li>• validita testu,</li><li>• veľká výpovedná hodnota v prípade kvalitne zostaveného testu (validita, reliabilita, pokrytie učiva, rôzna náročnosť, správny spôsob hodnotenia riešení),</li><li>• vhodný na kontrolu vedomostí za dlhšie časové obdobie.</li></ul>
<p><b>Negatíva DT</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nepochopenie otázok zo strany žiaka,</li><li>• náročnejšia príprava učiteľa na rozdiel od prípravy písomky,</li><li>• vhodná tvorba odborníkmi,</li><li>• možnosť tipovania a ľahšie odpisovanie,</li><li>• test overuje zväčša vedomosti,</li><li>• žiaci nemajú potrebu zdôvodňovať svoje odpovede,</li><li>• neoveruje schopnosť vyjadrovať sa v správnych fyzikálnych pojmoch,</li><li>• neoveruje postup riešenia, iba výsledok,</li><li>• často neoveruje pochopenie učiva, ale skôr jeho „nabíľovanie“,</li><li>• výsledky môžu podať skreslenú informáciu o výkone žiaka,</li><li>• ťažké hodnotenie niektorých schopností a zručností,</li><li>• použiteľných testových otázok v slovenčine je veľmi málo.</li></ul>

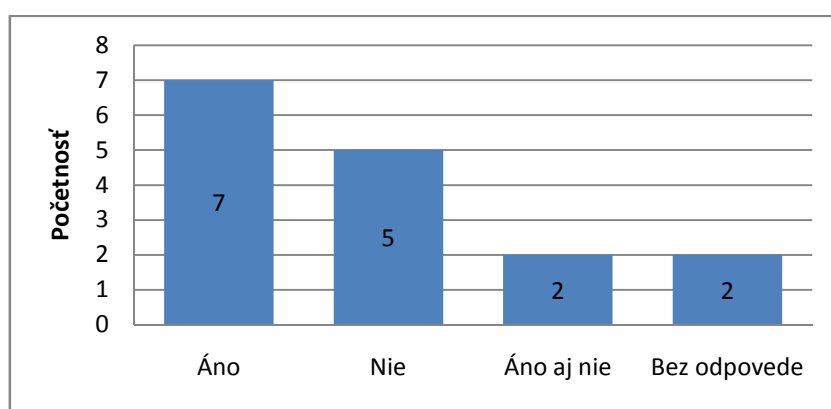
Posledná otázka dotazníka je zameraná na dôveryhodnosť didaktických testov. Pýtali sme sa našich respondentov, či si myslia, že „*známka z didaktického testu je zhodná s úrovňou vedomostí a zručností žiaka*“. Respondenti mali na výber odpoveď „*áno*“ alebo „*nie*“.

Napriek tomu, že respondenti mali na výber len jednu z dvoch odpovedí, ich odpovede sme rozdelili do troch kategórií: „*áno*“, „*nie*“, „*áno aj nie*“. Urobili sme tak z toho dôvodu, pretože niektorí z respondentov sa nevyjadrili k otázke priamo.

Zo 16 respondentov 44% (7 učiteľov) odpovedalo kladne, teda si myslia, že didaktické testy zodpovedajú vedomostnej úrovni žiakom, ale s poznámkou, že test musí byť kvalitne a dôveryhodne vypracovaný. 31% respondentov (5 učiteľov) si myslí, že didaktickým testom sa nedajú odmerať skutočné vedomosti a zručnosti žiakov. Nerozhodne odpovedalo 13% opýtaných respondentov (2 učiteľia), ktorí zastávajú názor, že výsledky didaktického testu môžu reálne odzrkadľovať žiakove vedomosti, nie však praktické zručnosti. Dvaja učiteľia neodpovedali na otázku vôbec, pretože didaktické testy na hodinách nepoužívajú.

Odpovede na otázku deväť sú zaznamenané v grafe 5:

**Graf 5: Didaktický test a reálne vedomosti a zručnosti žiaka**



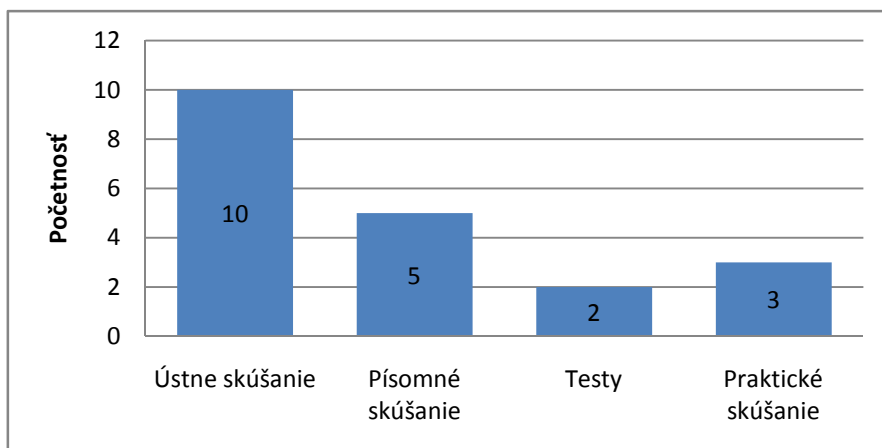
Chceli sme poznať i názor žiakov, ktoré kontrolné metódy im vyhovujú najviac a prečo. Dvadsiatim žiakom navštevujúcim základné a stredné školy sme položili tri jednoduché otázky.

V prvej otázke sme sa pýtali našich respondentov, ktorá z uvedených foriem skúšania („ústne skúšanie“, „písomné skúšanie“, „testy“, „praktické skúšanie“) im vyhovuje najmenej.

Z odpovedí žiakov vyplýva, že najmenej obľúbenou formou skúšania je ústne skúšanie (50% žiakov). Žiaci pociťujú počas skúšania trému pred učiteľmi a žiakmi, pre ktorú častokrát zabúdajú, sú nervózni a nevedia sa sústrediť. Za ústnymi skúškami sú najmenej obľúbené písomné skúšky (25% žiakov), pretože žiaci sú nútení písať zdĺhavé texty. Sú nevhodné hlavne pre tých, ktorí sa systematicky neučia. Dvaja žiaci odpovedali, že im nevyhovujú testy, lebo obsahujú väčší obsah učiva a záluďné otázky. Praktické skúšky ako najmenej obľúbenú formu skúšania zvolili traja žiaci, lebo nevedia pracovať samostatne a sú odkázaní na pomoc učiteľa.

Odpovede na prvú otázku sú zobrazené v grafe 6.

**Graf 6: Najmenej obľúbená forma skúšania u žiakov**

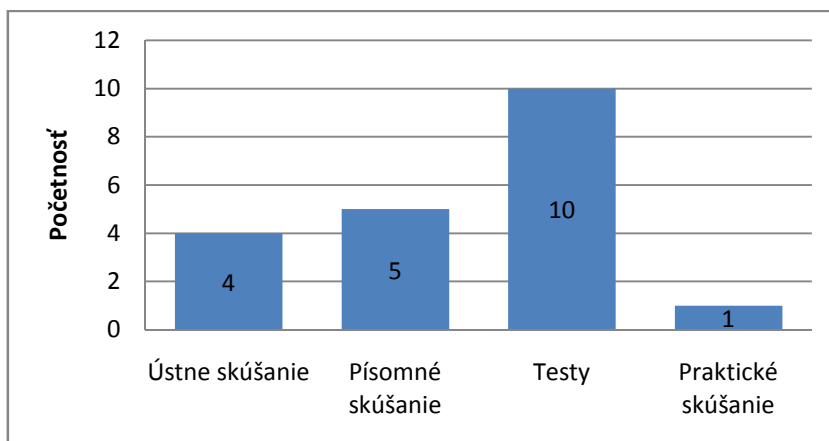


Opačnú situáciu sme sledovali v druhej otázke. Pýtali sme sa našich respondentov, ktoré z vyššie spomínaných kontrolných metód sú im najbližšie a prečo.

Ako vyplýva z výsledkov, žiaci uprednostňujú písomné skúšky (25% žiakov) a testy (50% žiakov). Dôvodom je práve to, že v triede je vtedy pokoj, každý sa môže sústrediť a učiteľia nesledujú prácu žiakov. Žiaci sa cítia menej nervózni, a tak nemajú problém so strachom a trémou. Jednou z výhod písomného skúšania a testov je pre žiakov príležitosť odpisovania, tipovania a možnosť vrátiť sa k otázke neskôr. Štyria žiaci (20% žiakov) označili ako najobľúbenejšiu formu skúšania ústne skúšanie, pretože takáto skúška netrvá dlho a učiteľ môže žiaka naviesť na správnu cestu. Len jeden žiak odpovedal, že medzi jeho najobľúbenejšie formy skúšania patrí praktické skúšanie, a to z dôvodu aplikácie teoretických poznatkov na reálne objekty a situácie.

Odpovede na druhú otázku sú zaznamenané na grafe 7.

**Graf 7: Najobľúbenejšia forma kontroly u žiakov**



V poslednej tretej otázke sme sa žiakov pýtali na pozitíva a negatíva riešenia didaktických testov. Uvedomujeme si, že žiaci nepoznajú presný termín didaktický test, ale predpokladáme, že s testovaním sa určite stretli na mnohých predmetoch. Zatiaľ čo respondenti – učitelia sa zhodli na tom, že pre nich by boli testy najoptimálnejšie formy skúšania, snažili sme sa zistiť, aký názor majú na to samotní žiaci.

Na základe odpovedí respondentov - žiakov sme zistili, že žiaci obľubujú testy hlavne preto, že je skúška vykonávaná písomnou formou. Mnohí žiaci, ako sme už zistili v prvej otázke, majú trému odpovedať pred učiteľmi a žiakmi, preto im vyhovuje táto samostatná práca. Rovnako výhodná je pre nich možnosť vrátiť sa k jednotlivým otázkam a šanca niektoré odpovede natipovať aj odpísať. Medzi najčastejšie negatíva didaktických testov zaraďujú žiaci vyššiu náročnosť, široký obsahový záber učiva a zavádzajúce odpovede v distraktoroch.

### **1.2.2 Záver výsledkov dotazníka**

Učitelia, ako rôzne osobnosti a ako vyučujúci pracujúci v rozmanitých podmienkach, vnímajú kontrolné metódy rôzne, a preto sa ich názory na obľúbenosť, prípadne neobľúbenosť kontrolných metód odlišujú. Učitelia zo svojich skúseností sami dobre vedia posúdiť, prečo isté kontrolné metódy používajú častejšie a ostatné metódy používajú menej často. To nám iba potvrdzuje fakt, že neexistuje dokonalá kontrolná metóda, ktorá by nezahŕňala žiadne riziká a ktorá by vyhovovala všetkým učiteľom rovnako. Treba však poznamenať, že kontrolné optimum sa dosiahne len obmieňaním všetkých typov skúšok, pretože, ako už bolo povedané, každá forma kontroly prebieha svojším spôsobom a každá prináša určité pozitíva aj negatíva.

Na základe dotazníkov môžeme skonštatovať, že väčšina učiteľov využíva na vyučovaní fyziky všetky formy kontroly, v menšej miere sú zastúpené praktické skúšky. Ako vyplynulo z odpovedí, na vyučovaní fyziky v súčasnosti dominuje písomné skúšanie, za ktorým nasleduje ústne skúšanie. Napriek tomu samotné písomné a ústne skúšky nepatria medzi najobľúbenejšie formy skúšania. Najpriateľnejším riešením pre učiteľov by bolo používanie testov z dôvodu rýchlej a jednoduchšej opravy, a rýchlej spätnej väzby k žiakom.

Vyučovacie metódy a formy skúšania využívané učiteľmi nemusia byť rovnako výhodné i pre žiakov. Ako sme zistili, žiaci najmenej pozitívne hodnotili ústne skúšky, a to

z dôvodu trémy a verejného vystupovania. Učiteľ by nemal v rámci skúšania zabudnúť na zabezpečenie pokojnej atmosféry v triede.

Učítelia na hodinách fyziky nevyužívajú žiadne štandardizované didaktické testy. Testy síce používajú, ale ako sami tvrdili, nemožno ich nazvať didaktickými testami. Vytvoriť didaktické testy nie je ľahké, pretože si to vyžaduje odborný prístup a dostupnosť odborne pripravených testov je malá.

Najviac odlišných odpovedí sme získali pri skúmaní problematiky, či didaktický test skutočne odráža reálne vedomosti a zručnosti žiakov. Vzhľadom na to, že v prieskume sme nepoužili rozsiahlejšiu vzorku a samotní respondenti neboli jednoznačne presvedčení, nemôžeme objektívne rozhodnúť o výsledku tejto otázky. Kvalitný a validný didaktický test by mal v maximálnej miere podávať cenné informácie o vzdelaní žiaka, pokiaľ naň nevlývajú žiadne iné faktory.

Musíme podotknúť, že pri spracovaní výsledkov sme si uvedomili vzniknuté chyby vo formuláciách niektorých otázok. Respondentov sme mali upozorniť na rozdiely medzi bežným testom a didaktickým testom, čím by sme získali dôveryhodnejšie odpovede na otázku č. 6 a otázku č. 7. Ako i samotní respondenti dokázali, otázku č. 9 sme mohli naformulovať do dvoch samostatných otázok. Väčšia vzorka respondentov by taktiež priniesla oveľa reliabilnejšie výsledky.



## 2. TEÓRIA DIDAKTICKÝCH TESTOV

V tejto kapitole sme podali čítaťom základné informácie o didaktických testoch, ktorými sa odlišujú od bežných testov. Definovali sme didaktické testy, charakterizovali sme základné vlastnosti reliability, validity a objektívnosti, venovali sme sa Bloomovej taxonómii kognitívnych cieľov a formám úloh, ktoré sa môžu vyskytnúť v didaktických testoch.

### 2.1 Charakteristika didaktického testu

Didaktický test predstavuje jednu z možností, ako si overiť a skontrolovať aktuálne vedomosti a zručnosti žiakov. Didaktický test sa chápe ako písomná a najpresnejšia skúška. Nie je to však typická písomná skúška, pretože každý didaktický test je charakteristický svojou štruktúrou a spĺňa vopred stanovené požiadavky. Viacero didaktikov sa venovalo problematike didaktických testov, a teda existuje viacero chápaní pojmu didaktický test, z ktorých niekoľko uvedieme.

Ivan Turek definuje didaktické testy ako „*moderné prostriedky na zisťovanie kvantity i kvality vedomostí a zručností učiacich sa subjektov*“ (Turek 2005, s. 230). Podľa Byčkovského, „*didaktický test je nástroj systematického zisťovania (merania) výsledkov výučby*“ (Byčkovský 1984, s.9). Podľa M. Lapitku, „*didaktickým testom označujeme taký druh písomnej skúšky, pri ktorom žiak čo najúspornejšie odpovedá na vopred pripravenú otázku, alebo rieši vopred pripravenú úlohu, na ktorú existuje jediná správna odpoveď*“ (Lapitka 1996, s. 23).

Súhrnne môžeme o didaktickom teste povedať, že je to písomná forma kontroly, ktorá patrí medzi najobjektívnejšie nástroje preverovania vedomostí a zručností žiakov. Didaktický test je konštruovaný ako súbor úloh, ktorých počet môže byť rôzny, pričom dôležité je, že pre každú úlohu je určená jednoznačná odpoveď. Úlohy môžu byť konštruované v rôznej forme, tomu je však venovaná iná kapitola.

Didaktickým testom je možné preverovať vedomosti (pojmy, definície, údaje, vzťahy medzi pojmi), poznávacie operácie a zručnosti (schopnosť pracovať s tabuľkami, s grafmi...) (Lapitka 1996, s. 18). Je sporné, či didaktický test dokáže merať i praktické zručnosti.

Podľa Niemierka (Byčkovský 1984, s. 27) plnia didaktické testy tri významné funkcie. Okrem toho, že učiteľ žiaka klasifikuje, získava zároveň predstavu o stave jeho vedomostí a o jeho nedostatkoch, ale aj o úspešnosti svojej práce.

Napriek významu didaktického testu v procese kontroly a hodnotenia, didaktický test sa nesmie stať jediným nástrojom kontroly žiakov. Ústne a písomné skúšky majú rovnako svoje pozitívne vlastnosti, kvôli ktorým sa ich oplatí zaradiť do vyučovacieho procesu.

## **2.2 Základné a nutné vlastnosti didaktického testu**

Didaktické testy môžu byť tvorené dvoma skupinami ľudí. Štandardizované testy zostavujú odborníci, čím sú zaručené ich potrebné vlastnosti. Didaktickým testom nazývame len taký test, ktorý nesie vlastnosť reliability, validity a objektivnosti. Na tieto základné položky by mali myslieť všetci tvorcovia neštandardizovaných testov, teda poväčšine samotní učitelia.

### **2.2.1 Reliabilita**

Pod reliabilitou didaktického testu si treba predstaviť akýsi ukazovateľ presnosti a spoľahlivosti merania, teda to, s akou presnosťou sa testom merajú vedomosti žiakov (Lapitka 1996, s. 30).

Žiak disponuje určitými vedomosťami, ktoré môžu byť počas testovania ovplyvnené rôznymi faktormi. Sú to: schopnosť využívať osvojené informácie, schopnosť samostatnej práce, neporozumenie testovej otázke, stres a nervozita, časová tieseň a nepozornosť.

„Výkon žiaka sa skladá z dvoch zložiek: zo správnej a chybovej zložky“ (Lapitka 2007, s. 29). Správna hodnota predstavuje skutočné vedomosti žiaka. Chybová hodnota výkonu žiaka predstavuje chyby vzniknuté pre jeho nepozornosť, únavu alebo v dôsledku nesprávne stavaných testovacích úloh.

Tvorca didaktického testu musí pri jeho tvorbe myslieť na odstránenie všetkých negatívnych faktorov ovplyvňujúcich testový výsledok. To znamená zvoliť do testu primeraný počet jasne formulovaných úloh, zabezpečiť v triede pokojnú atmosféru a disciplínu. Pozornosť treba venovať i známej skutočnosti, že aj náhodné tipovanie môže priniesť správne odpovede. Aby sa zabránilo odpisovaniu a náhodnému tipovaniu, je možné zvoliť namiesto úloh s krúžkovaním úlohy s doplnením krátkej odpovede. Do testu sa neodporúčajú vkladať ani úlohy s dlhou odpoveďou, pretože odpovede na otvorené

úlohy sú z hľadiska objektivity a jednoznačnosti ťažko hodnotiteľné. Chyby spôsobené osobnými dôvodmi žiaka učiteľ nepostrehne a nevie im zabrániť, preto je dôležité, aby test bol čo najspoľahlivejší z hľadiska jeho obsahovej konštrukcie (Lapitka 1996, s. 32 - 33).

Spoľahlivosť testu sa posudzuje podľa indexu reliability, ktorý sa určuje na základe porovnania dvoch obsahovo ekvivalentných testov. „*Ak väčšinu zodpovedajúcich dvojíc úloh žiak vyrieši rovnako (obe úlohy správne alebo nesprávne)* (Lapitka 1990, s. 35), testy sú potom reliabilné.

Index reliability sa potom definuje podľa vzťahu (Lapitka 1996, s. 37):

$$I_{rel} = 1 - \frac{\text{počet nerovnako zodpovedaných dvojíc úloh}}{\text{počet všetkých dvojíc úloh}} .$$

Ako vyplýva z predchádzajúceho vzťahu, hodnota indexu reliability sa pohybuje v intervale od 0 do 1. V priemerných didaktických testoch sa index reliability pohybuje medzi hodnotami nad 0,65 (Lapitka 2007, s. 30). Logicky z toho vyplýva, že čím je index reliability vyšší, tým je kvalita testu zaručenejšia.

### 2.2.2 Validita

Validita alebo platnosť didaktického testu predstavuje zhodu medzi obsahom testu a obsahom učiva vychádzajúceho z učebných osnov, cieľových požiadaviek a samotnej výučby. Ak tvorcom didaktického testu je samotný učiteľ, nesmie do testu zaradiť pojmy a úlohy, ktorých podstata nebola preberaná na hodine fyziky. V prípade tvorby celoštátnych testov je základným kritériom obsah učiva zaradeného do vyučovania podľa štátneho vzdelávacieho programu, resp. vzdelávacieho štandardu (Lapitka, s. 13, 2007).

### 2.2.3 Objektívnosť

Objektívnosť didaktického testu je sympatická vlastnosť nielen pre pedagógov, ale i pre samotných žiakov. Na rozdiel od ústnych a písomných skúšok, v ktorých sa vyžadujú dlhé odpovede, didaktické testy sa radia medzi najobjektívnejšie skúšky. Samozrejme, objektívnosť testu súvisí s formuláciou testovej úlohy a formou jej odpovede. Úlohy, v ktorých sa doplní krátka odpoveď alebo sa zakrúžkuje správna možnosť, sú považované za najobjektívnejšie. Naopak, pri úlohách s dlhými odpoveďami už objektívnosť testu klesá. Čím častejšie sa v teste nachádzajú úlohy s otvorenými dlhými odpoveďami, tým viac

musí autor rátať s divergentnými odpoveďami žiakov, čo je niekedy ťažké vyhodnotiť. Otázka je objektívna len vtedy, keď na ňu existuje jednoznačná odpoveď.

## 2.3 Základné typy úloh v didaktickom teste

Didaktický test obsahuje rôzne typy úloh, v klasifikácií ktorých sa nezhodujú mnohí didaktici. Najbežnejšie sa úlohy členia na otvorené a uzavreté. Nakoľko sa vo fyzikálnych testoch môžu vyskytovať i úlohy vyžadujúce praktické zručnosti alebo prácu s grafom, rozhodli sme sa pre nasledovné členenie úloh: uzavreté úlohy, otvorené úlohy, grafické úlohy a konštrukčné úlohy.

**A) Uzavreté úlohy** sú charakteristické tým, že žiak narába s odpoveďami danými samotným autorom didaktického testu. Odpovede uzavretých úloh sú jednoznačne určené, a preto sú považované za najobjektívnejšie testovacie úlohy. Medzi uzavreté úlohy sa zaraďujú:

- **Dichotomické úlohy** – žiak na tvrdenie odpovedá z dvoch možností áno/nie, správne/nesprávne, tieto úlohy však posilňujú riziko náhodného tipovania a ľahkého odpísania, preto sa moc neodporúčajú.

1. *Zvyšovaním teploty telesa jeho energia: rastie - klesá.*
2. *Celková energia lopty položenej na podložke ja vzhľadom na podložku nulová.*  
*Áno – Nie.*

- **Úlohy s výberom jednej správnej odpovede** – úlohy sú formulované tak, že žiak vyberá odpoveď z niekoľkých ponúknutých možností, v ktorých je zahrnutá správna odpoveď - kľúč a distraktory - nesprávne odpovede (Rosa 2007, s. 41).

*Celková energia loptičky položenej na podložke*

- a) *sa rovná potenciálnej energii loptičky,*
- b) *je nulová,*
- c) *nevieme určiť.*

- **Úlohy s výberom viacerých správnych odpovedí**

*O hydrostatickom tlaku platí:*

- a) *je vyvolaný tiažou stĺpca kvapaliny*
- b) *je vyvolaný tiažou stĺpca plynu*
- c) *veľkosť hydrostatického tlaku závisí od hmotnosti telesa*
- d) *hydrostatický tlak je pri povrchu kvapaliny menší ako na dne kvapaliny*
- e) *hydrostatický tlak je v každom mieste kvapaliny rovnaký*

- **Úlohy s výberom nesprávnych odpovedí**

*O hydrostatickom tlaku neplatí:*

- a) je vyvolaný tiažou stĺpca kvapaliny*
- b) je vyvolaný tiažou stĺpca plynu*
- c) veľkosť hydrostatického tlaku závisí od hmotnosti telesa*
- d) hydrostatický tlak je pri povrchu kvapaliny menší ako na dne kvapaliny*
- e) hydrostatický tlak je v každom mieste kvapaliny rovnaký*

**B) Otvorené úlohy** sú charakteristické doplnením odpovede. Podľa dĺžky doplnenej odpovede sa otvorené úlohy členia na úlohy s krátkou a dlhou odpoveďou.

- **Úlohy s krátkou odpoveďou** – žiak doplní číslo alebo slovo.

- 1. Opačný dej vyparovania je.....*
- 2. V elektrickom obvode sú sériovo zapojené tri rezistory s odporom 100 Ω. Celkový odpor rezistorov v elektrickom obvode je.....*

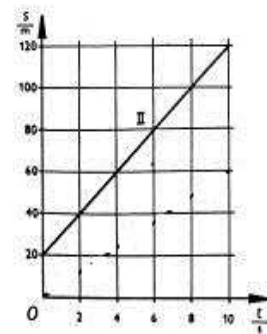
- **Úlohy s dlhou odpoveďou** – žiak niekoľkými vetami odpovedá na otázku, uvádza argumenty a vysvetlenia k problematike. Tieto typy odpovedí sa v didaktickom teste považujú za najmenej objektívne.

- 1. Vysvetli pojem rosný bod.*
- 2. Vysvetli, prečo je grafom VACH žiarovky krivka.*

**C) Grafické úlohy** sú charakteristické pre úlohy, v ktorých žiak pracuje s grafom, odčítava údaje z grafu, analyzuje tvar čiary grafu. Podľa formy odpovede sa môžu grafické úlohy začleniť medzi otvorené úlohy s krátkou alebo dlhou odpoveďou.

*Na obrázku sa nachádza graf závislosti dráhy od času.*

- a) Urč rýchlosť pohybujúceho sa telesa.*
- b) Za aký čas prešlo teleso 20 m?*
- c) Akú dráhu prešlo teleso za prvých 6 sekúnd?*



**D) Konštrukčné úlohy** – úlohy orientované na zostrojovanie grafu, zostrojenie elektrického obvodu, odmeranie elektrického prúdu a napätia a ďalšie úlohy vyžadujúce od žiaka vykonanie praktickej zručnosti.

## 2.3 Bloomova taxonómia kognitívnych cieľov

O testoch všeobecne platí, že overujú hlavne vedomosti, a tak najčastejšou použitou poznávacou operáciou je reprodukcia. Testovanie žiakov založené len na princípe pamätania poznatkov predstavuje veľmi neúčinnú formu testu. Reprodukcia je základná operácia a test zostavený na báze tejto poznávacej operácie nevyvedá veľa o schopnostiach žiaka. I vyučovanie sa v súčasnosti orientuje viac na rozvíjanie zručností ako na pamätanie poznatkov. Didaktické testy sú výnimočné práve tým, že okrem vedomostí overujú aj zručnosti práve prostredníctvom poznávacích operácií. V závislosti od veku žiaka je potrebné do testu zaradiť vyššie poznávacie operácie, akými sú porovnávanie, abstrakcia, zovšeobecnenie, analýza, syntéza, indukcia a dedukcia.

Benjamin Bloom vytvoril vlastnú hierarchiu poznávacích operácií, nazývanú taxonómia kognitívnych cieľov, podľa ktorej sa kognitívny rozvoj žiaka rozvíja zvládnutím nasledovných poznávacích operácií: zapamätanie si, porozumenie, aplikácia, analýza, syntéza a hodnotenie.

### Zapamätanie si

- Definícia podľa Blooma: „*Žiak prejaví znalosť tým, že na základe pamäťových procesov si vybaví termíny, faktické údaje, pravidlá, metódy, postupy, pojmy a zákony, a to v situáciách, ktoré sú nové, ale veľmi podobné situáciám, počas ktorých bolo učenie uskutočnené*“ (Byčkovský 1984, s.36).
- Príklad: zopakovať definíciu Archimedovho zákona, vymenovať časti atómu, zopakovať postup merania elektrického prúdu.

### Porozumenie

- Definícia podľa Blooma: „*Porozumenie dosiahne žiak vtedy, ak je schopný pochopiť význam predloženého obsahu vo verbálnej, obrazovej alebo symbolickej forme a je schopný ho určitým spôsobom využiť*“ (Byčkovský 1984, s. 38).
- Príklad: vysvetliť princíp kondenzácie, charakterizovať elektrický odpor, opraviť v schéme nesprávne zapojenie ampérmetra.

### Aplikácia

- Definícia podľa Blooma: „*Aplikácia vyžaduje od žiaka, aby si v určitej situácii vybavil myšlienky, zákony, teórie alebo metódy, ktoré sa vzťahujú k danej situácii a zároveň ich využil k vyriešeniu stanoveného problému. Pri aplikácii dochádza k využitiu naučených poznatkov v novej situácii*“ (Byčkovský 1984, s. 38).

- Príklad: vypočítať hustotu telesa, demonštrovať meranie elektrického prúdu.

### **Analýza**

- Definícia podľa Blooma: „*Schopnosť rozložiť problém na prvky alebo časti, a to tak, aby boli objasnené vzťahy medzi prvkami alebo časťami a aj celková štruktúra problému*“ (Byčkovský 1984, s. 38).
- Príklad: porovnať grafy závislostí, analyzovať graf voltampérovej charakteristiky žiarovky.

### **Syntéza**

- Definícia podľa Blooma: „*Syntéza sa definuje ako skladanie prvkov a častí, aby vytvárali celok. Kombináciou prvkov a častí sa vytvára štruktúra, ktorá predtým neexistovala*“ (Byčkovský 1984, s. 39).
- Príklad: zostrojíte elektrický obvod, zakresliť elektrickú schému, navrhnuť experiment, odvodiť vzťah.

### **Hodnotenie**

- Definícia podľa Blooma: „*Posúdenie hodnoty myšlienok, dokumentov, výtvorov, metód, spôsobov riešenia atď. z hľadiska nejakého účelu. Pri hodnotení sa zisťuje, či to, čo sa posudzuje, odpovedá stanoveným kritériám alebo normám z hľadiska presnosti, efektívnosti, hospodárnosti alebo účelnosti*“ (Byčkovský 1984, s. 40).

V teste je vhodné použiť vždy viac poznávacích operácií, nie je vhodné zostaviť test na základe aplikácie jedného druhu. Od výberu poznávacích operácií sa potom závisí obťažnosť testu.

## 3. TVORBA DIDAKTICKÝCH TESTOV

Ako už vyplýva z názvu, v kapitole „Tvorba didaktických testov“ sme objasnili proces konštrukcie didaktického testu tak, aby bol ľahko zrozumiteľný pre každého čitateľa. Pre lepšie pochopenie sme uviedli názornú ukážku tvorby didaktického testu z Ohmovho zákona a Elektrického obvodu.

### 3.1 Etapy tvorby didaktického testu

Autori zaoberajúci sa problematikou didaktických testov sa zhodujú na tom, že tvorba každého testu pozostáva z nasledujúcich krokov (Lapitka, 1996, s 99):

- plánovanie didaktického testu,
- obsahová analýza učiva,
- štrukturálny model učiva,
- výber prvkov a poznávacích operácií,
- váženie prvkov a poznávacích operácií,
- zostavenie plánu úloh,
- formulácia úloh,
- stanovenie klasifikačného kľúča.

### 3.2 Plánovanie testu

Fáza plánovania spočíva v zodpovedaní si základných otázok ohľadom cieľu testu. Je potrebné premyslieť si, pre koho sa test zostavuje a za akým účelom, aká téma sa overuje, ktoré vedomosti a zručnosti sa budú merať a určí sa testovací čas, s ktorým súvisí počet úloh.

Ukážkový didaktický test meria vedomosti a poznávacie operácie. Snažili sme sa odmerať aj praktické zručnosti, preto sme formu didaktického testu prispôbili štruktúre testov v programe FAST. To znamená, že k didaktickému testu sme vytvorili odpoveďový hárok a napísali sme metodický pokyn pre učiteľa, ktorý bude zadávať žiakom test.

Obsahovou náplňou didaktického testu je Elektrický obvod a Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu. Podľa nového štátneho vzdelávacieho programu je téma zaradená do prvého ročníka gymnázií v rámci tematického celku Elektrina a magnetizmus.



Test je vytvorený ako didaktická pomôcka k novej učebnici „Fyzika pre 1. ročník“ vydanéj v roku 2010 a overuje výstupné vedomosti po prebratí témy Ohmov zákon a zručnosti týkajúce sa práce s elektrickými obvodmi.

Čas potrebný na vypracovanie testu je jedna vyučovacia hodina, teda 45 minút. V teste sa nachádza osem úloh, pričom riešenie každej úlohy si vyžaduje čas maximálne 5 minút. Dve úlohy sú praktické a zvyšné úlohy sú teoretické. Test je hodnotený bodmi.

### 3.3 Obsahová analýza učiva

Pri tvorbe didaktického testu sa treba riadiť požiadavkami daných štátnym vzdelávacím programom, vzdelávacími štandardmi a obsahom učebnice, aby sa zabezpečila validita testu. Štandardizované testy určené na široké testovanie nesmú do didaktických testov zaviesť tie obsahové prvky, ktoré nie sú v súlade so spomínanými požiadavkami. Iná situácia nastáva, ak didaktický test vytvára samotný učiteľ pre účely overovania svojich žiakov. Pretože sú mu známe všetky preberané fakty a naučené zručnosti, môže do testu vložiť obsahové prvky preberané na vyučovaní.

Vo všeobecnosti, tvorcovia testov nie sú prítomní na hodinách fyziky, preto testy z obsahovej stránky vychádzajú predovšetkým z obsahu učebnice a v primeranej náročnosti merajú vedomosti a zručnosti, o ktorých sa predpokladá, že ich žiak ovláda.

Rovnako i náš didaktický test je konštruovaný na základe učebnice fyziky vydanéj v roku 2010. Práve učebnica, z ktorej žiak študuje a čerpá informácie, a vzdelávacie štandardy, z ktorých vychádza učiteľ, sú vedúcimi ukazovateľmi pri tvorbe každého testu.

Žiaci sa stretli s elektrickými obvodmi a s platnosťou Ohmovho zákona už na základnej škole. Nadobudli skúsenosti zostrojovaním jednoduchých obvodov, meraním elektrického prúdu a napätia, rovnako sa zoznámili so znením Ohmovho zákona pre kovové vodiče a s jeho grafickou interpretáciou.

V prvom ročníku na gymnáziu sa ich vedomosti rozšíria o ďalšie vlastnosti elektrického odporu (závislosť elektrického odporu od teploty vodiča a jeho parametrov, celkový odpor v sériovom a paralelnom obvode), nadobudnú ďalšie praktické a grafické zručnosti (spracovanie nameraných údajov do grafu, práca s voltampérovou charakteristikou rezistora a žiarovky, zakresľovanie zložitejších elektrických schém, zapojenie paralelného obvodu).

Najnovší štátny vzdelávací program (ISCED 3) je platný od mája 2009. Podľa neho by mal žiak z témy Elektrický obvod a Ohmov zákon ovládať minimálne nasledujúce požiadavky:

- *Meranie jednosmerného elektrického napätia a elektrického prúdu,*
- *používanie voltmetra a ampérmetra,*
- *práca so schémou elektrického obvodu,*
- *vedieť „prečítať“ fyzikálnu informáciu zo schémy elektrického obvodu a aplikovať ju pri činnosti,*
- *kvalitatívne používanie pojmov kovová mriežka, elektróny a ich tepelný a usmernený pohyb, závislosť pohybu elektrónov od teploty,*
- *závislosť elektrického odporu od teploty,*
- *práca s V-A charakteristikami rezistora a žiarovky,*
- *výpočet elektrického odporu z hodnoty elektrického napätia a prúdu.*

Štátny vzdelávací program a rovnako aj učebnica sa orientujú na Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu. Z tohto hľadiska sú z výkonových štandardov pre nás aktuálne nasledovné požiadavky:

- *Nakresliť schému elektrického obvodu,*
- *zostaviť podľa schémy elektrický obvod (jednoduchý, rozvetvený),*
- *zapojiť do obvodu správne ampérmeter a voltmeter,*
- *navrhnuť meranie a zmerať závislosť prúdu od napätia v časti obvodu; zostrojiť voltampérovú charakteristiku spotrebiča na základe tabuľky nameraných hodnôt napätia a prúdu,*
- *vysloviť a pri riešení úloh použiť Ohmov zákon pre časť obvodu,*
- *poznať závislosť odporu kovov od teploty, použiť ju pri riešení úloh,*
- *odmerať voltampérovú charakteristiku žiarovky a s použitím tabuliek určiť teplotu vlákna pri rôznych napätiach na svorkách žiarovky,*
- *použiť rezistor s premenným odporom na reguláciu prúdu v obvode a na reguláciu napätia zdroja.*

Hrubým písmom sme zvýraznili tie zručnosti, ktoré sme v teste chceli overovať. V učebnici sa navyše spomínajú i vlastnosti sériových obvodov, ktoré sme tiež zaradili do testu.

### 3.4 Štruktúrálly model učiva

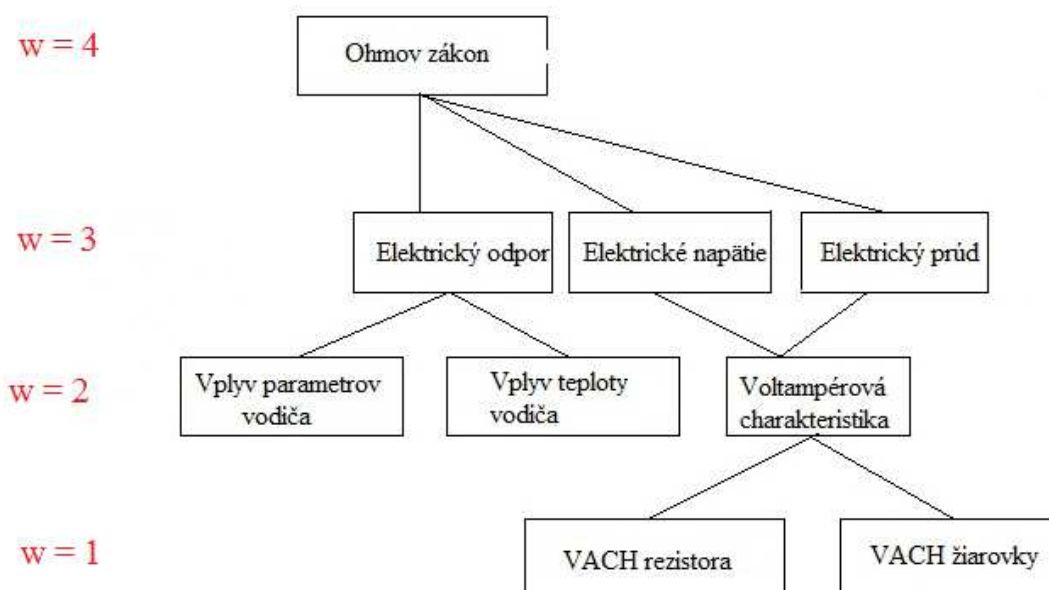
Po analýze učiva, z ktorej sa navrhuje test, si vytvoríme štruktúrálly model učiva v danej téme, v našom prípade Elektrický obvod a Ohmov zákon. Tvorba štruktúrálneho modelu učiva je neľahký krok, ktorý výrazne ovplyvňuje nasledujúce fázy tvorby didaktického testu.

Štruktúrálly model učiva má formu diagramu, ktorý je tvorený prvkami - pojmami charakteristickými pre danú tému. Tieto obsahové prvky vystupujú v určitých vzájomných vzťahoch s inými prvkami. „V diagrame je každý pojem označený obdĺžnikovým rámikom, spojnice medzi symbolmi pojmov označujú ich vzájomné vzťahy. Vodorovné spojnice sú znakom rovnocennosti pojmov, zvislé spojnice znamenajú inkluzívnosť: pojem uvedený v diagrame o riadok nižšie je špecifikáciou nadradeného pojmu“ (Lapitka, 1996, s. 42). Vytvorené štruktúrálne modely učiva poskytujú teda schematický prehľad testovanej témy a pozícia jednotlivých prvkov charakterizuje ich špecifickosť.

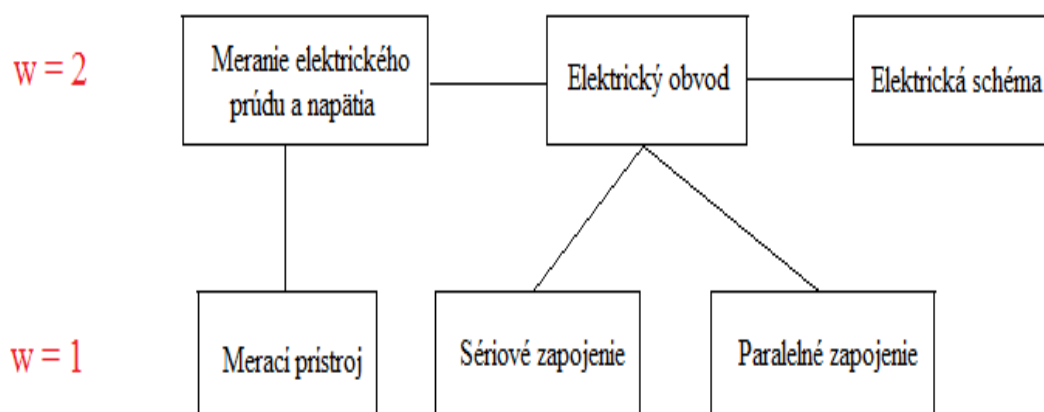
Ukázkový test meria vedomosti z dvoch odlišných tém, preto si vytvoríme dva rôzne štruktúrálne modely. Najvšeobecnejšie pojmy „Ohmov zákon“ a „Elektrický obvod“ sa nachádzajú na najvyššej pozícii diagramu. Z týchto pojmov sa nasledovne odvíjajú ďalšie súvisiace pojmy učiva.

Nasledovné schémy zobrazujú štruktúru učiva v rámci Ohmovho zákona (obrázok 1) a elektrického obvodu (obrázok 2).

Obrázok 1: Štruktúrálly model Ohmovho zákona



**Obrázok 2: Štrukturálny model elektrického obvodu**



### 3.5 Výber učebných prvkov a poznávacích operácií

Hlavná funkcia štrukturálnych modelov učiva spočíva vo výbere a vážení prvkov. V tomto kroku si vo vytvorených štrukturálnych modeloch zvolíme obsahové prvky učiva, ktoré chceme overovať a ktoré následne začleníme do didaktického testu. Výber obsahových prvkov úzko súvisí so zručnosťami, ktoré sme sa rozhodli overovať (t.j. hrubo zvýraznené požiadavky vo výkonových štandardoch a vzdelávacom programe). Zvolené učebné prvky pre didaktický test z Ohmovho zákona a Elektrického obvodu uvádzame v tabuľke č. 3.

**Tabuľka 3: Výber učebných prvkov a poznávacích operácií**

Elektrický obvod	Ohmov zákon
Elektrický obvod	Ohmov zákon
Sériové zapojenie	Elektrický odpor
Paralelné zapojenie	Elektrický prúd
Merací prístroj	Elektrické napätie
Elektrická schéma	Voltampérová charakteristika rezistora
	Voltampérová charakteristika žiarovky

V našom didaktickom teste sme sa zámerne vyhýbali reprodukcii pojmov a definíciám. Zamerali sme sa skôr na overovanie zručností a schopností žiaka, ktorými učiteľ lepšie preverí hĺbku osvojenia danej témy. V úlohách sme obsiahli myšlienkové operácie, ako je aplikácia, analýza, syntéza.

### 3.6 Váženie prvkov učiva a poznávacích operácií

Po výbere obsahových prvkov a poznávacích operácií prejdeme k ďalšiemu kroku, a to k váženiu. Vážiť prvky znamená prideliť váhu (hodnotu) vybraným prvkom a poznávacím operáciám. Pri vážení prvkov vychádzame opäť zo štrukturálneho modelu učiva. Najväčšia váha sa pridelí prvkom v najvyššom rade štrukturálneho modelu učiva, ktoré predstavujú najvšeobecnejšie pojmy témy. To znamená, že v modeli Ohmovho zákona získa najväčšiu váhu prvok „Ohmov zákon“ (obrázok 1) a v modeli elektrického obvodu získajú najväčšiu váhu prvky „elektrický obvod“ a „elektrická schéma“ (obrázok 2). Prvky v nižších radoch získajú váhu vždy o jednotku menšiu. Prvky v najnižšom rade sú vážené váhou jedna, napriek tomu majú v modeli svoje opodstatnenie, pravda, v primeranom počte.

Poznávacie operácie vážime opačným spôsobom: váha poznávacej operácie rastie s jej náročnosťou.

Váhy vybraných obsahových prvkov a poznávacích operácií uvádzame v tabuľke 4.

**Tabuľka 4: Váženie učebných prvkov**

<b>OHMOV ZÁKON</b>	
Ohmov zákon	4
Elektrický odpor	3
Elektrický prúd	3
Elektrické napätie	3
VACH rezistora	1
VACH žiarovky	1
<b>ELEKTRICKÝ OBVOD</b>	
Elektrický obvod	2
Elektrická schéma	2
Sériové zapojenie	1
Paralelné zapojenie	1
Merací prístroj	1
<b>POZNÁVACIE OPERÁCIE</b>	
Aplikácia	1
Analýza	2
Syntéza	3

### 3.7 Zostavenie plánu úloh

Vytvoriť plán úloh znamená zostaviť tabuľku obsahových prvkov a poznávacích operácií s ich príslušnými hodnotami váh. K jednotlivým prvkom priradíme konkrétne poznávacie operácie, ktoré chceme v daných úlohách overiť. Váhu úlohy potom určíme ako súčet váhy daného prvku a váhy priradenej poznávacej operácie. Výsledná váha testu je daná súčtom váh všetkých úloh, pričom táto váha vyjadruje zároveň i celkové bodové skóre testu.

Počas vytvárania plánu úloh je vhodné mať premyslenú približnú predstavu testovacích úloh. Vytvorené dvojice pojmov a poznávacích operácií potom ovplyvnia celkovú náročnosť testu. Všeobecne platí, že ak sa k prvkom s nižšou váhou priradia poznávacie operácie s vyššou váhou, test je náročnejší.

V tabuľke 5 uvádzame plán úloh pre didaktický test z Ohmovho zákona a Elektrického obvodu. Didaktický test je zostavený najmä na báze analýzy a syntézy, v menšej miere je zastúpená aplikácia. Sčítaním váh úloh získame celkové bodové skóre didaktického testu, čo je 56.

**Tabuľka 5: Plán úloh**

Plán úloh TEST č. 1			Poznávacie operácie			Váha Úlohy
Úloha	Obsahový prvok	w	Aplikácia w = 1	Analýza w = 2	Syntéza w = 3	
1a)	Elektrický obvod	2	-	-	5	12
1b)	Merací prístroj	1	2	-	-	
1c)	Elektrická schéma	2	-	-	5	
2a)	Sériové zapojenie	1	-	-	4	11
2b)	Merací prístroj	1	2	-	-	
2c)	Elektrická schéma	2	-	-	5	
3)	Paralelné zapojenie	1	-	3	-	3
4)	Ohmov zákon	4	5	-	-	5
5)	Ohmov zákon	4	-	6	-	6
6)	VACH rezistora	1	-	-	4	4
7)	VACH žiarovky	1	-	3	-	3
8)	Elektrický odpor	2	-	4	-	12
8)	Elektrický prúd	2	-	4	-	
8)	Elektrické napätie	2	-	4	-	
<b>Celkové bodové skóre</b>						<b>56</b>

### 3.8 Formulácia úloh v didaktickom teste

Pri formulácii úloh v didaktickom teste je potrebné myslieť na niekoľko požiadaviek. Každá testovacia úloha musí obsahovať tri základné časti: „úvodnú informáciu, kmeň úlohy a charakterizovaný spôsob odpovede“ (Rosa 2007, s. 44). Žiak sa týmto spôsobom ľahšie začlení do deja úlohy a jasný pokyn ho navedie na to, čo má vykonať. Od testovacích úloh sa vyžaduje, aby boli zrozumiteľne a gramaticky správne formulované, aby obsahovali potrebné množstvo informácií na riešenie, aby merali len tie vedomosti a zručnosti, ktoré chceme overiť, a aby ich riešenie bolo jednoznačné (Rosa 2007, s. 44). Ďalším zásadovým pravidlom testovacích úloh je to, že riešenia úloh nesmú nadväzovať na ďalšie úlohy (Chráska 1999, s. 40).

Ako sme spomínali v časti 2.3, podľa formy odpovede rozlišujeme rôzne testovacie úlohy. V didaktickom teste je vhodné zaradiť rôzne formy úloh, neodporúča sa zavádzať len úlohy konštruované na jeden typ odpovede. Z tohto dôvodu sme i v našom didaktickom teste zostavili typovo rôzne úlohy:

- a) Uzavreté úlohy s výberom viacerých správnych odpovedí: úloha 8.
- b) Otvorené úlohy s krátkou odpoveďou: úloha 3, úloha 4, úloha 5
- c) Otvorené úlohy s dlhou odpoveďou: úloha 7.
- d) Grafické úlohy: úloha 5, úloha 7
- e) Konštrukčné úlohy: úloha 1, úloha 2, úloha 6

Úloha 5 je zaradená medzi grafické úlohy, ale formou odpovede patrí medzi otvorené úlohy s krátkou odpoveďou. Podobne, úloha 8 je čiastočne grafická a formou odpovede je zaradená medzi otvorené úlohy s dlhou odpoveďou.

V teste sa nachádza väčšie množstvo úloh s krátkou odpoveďou, aby sa zabránilo náhodnému tipovaniu odpovedí.

### 3.9 Stanovenie klasifikačného kľúča

Jednou z možností stanovenia klasifikačného kľúča je klasifikácia podľa percenta vyriešených úloh v teste. V tabuľke 6 podávame prevod bodového skóre na klasifikačné stupne v bežnej i v prísnejšej klasifikácii (Chráska 1999, s.77).

**Tabuľka 6: Klasifikácia podľa percenta správnych odpovedí**

<b>Bežná klasifikácia</b>	<b>Prísnejšia klasifikácia</b>	<b>Stupeň klasifikácie</b>
91% – 100%	96% - 100%	1
81% – 90%	88% - 95%	2
71% – 80%	82% - 87%	3
61% – 70%	70% - 81%	4
0% – 60%	0% - 69%	5

Ďalšou z možností je stanovenie klasifikácie podľa normálneho rozdelenia výsledkov. Podľa Gaussovej krivky sa usudzuje, že najviac žiakov získa priemerný výkon, ktorí budú hodnotení známku „dobrý“. Najmenej žiakov je tých, ktorí získajú známku „výborný“ a „nedostatočný“. Odporúča sa teda nasledovné rozdelenie: 7% najlepších žiakov získa známku „výborný“, 24% žiakov získa známku „chválitebný“, 34% žiakov bude hodnotených známku „dobrý“, 24% žiakov „dostatočný“ a 7% žiakov „nedostatočný“ (Chráska 1999, s. 77).

Tretí spôsob stanovenia klasifikácie vychádza z plánu úloh (tabuľka 5). Prevod bodového skóre na klasifikačné stupne si ukážeme na našom ukážkovom didaktickom teste. Ako sme už spomínali, celkové bodové skóre testu je dané súčtom váh úloh, čo v našom teste predstavuje číslo 56. Týchto 56 bodov sa rozdelilo medzi úrovne troch poznávacích operácií, a to 9 bodov za aplikáciu, 24 bodov za analýzu, 23 bodov za syntézu. Jednotlivé súčty bodov za konkrétne poznávacie operácie sme získali ako súčty váh úloh, v ktorých bola operácia použitá (tabuľka 7).

**Tabuľka 7: Klasifikácia podľa poznávacích operácií**

<b>Plán úloh TEST č. 1</b>	<b>Poznávacie operácie</b>				
	<b>Aplikácia</b>	<b>Analýza</b>	<b>Syntéza</b>		
	9	24	23		
<b>Celkové skóre</b>	0-9	10-33	34 - 44	45 – 51	52 - 56
<b>Klasifikácia</b>	5	4	3	2	1



Nakoľko test meria len základné učivo a je zostavený na ľahkej úrovni, zvolili sme prísnejšiu klasifikáciu. Známkou „*výborný*“ je klasifikovaný ten žiak, ktorý úspešne zvládol všetky úlohy, prípadne nezvládol jednu úlohu zo sektoru operácie syntéza. Známkou „*chváľitebný*“ je hodnotený žiak, ktorý zvládol všetky úlohy s operáciami aplikácia, analýza a viac ako polovicu úloh zo sektoru operácie syntéza. Známkou „*dobrý*“ je hodnotený žiak, ktorý zvládol viac ako úlohy s operáciami aplikácia a analýza a najviac polovicu úloh s operáciou syntéza. Známkou „*dostatočný*“ je hodnotený žiak, ktorý úspešne zvládol úlohy s operáciami aplikácia a analýza. Známkou „*nedostatočný*“ je klasifikovaný žiak, ktorý zvládol úlohy len s najľahšou operáciou aplikácia.

## 4. DIDAKTICKÝ TEST PRE OHMOV ZÁKON A ELEKTRICKÝ OBVOD

V tejto časti práce sme analyzovali úlohy použité v didaktickom teste pre Ohmov zákon a Elektrické pole, a to z hľadiska sledovaných cieľov úloh. Uviedli sme ich riešenia, ukázali sme ich skórovanie a podali sme všeobecnú charakteristiku vytvoreného didaktického testu, ktorého tvorbu sme opisovali v predchádzajúcej kapitole.

### 4.1 Analýza a ciele úloh

#### ÚLOHA 1

- *Zostroj jednoduchý elektrický obvod, v ktorom sa nachádza batéria a jedna žiarovka.*
- *Použi vhodný merací prístroj a zmeraj veľkosť elektrického prúdu prechádzajúceho žiarovkou. Zapiš hodnotu do odpovedového hárku.*
- *Do odpovedového hárku nakresli schému zapojenia elektrického obvodu, ktorý si zostrojil (i zapojenie meracieho prístroja).*

#### ÚLOHA 2

- *Zostroj jednoduchý elektrický obvod, v ktorom sa bude nachádzať batéria a dve žiarovky, pričom žiarovky sú zapojené sériovo.*
- *Použi vhodný merací prístroj a zmeraj veľkosť elektrického napätia na ľubovoľnej žiarovke. Hodnotu elektrického napätia zapiš do odpovedového hárku.*
- *Do odpovedového hárku nakresli schému zapojenia elektrického obvodu, ktorý si zostrojil (i zapojenie meracieho prístroja).*

**Obsahové prvky:** Elektrický obvod, sériové zapojenie, elektrická schéma, merací prístroj.

**Poznávacie operácie:** Aplikácia, syntéza.

**Ciele úloh:** Praktickými úlohami overujeme, či je žiak schopný zostrojiť jednoduchý elektrický obvod, zakresliť jeho schému a či rozlišuje sériový a paralelný obvod. Ďalej skúmame jeho zručnosť pracovať s meracími prístrojmi. Práca s voltmetrom a ampérmetrom zahŕňa ich zapojenie do elektrického obvodu, nastavenie rozsahu na meracom prístroji, odčítanie hodnoty elektrického prúdu alebo elektrického napätia a použitie fyzikálnej jednotky.

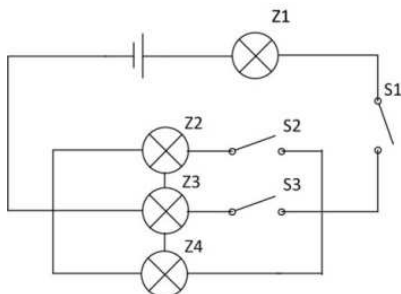
**Bodovanie:** Z plánu úloh (tabuľka č. 5) vyplýva, že maximálne bodové skóre za úlohu 1 je 12 bodov a za úlohu 2 je 11 bodov. Tento maximálny počet bodov sa rozdelí medzi jednotlivé zručnosti tak, ako je to znázornené v tabuľke č. 8.

**Tabuľka 8: Skórovanie úlohy 1 a úlohy 2**

<b>Úloha 1</b>	
Zostrojenie elektrického obvodu	<b>5b</b>
Zapojenie ampérmetra do elektrického obvodu	<b>0,5b</b>
Nastavenie rozsahu na ampérmetri	<b>0,5b</b>
Uvedenie hodnoty elektrického prúdu a fyzikálnej jednotky	<b>1b</b>
Zakreslenie schémy elektrického obvodu	<b>5b</b>
<b>Úloha 2</b>	
Zostrojenie sériového elektrického obvodu	<b>4b</b>
Zapojenie voltmetra do elektrického obvodu	<b>0,5b</b>
Nastavenie rozsahu na voltmetri	<b>0,5b</b>
Uvedenie hodnoty elektrického napätia a fyzikálnej jednotky	<b>1b</b>
Zakreslenie schémy elektrického obvodu	<b>5b</b>

### ÚLOHA 3

Na obrázku je znázornená schéma elektrického obvodu. V elektrickom obvode sú zaradené spínače, ktoré budeme rôzne zapínať. Sledujeme, ktoré žiarovky sa pri zapnutí určitého spínača rozsvietia. V odpovedovom hárku doplň do textu pod obrázkom správne odpovede.



- Keď zapneme iba spínač S1, bude svietiť žiarovka (žiarovky).....
- Keď zapneme S1 a aj spínač S2, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....
- Keď zapneme iba spínač S3, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....

**Obsahový prvok:** Paralelné zapojenie.

**Poznávacia operácia:** Analýza.

**Ciele úlohy:** V úlohe sledujeme porozumenie žiaka schéme elektrického obvodu. Je to kvalitatívna úloha, v ktorej žiak využíva svoje vedomosti o prechode elektrického prúdu obvodom a analyzuje jednotlivé situácie. V zadaní sa žiakovi úmyselne neprezrádza, či má úloha viac riešení, a či vôbec nejaké riešenie má.

**Riešenie úlohy:**

- a) Z1 a Z4.
- b) Z1, Z2 a Z4
- c) nebude svietiť žiadna žiarovka

**Bodovanie:** Ako vyplýva z plánu úloh, celkové skóre úlohy sú tri body. Tieto tri body sa rozdelia medzi odpovede a), b) a c). To znamená, že za každú správne zodpovedanú časť sa udelí 1 bod. V prípade, že žiak zvolí v časti a) len jednu správnu odpoveď, strhne sa mu 0,5 bodu. V prípade, že žiak v časti b) zvolí dve správne odpovede z troch, strhne sa mu 0,5 bodu, ak zvolí len jednu správnu možnosť, neudelí sa mu žiadny bod.

#### ÚLOHA 4

*Na svorkách žiarovky zapojenej v elektrickom obvode sme v istom okamihu namerali napätie 3V pri prechádzajúcom prúde 180 mA. Vypočítaj odpor žiarovky a hodnotu zapíš do odpoveďového hárku.*

**Obsahový prvok:** Ohmov zákon.

**Poznávacia operácia:** Aplikácia.

**Ciele úlohy:** Úloha je zameraná na overenie Ohmovho zákona klasickým výpočtom, t.j. výpočet elektrického odporu z hodnôt elektrického prúdu a elektrického napätia, pričom pozornosť venujeme i premene jednotiek.

**Riešenie úlohy:**

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{3}{0,180} \Omega$$

$$R = 16,6 \Omega$$

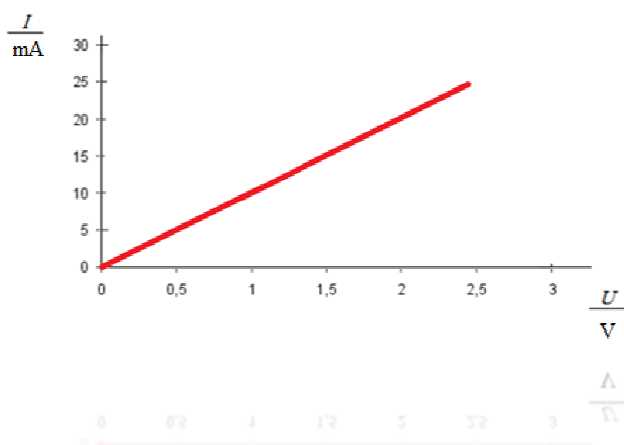
**Bodovanie úlohy:** Celkové skóre za úlohu je 5 bodov, ktoré sa rozdelia medzi zručnosti uvedené v tabuľke 9.

**Tabuľka 9: Skórovanie úlohy 4**

Žiak ovláda vzťah pre Ohmov zákon	<b>1b</b>
Žiak správne dosadí údaje do vzťahu pre Ohmov zákon	<b>1b</b>
Žiak správne premení fyzikálne jednotky	<b>1b</b>
Žiak uvedie správny výsledok odporu	<b>1b</b>
Uvedenie fyzikálnej jednotky vo výsledku	<b>1b</b>

### ÚLOHA 5

Na grafe je znázornená voltampérová charakteristika rezistora. Urč odpor rezistora a jeho hodnotu zapíš do odpoved'ového hárku.



**Obsahový prvok:** Ohmov zákon.

**Poznávacia operácia:** Analýza.

**Ciele úlohy:** V tejto úlohe overujeme Ohmov zákon prostredníctvom voltampérovej charakteristiky rezistora, z ktorej žiak určí odpor rezistora. Úloha je zameraná na prácu s grafom VACH rezistora a na čítanie informácií z neho. Overujeme, či žiak ovláda znenie Ohmovho zákona a či je schopný dospieť k výslednému odporu rezistora nepriamou cestou, teda odčítaním hodnôt elektrického napätia a elektrického prúdu z grafu voltampérovej charakteristiky. Jedným z cieľov úlohy je aj kontrola premeny jednotiek.

**Riešenie úlohy a komentáre:** Na grafe stačí zvoliť ľubovoľnú hodnotu elektrického napätia a k tomu pravítkom odčítať prislúchajúcu hodnotu elektrického prúdu. Napríklad, ak  $U = 1,5$  V, tak k nemu prislúchajúci prúd je  $I = 15$  mA.

$$R = \frac{1,5}{0,015} = 100 \Omega$$

Vypočítaný odpor rezistora sa môže overiť tak, že sa zvolí iná hodnota elektrického napätia a z grafu sa odčíta prislúchajúca hodnota elektrického prúdu. Napríklad, ak  $U = 2$  V, tak  $I = 20$  mA.

$$R = \frac{2}{0,020} = 100 \Omega$$

Správna odpoveď je, že elektrický odpor rezistora je  $100 \Omega$ .

**Bodovanie:** Celkové skóre je 6 bodov, ktoré sa rozdelia medzi zručnosti uvedené v tabuľke 10.

**Tabuľka 10: Skórovanie úlohy 5**

Žiak vie odčítať z grafu hodnoty U a I	<b>1b</b>
Žiak ovláda vzťah pre Ohmov zákon	<b>1b</b>
Žiak správne dosadí údaje do vzťahu pre Ohmov zákon	<b>1b</b>
Žiak správne premení fyzikálne jednotky	<b>1b</b>
Žiak uvedie správny výsledok odporu	<b>1b</b>
Uvedenie fyzikálnej jednotky vo výsledku	<b>1b</b>

## ÚLOHA 6

*Na známom rezistore s odporom  $100 \Omega$  sme menili elektrické napätie v intervale od 0V do 6V a merali sme elektrický prúd, ktorý prechádza obvodom pri určitom napätí. Do odpovedového hárku nakresli graf zodpovedajúci meraniu (pomenuj graf, označ a pomenuj osi, zvol' na osiach hodnoty).*

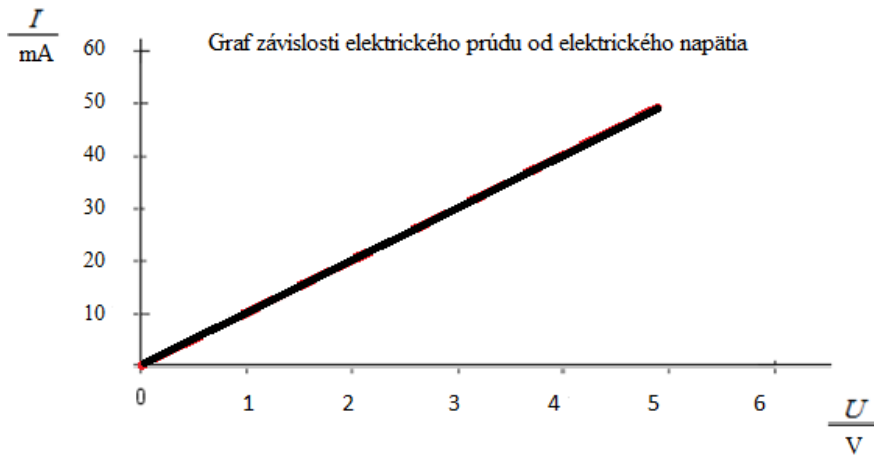
**Obsahový prvok:** Voltampérová charakteristika rezistora.

**Poznávacia operácia:** Syntéza.

**Ciele úlohy:** Úloha opäť overuje Ohmov zákon na vyššej úrovni. Úloha vyžaduje použiť vzťah pre Ohmov zákon a vypočítať elektrický prúd prislúchajúci pre dané napätie. Z týchto hodnôt  $U$  a  $I$  potom žiak zostaví voltampérovú charakteristiku rezistora. Dôraz sa kladie na označenie osí, ich pomenovanie, správne priradenie elektrického napätia a prúdu na osiach spolu so správnymi jednotkami a spojenie bodov do čiary. Samotná úloha

žiakovi pripomína, čo všetko sa od neho vyžaduje. Po porovnaní s úlohou 5 zistíme, že v podstate je to takmer podobná úloha iba s rozdielnym zadaním.

**Riešenie úlohy:**



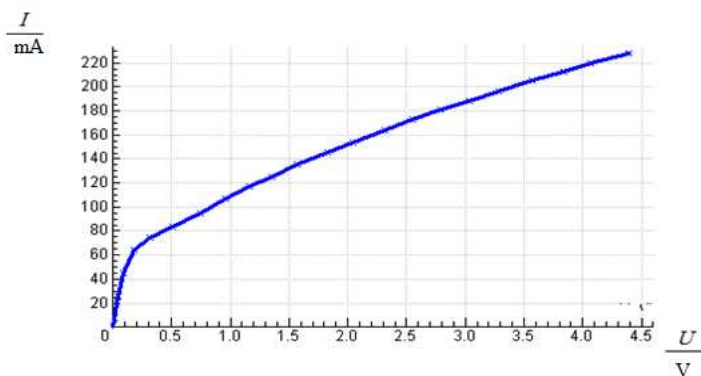
**Bodovanie:** Celkové bodové skóre za úlohu sú 4 body. Body sa rozdelia medzi zručnosti uvedené v tabuľke 11.

**Tabuľka 11: Skórovanie úlohy 6**

Žiak správne určí poradie osí	<b>1b</b>
Žiak vie správne pomenuje osi (fyzikálna jednotka a fyzikálna veličina)	<b>1b</b>
Žiak správne zvolí na osiach hodnoty fyzikálnych veličín	<b>1b</b>
Žiak správne pomenuje graf	<b>0,5b</b>
Žiak spojí body do priamky	<b>0,5b</b>

**ÚLOHA 7**

Na grafe pod textom je zobrazená závislosť prúdu od napätia na žiarovke. Vysvetli, prečo je grafom krivka a nie priamka. Svoju odpoveď zapíš do odpoveďového hárku.



**Obsahový prvok:** Voltampérová charakteristika žiarovky.

**Poznávacia operácia:** Analýza.

**Ciele úlohy:** Táto úloha je spomedzi všetkých úloh v teste najnáročnejšia. Od žiaka vyžadujeme, aby analyzoval tvar čiary grafu voltampérovej charakteristiky žiarovky a prepojil súvislosti medzi teplotou vodiča a odporom vodiča.

**Riešenie a komentáre úlohy:** Voltampérová charakteristika žiarovky je závislosť elektrického prúdu od elektrického napätia. Keď žiarovkou prechádza elektrický prúd, začína sa zohrievať jej vlákno a jej odpor sa zvyšuje. Elektrický odpor žiarovky závisí od jej teploty. Po prezretí grafu vidíme, že po hodnotu napätia 0,2V rastie odpor žiarovky úmerne, pretože na tomto úseku je grafom priamka. Zvyšovaním elektrického napätia nadobúda čiara grafu oblejší tvar. Všimnime si, že napätie rastie, rastie i elektrický prúd, ale za rovnakú zmenu elektrického napätia narastie elektrický prúd vždy o menšiu hodnotu.

Zamerajme sa teraz na odpor žiarovky. Napríklad, ak namerané napätie na žiarovke je  $U = 0,5$  V, tak žiarovkou prechádza prúd o veľkosti  $I = 80$  mA. Potom odpor žiarovky je

$$R = \frac{0,5}{0,080} = 6,25\Omega$$

Ale pri hodnote napätia  $U = 3,5$  V bude hodnota elektrického prúdu  $I = 200$  mA. Potom odpor žiarovky je  $R = \frac{3,5}{0,2} = 17,5\Omega$ .

Zmena odporu je zapríčinená tým, že prechodom prúdu sa žiarovka zohrieva a jej odpor rastie, lebo odpor žiarovky závisí od teploty. Preto nie je grafom priamka, pretože vtedy by bol odpor žiarovky konštantný.

**Bodovanie úlohy:** Celové skóre za úlohu sú 3 body, ktoré sa rozdelia do zručností uvedených v tabuľke 12.

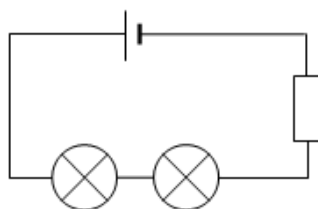
**Tabuľka 12: Skórovanie úlohy 7**

Žiak pozná závislosť odporu vodiča od jeho teploty	<b>1b</b>
Žiak vie vysvetliť, že odpor žiarovky nie je konštantný	<b>1b</b>
Žiak vie posúdiť priebeh grafu	<b>1b</b>

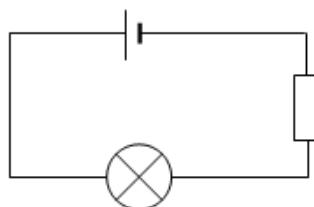


## ÚLOHA 8

Na obrázku sú zakreslené dve schémy elektrických obvodov. V oboch elektrických obvodoch sú použité rovnaké žiarovky, rovnaké rezistory a rovnaký zdroj napätia. Zakrúžkuj všetky správne odpovede.



**Obvod č. 1**



**Obvod č. 2**

- a) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je väčší ako v obvode č. 2.
- b) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je menší ako v obvode č. 2.
- c) V oboch obvodoch prechádza rovnako veľký elektrický prúd.
- d) Obvodom č. 1 prechádza väčší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- e) Obvodom č. 1 prechádza menší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- f) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 1.
- g) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 2.
- h) V oboch obvodoch svietia žiarovky rovnako jasne.
- i) V oboch obvodoch platí, že celkový súčet elektrických napätí na spotrebičoch sa rovná
- j) napätiu na zdroji.

**Obsahový prvok:** Elektrický odpor, elektrický prúd, elektrické napätie.

**Poznávacie operácie:** Analýza.

**Ciele úlohy:** Úlohou overujeme, či žiak ovláda vlastnosti elektrického odporu, elektrického prúdu a napätia v sériovom obvode (celkový odpor je daný súčtom odporov na spotrebičoch, súčet napätí na spotrebičoch sa rovná napätiu na zdroji, spotrebičmi prechádza rovnaký elektrický prúd). V úlohe žiak využíva Ohmov zákon a porovnáva hodnoty jednotlivých fyzikálnych veličín.

**Riešenie úlohy a komentáre:** Celkový odpor v sériovom obvode je daný súčtom odporov jednotlivých spotrebičov. Úloha je zjednodušená, pretože odpor oboch používaných

rezistorov je rovnaký, takisto odpor oboch žiaroviek je rovnaký. Celkový odpor spotrebičov v obvode je teda väčší v obvode 1.

Zo vzťahu pre Ohmov zákon vyplýva, že elektrický prúd je nepriamo úmerný odporu. Pri rovnakom napätí teda prechádza obvodom s väčším elektrickým odporom menší elektrický prúd, to znamená, že v obvode č. 1 prechádza menší elektrický prúd.

Veľkosť elektrického prúdu ovplyvňuje i jas žiaroviek. Čím väčší prúd prechádza žiarovkou, tým jasnejšie svieti. Keďže obvodom číslo 1 prechádza menší prúd, bude jasnejšie svietiť žiarovka v obvode č. 2.

Pre napätie v sériovom obvode platí, že napätie na zdroji sa rozloží na napätia na spotrebičoch.

Správne odpovede sú teda: a), e), g), i).

**Bodovanie úlohy:** Celkové bodové skóre za ôsmu úlohu je 12 bodov. Tieto body sa rozdelia nasledovným spôsobom. Za správnu odpoveď a) získa žiak 4 body, za správnu odpoveď i) získa žiak 4 body a za odpoveď e) a g) získa po 2 body.

## 4.2 Všeobecná charakteristika vytvoreného didaktického testu

Vytvorili sme didaktický test zameraný pre žiakov prvého ročníka gymnázia v súlade s novou učebnicou fyziky. Z obsahovej stránky sa didaktický test vzťahuje na tému elektrina a magnetizmus, konkrétne sme sa zamerali na Ohmov zákon a na prácu s elektrickým obvodom.

Test obsahuje dve praktické úlohy a šesť teoretických úloh. V praktickej časti sa úlohy orientujú na prácu s elektrickými obvody. Žiak je poverený zostaviť elektrický obvod z poskytnutých pomôcok, odmerať a zapísať hodnoty elektrického prúdu a elektrického napätia a zakresliť elektrické schémy. Teoretická časť pozostáva zo šiestich úloh zameraných na overenie Ohmovho zákona výpočtovou, grafickou a teoretickou metódou.

Snažili sme sa o zostrojenie testu, v ktorom sa bude vyznačovať rozmanitosť testových úloh. V teste sa nachádzajú tri konštrukčné úlohy, tri otvorené úlohy s krátkou odpoveďou, jedna otvorená úloha s dlhšou odpoveďou a jedna uzavretá úloha s výberom odpovedí.

Didaktický test môže byť použitý ako priebežná alebo výstupná skúška.

K didaktickému testu je vytvorený odpoveďový hárok a metodický pokyn pre učiteľa. Metodický pokyn pre učiteľa, ako vyplýva z názvu, je určený učiteľovi, ktorý zadáva žiakom didaktický test. Učiteľ je informovaný o tom, komu je test určený, z akej témy je vytvorený a aká je jeho štruktúra (z akých častí je zostavený, koľko úloh obsahuje, aké zručnosti sa v úlohách sledujú). Najdôležitejšou časťou metodických pokynov je príprava a realizácia praktickej časti didaktického testu. Podrobne informujeme učiteľa o tom, koľko stanovíšť treba v triede vytvoriť, aké pomôcky je potrebné vopred prichystať a ako bude vyzeráť priebeh testovania. Pre názornosť prikladáme do metodických pokynov aj fotografie vypracovaných praktických úloh.

Odpoveďový hárok pozostáva z titulného listu a z pracovnej časti. Titulný list odpoveďového hárku obsahuje základné informácie o žiakovi (meno a priezvisko), z akej školy pochádza, číslo ročníka, číslo stanovíšť'a, na ktorom žiak pracoval. Na nasledujúcich stranách odpoveďového hárku sa nachádzajú očíslované úlohy, do ktorých žiak vpisuje svoje odpovede.

Presné znenia didaktického testu, odpoveďového hárku a metodického pokynu sú uvedené v prílohe.

## 5. VÝSKUMNÁ ČASŤ

### 5.1 Zameranie výskumu

Súčasťou tvorby každého didaktického testu je jeho overenie na žiakoch. Zostrojený didaktický test z kapitoly 3 bol navrhnutý k učebnici na tému Ohmov zákon a Elektrický obvod. Overili sme si, na akej úrovni ovládajú žiaci danú problematiku. Rovnako nás zaujímala úspešnosť riešenia v závislosti od pohlavia, čo znamená, či didaktický test vyriešia lepšie chlapci alebo dievčatá.

V teoretickej časti práce sme sa formou dotazníka snažili zistiť, či známka z didaktického testu vyjadruje skutočné vedomosti žiaka. Napriek tomu, že didaktický test sa v súčasnosti považuje za vysoko kvalitnú skúšku, odpovede neboli jednoznačné. Zaujímali sme sa teda o problém, či známky z didaktických testov sú zhodné s priemernou známkou žiakov. Skúmali sme, či žiaci dosahujú z testovania známky rovnaké alebo rôzne, ako sú ich známky výsledného hodnotenia z fyziky.

#### 5.1.1 Výskumné problémy

1. Ovládajú žiaci základné učivo z témy Ohmov zákon a Elektrický obvod?
2. Dosahujú vyššiu úspešnosť chlapci alebo dievčatá?
3. Existuje korelácia medzi známkou žiaka z didaktického testu a jeho výslednou známkou v predmete fyzika?

#### 5.1.2 Hypotézy výskumu

- H1: Predpokladáme, že priemerná úspešnosť testu bude vyššia ako 70 %.
- H2: Predpokladáme, že dievčatá dosiahnu z didaktických testov priemerne väčší počet bodov ako chlapci.
- H3: Predpokladáme, že výsledky didaktického testu sa budú zhodovať s výslednou známkou žiaka.

#### 5.1.3 Výskumná metóda a výskumná vzorka

Naše hypotézy budeme skúmať prostredníctvom didaktického testu, ktorý sme si skonštruovali v kapitole 3. Didaktický test meria vedomosti a zručnosti z témy Elektrického obvodu a z Ohmovho zákona. Je určený pre žiakov prvého ročníka gymnázia,

my sme však naše naše výskumné zámery sme realizovali na 13 žiakoch štvrtého ročníka súkromného gymnázia v Petržalke, z toho bolo 9 chlapcov (69%) a 4 dievčatá (31%).

#### **5.1.4 Priebeh testovania**

Predtým, ako sme zrealizovali samotný výskum, pripravili sme si stanovištia s pomôckami potrebnými pre vykonanie praktickej časti didaktického testu. Testovanie bolo plánované na jednu vyučovaciu hodinu. Čas potrebný na riešenie úloh teoretickej časti je maximálne 30 minút, čas potrebný na riešenie úloh praktickej časti je maximálne desať minút. Pripravili sme si štyri stanovištia, pričom na každom stanovišti sa nachádzali nasledovné pomôcky: 4,5 V batéria, vodiče, voltampérmeter a dve rovnaké žiarovky.

Na začiatku hodiny sme žiakov oboznámili s organizáciou hodiny. Vždy štyria žiaci prišli k stanovištiam a riešili praktické úlohy maximálne desať minút. Kým žiaci riešili praktické úlohy, ostatní žiaci v laviciach riešili teoretické úlohy.

Každý žiak dostal jedno zadanie didaktického testu a jeden odpoveďový hárok. Jediné pomôcky, ktoré mohli počas testovania používať, boli kalkulačka a pravítko. Pre učiteľa, ktorý viedol hodinu, sme pripravili metodický pokyn, v ktorom bola vysvetlená organizácia hodiny počas testovania.

V triede sme udržiavali tichú a pokojnú atmosféru, učiteľ žiakom nesmel napomáhať. Žiaci, ktorí vyplnili test skôr, ostali ticho sedieť na svojich miestach. Ostatných žiakov sme upozornili päť minút pre ukončením hodiny. Po ukončení testovania sa pozbierali vyplnené odpoveďové hárky.

## **5.2 Spracovanie výsledkov didaktického testu**

### **5.2.1 Individuálne bodové skóre žiakov**

Vypracované didaktické testy sme hodnotili podľa kritérií, ktoré sme si určili v kapitole 3. V tabuľke 13 sú uvedené získané bodové skóre žiakov za jednotlivé úlohy a ich celkové bodové skóre za test. Za didaktický test mohol žiak získať 56 bodov. Z 13 testovaných nezískal žiaden žiak menej ako polovicu bodov z celkového bodového skóre. Najvyššie bodové skóre dosiahol žiak Robo s 54,5 bodmi, najnižšie dosiahnuté bodové skóre dosiahol Dávid s 38 bodmi.

Výsledky didaktického testu môžeme posudzovať nielen z hľadiska individuálneho bodového skóre, ale aj v rovine úspešnosti žiaka. Úspešnosť žiaka je vyjadrená ako pomer

získaných bodov k celkovému počtu bodov. Úspešnosť žiakov sa pohybovala medzi hodnotami 67,9% - 97,3%. Aritmetickým priemerom všetkých úspešností žiakov sa určí priemerná úspešnosť žiaka, ktorá dosiahla hodnotu 84,1%, čo predstavuje vysokú úspešnosť.

**Tabuľka 13: Individuálne bodové skóre žiakov**

Meno žiaka	Úloha								Bodové skóre žiaka	Bodové skóre testu	Úspešnosť žiaka (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Jozef	12	9,5	3	5	6	4	0	12	51,5	56	92,0
Jánošík	11,5	11	3	5	6	3,5	1	4	45	56	80,4
Anna	8	11	3	5	6	4	0	12	49	56	87,5
Miška	11,5	11	3	5	6	3	0	8	47,5	56	84,8
Robo	12	11	3	5	6	3,5	2	12	54,5	56	97,3
Eva	8	11	2	5	6	3,5	0,5	10	47	56	83,9
Romi	11,5	11	3	5	6	1	0	6	43,5	56	77,7
Daniel M.	12	11	3	5	6	3,5	1	10	51,5	56	92,0
Dávid	8	11	1,5	1	3	3	0,5	10	38	56	67,9
Jonatan	12	11	3	5	6	3	0	8	48	56	85,7
Daniel T.	12	11	3	5	6	2	0,5	10	49,5	56	88,3
Filip	6	11	3	5	6	3,5	0	6	40,5	56	72,3
Rado	11,5	11	3	5	6	4	0	6	46,5	56	83,0
<b>Priemerná úspešnosť žiaka</b>											<b>84,1</b>

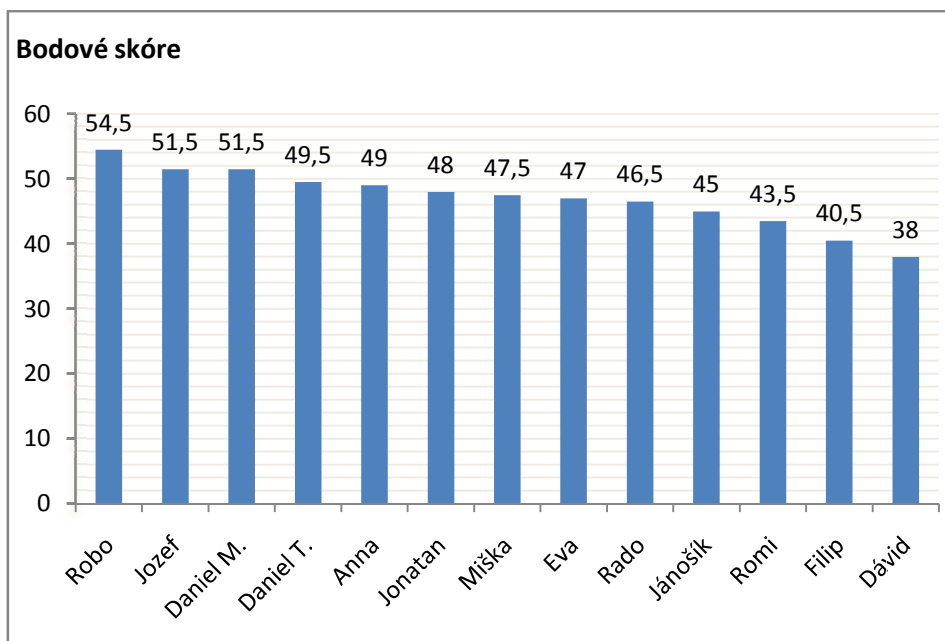
V tabuľke 14 sme určili úspešnosť testu podľa pohlavia.

**Tabuľka 14: Úspešnosť dievčat a chlapcov**

	Dievčatá	Chlapci
<b>Priemerný počet bodov</b>	46,75	47,2
<b>Priemerná úspešnosť</b>	83,5	84,3

Poradie žiakov podľa najvyššieho dosiahnutého bodového skóre znázorňuje graf 8.

**Graf 8: Histogram dosiahnutého bodového skóre žiakov**



### 5.2.2 Relatívna úspešnosť a obtiažnosť úloh

Úlohy boli pre žiakov ľahko zvládnuteľné až na výnimku troch úloh.

Najmenej problémovými úlohami boli úlohy číslo 3, 4 a 5, v ktorých takmer všetci študenti dosiahli plné bodové skóre. Najviac problémov sme zaznamenali v úlohách číslo 6, 7 a 8.

Najčastejšími chybami, ktorých sa dopúšťali žiaci v úlohe 6, bolo nesprávne určenie závislosti v názve grafu, študenti si zamieňali poradie osí, prípadne nedoplnili fyzikálne jednotky a číselné hodnoty. Úloha číslo 7 dopadla z hľadiska úspešnosti najhoršie. Ani jeden zo žiakov nezískal plný počet bodov, nulové skóre sme museli udeliť až siedmym žiakom, čo predstavuje väčšiu časť testovaných. Ôsmu úlohu vyriešili s plným bodovým skóre len traja žiaci. Žiaci nezvládli porovnávanie veľkosti elektrického prúdu v sériových obvodoch a niektorí si neuviedli súvislosť veľkosti elektrického prúdu s jasnosťou svietenia žiarovky.

V tabuľke 15 sme uviedli maximálne bodové skóre, ktoré mohol žiak získať za danú úlohu. Priemerný počet dosiahnutých bodov za dané úlohy sme získali ako aritmetické priemery bodov získaných za jednotlivé úlohy u žiakov (tabuľka 13). Potom sme už ľahko určili relatívnu úspešnosť úlohy ako pomer priemerného počtu bodov za danú úlohu

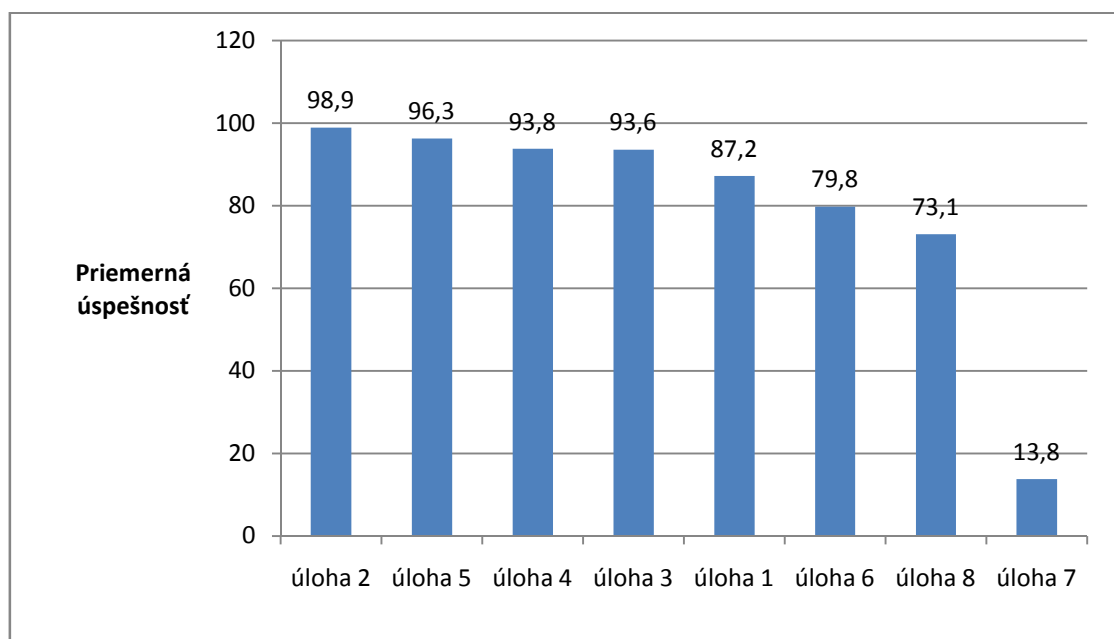
k celkovému bodovému skóre za danú úlohu. Priemerná úspešnosť úloh v didaktickom teste bola takmer 80%.

**Tabuľka 15: Priemerná úspešnosť úloh**

Úloha	Max. bodové skóre úlohy	Dosiahnutý bodový priemer	Úspešnosť úlohy (v %)
1	12	10,46	87,2
2	11	10,88	98,9
3	3	2,81	93,7
4	5	4,69	93,8
5	6	5,78	96,3
6	4	3,19	80
7	3	0,42	14
8	12	8,77	73,1
<b>Priemerná úspešnosť úlohy</b>			<b>79,6</b>

Graf 9 znázorňuje poradie úspešnosti jednotlivých úloh. Najúspešnejšími úlohami sa stali úlohy 2, 5, 4 a 3 s viac ako 90% úspešnosťou. Najproblémovejšou úlohou, ako sme už spomínali, bola úloha 7, ktorá nedosiahla ani 20% úspešnosť.

**Graf 9: Histogram priemernej úspešnosti úloh**





Ďalším ukazovateľom úloh je ich obt'aznosť.

Obt'aznosť úlohy sa posudzuje podľa počtu žiakov, ktorí úlohu riešili správne alebo nesprávne (Chráska 1999, s. 46). V tabuľke 16 sme uviedli k jednotlivým úlohám počet žiakov, ktorí riešili úlohu správne (Ns). Za správne vyriešené úlohy sme považovali len tie, za ktoré získali žiaci plné bodové skóre. Hodnota P, index obt'aznosti úlohy, vyjadruje časť žiakov, ktorí riešili úlohu správne. Hodnota Q, hodnota obt'aznosti úlohy, vyjadruje časť žiakov, ktorí úlohu nevyriešili správne. Obt'aznosť úlohy sa posudzuje podľa hodnoty Q, pričom platí nasledovná škála obt'aznosti (Chráska 1999, s. 47):

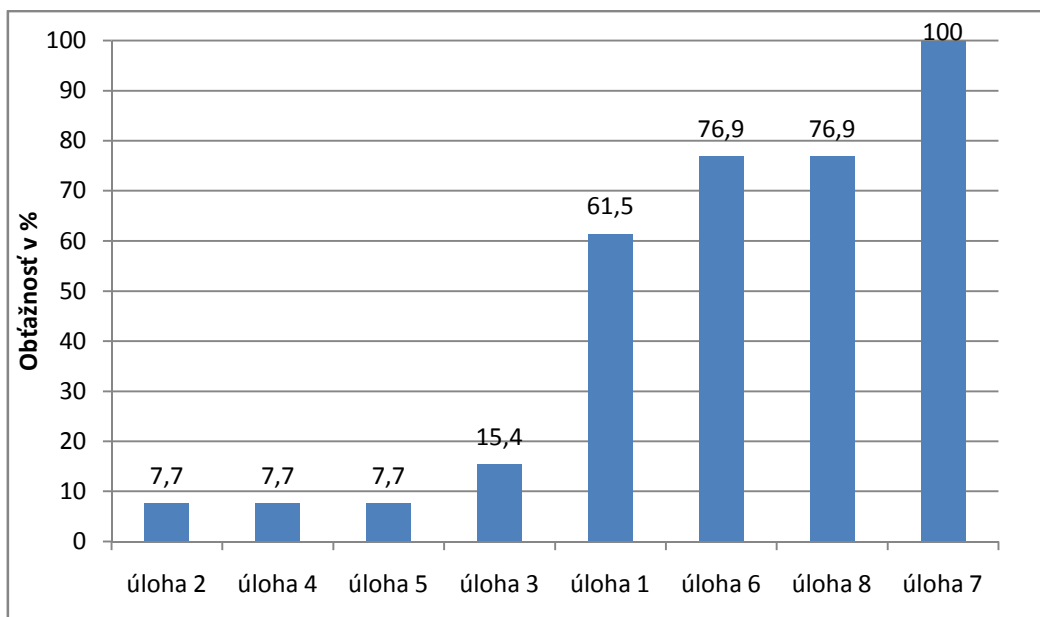
- Q > 80      ťažká úloha,  
20 < Q < 80    priemerná úloha,  
Q < 20      ľahká úloha .

**Tabuľka 16: Obt'aznosť úloh**

Číslo úlohy	Počet správnych odpovedí Ns	P= Ns/n (%)	Q = 1-P (%)	Obt'aznosť úlohy podľa Q
1	5	38,5	61,5	priemerná
2	12	92,3	7,7	ľahká
3	11	84,6	15,4	ľahká
4	12	92,3	7,7	ľahká
5	12	92,3	7,7	ľahká
6	3	23,1	76,9	priemerná
7	0	0	100	veľmi ťažká
8	3	23,1	76,9	priemerná

Hodnoty obt'aznosti úloh sa pohybovali v intervale 7,7% - 100%. Ako vidieť na grafe 10, najmenej obt'aznými úlohami boli úlohy 2, 4, 5 a 3, čo sme zistili i pri počítaní úspešnosti úloh. Najviac obt'aznou úlohou bola úloha 7 (Q = 100 %). Zvyšné úlohy sú formulované v priemernej obt'aznosti.

**Graf 10: Histogram obt'aznosti úloh**



### 5.2.3 Klasifikácia žiakov

V kapitole 3.9 sme ukázali rôzne možnosti stanovenia klasifikačného kľúča. Pre klasifikáciu nášho didaktického testu si vyberieme klasifikáciu podľa poznávacích operácií. Potom platí nasledovný prevod bodového skóre na klasifikačný stupeň:

Celkové skóre	0-9	10-33	34-44	45-51	52-56
Klasifikácia	5	4	3	2	1

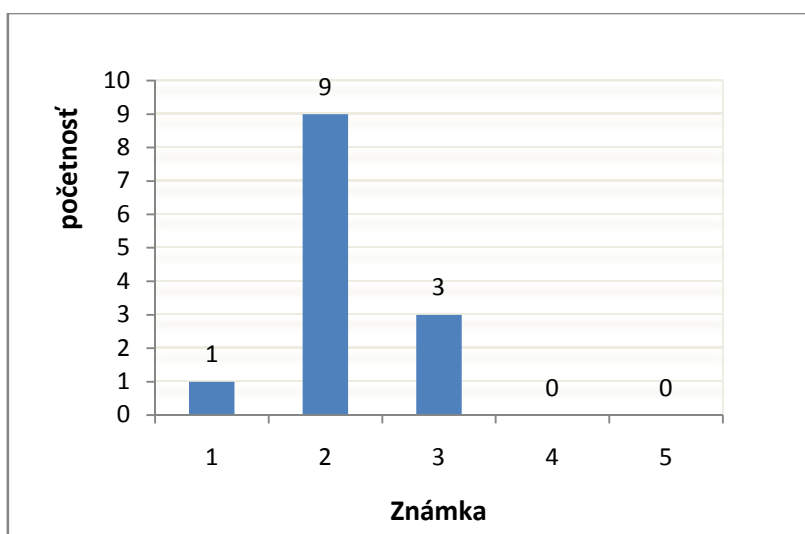
Známky žiakov sú zaznamenané v tabuľke 17. Z 13 žiakov bol hodnotený známku „jedna“ len jeden žiak (Robo), traja žiaci boli hodnotení známku „tri“ (Romi, Dávid a Filip), ostatní žiaci boli klasifikované „dvojkou“. Rozdelenie známok ilustruje graf 11. Priemerná známka žiakov dosiahla hodnotu 2,15.

Červenou farbou sme zvýraznili klasifikáciu tých žiakov, v ktorých sme zaznamenali zhodu so známku na polroku.

Tabuľka 17: Klasifikácia žiaka

Meno žiaka	Celkové skóre žiaka	Výsledná známka žiaka	Známka na polroku
Jozef	51,5	2	2
Jánošík	45	2	3
Anna.	49	2	2
Miška	47,5	2	2
Robo	54,5	1	1
Eva	47	2	2
Romi	43,5	3	2
Daniel M.	51,5	2	1
Dávid	38	3	4
Jonatan	48	2	3
Daniel T.	49,5	2	2
Filip	40,5	3	2
Rado	46,5	2	1
<b>Priemerná známka</b>		2,15	2,08

Graf 11: Histogram rozdelenia známky



## 5.2.4 Štatistické spracovanie výsledkov

Štatistické spracovanie výsledkov spočíva v určení hodnôt aritmetického priemeru, modusu, mediánu a smerodajnej odchýlky.

- Modus (najčastejšia hodnota):  $\text{Med}(X) = 51,5$
- Medián (prostredná hodnota):  $\text{Mod}(X) = 47,5$
- Aritmetický priemer  $\bar{X} = \frac{612}{13} = 47,1$
- Smerodajná odchýlka

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{247,93}{12}} = \sqrt{20,66} = 4,5$$

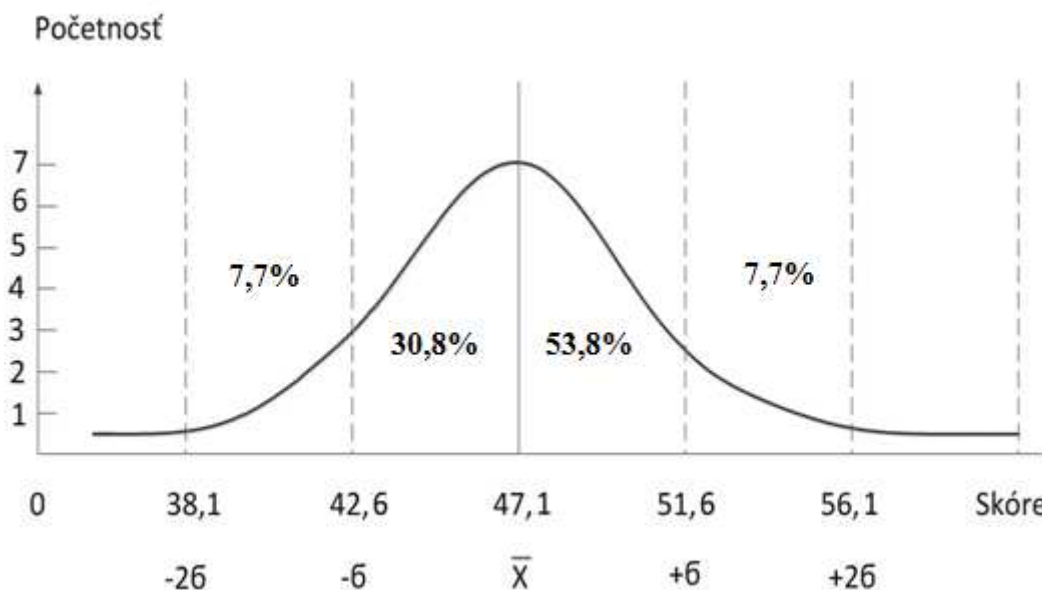
- Variačné rozpätie (rozdiel medzi najvyšším a najnižším bodovým skóre):  
 $54,5 - 38 = 16,5$

**Tabuľka 18: Výpočet smerodajnej odchýlky**

Meno žiaka	Celkové skóre $X$	Priemer $\bar{X}$	Rozdiel $(X - \bar{X})$	Druhá mocnina $(X - \bar{X})^2$
Jozef	51,5	47,1	4,4	19,36
Jánošík	45	47,1	-2,1	4,41
Anna.	49	47,1	1,9	3,61
Miška	47,5	47,1	0,4	0,16
Robo	54,5	47,1	7,4	54,76
Eva	47	47,1	-0,1	0,01
Romi	43,5	47,1	-3,6	12,96
Daniel M.	51,5	47,1	4,4	19,36
Dávid	38	47,1	-9,1	82,81
Jonatan	48	47,1	0,9	0,81
Daniel T.	49,5	47,1	2,4	5,76
Filip	40,5	47,1	-6,6	43,56
Rado	46,5	47,1	-0,6	0,36
$\Sigma$	612	-	-	247,93

Podľa normálneho rozdelenia sa hodnoty bodového skóre žiakov nachádzajú v oblastiach  $\pm 2\sigma$ . 84,6% výsledkov (11 žiakov) sa nachádza v rozpätí  $\pm 1\sigma$ . 7,7 % výsledkov (1 žiak) sa nachádza v rozpätí  $-(1\sigma - 2\sigma)$  a v rozpätí  $+(1\sigma - 2\sigma)$ .

**Graf 12: Normálne rozdelenie výsledkov**



### 5.3 Závěry výskumu

Hlavným cieľom výskumu, ako súčasť diplomovej práce zameranej na didaktické testy, bolo overiť vytvorený didaktický test z Elektrického obvodu a Ohmovho zákona v praxi. Výskum sme uskutočnili na žiakoch štvrtého ročníka súkromného gymnázia v Petržalke. Vo výskume sme si položili i ďalšie ciele: spracovať výsledky didaktického testu, určiť úspešnosť didaktického testu, porovnať úspešnosť dievčat a chlapcov, určiť vzťah medzi klasifikáciou žiaka z didaktického testu a jeho klasifikáciou na polroku. Výskumom sme teda overovali nasledujúce hypotézy:

- H1: Predpokladáme, že priemerná úspešnosť didaktického testu bude vyššia ako 70 %.
- H2: Predpokladáme, že dievčatá dosiahnu z didaktických testov priemerne väčší počet bodov ako chlapci.
- H3: Predpokladáme, že výsledky didaktického testu sa budú zhodovať s výslednou známku žiaka.

Testovania sa zúčastnilo 13 žiakov, z toho 9 chlapcov a 4 dievčatá. Didaktickým testom sme merali základné vedomosti a zručnosti z oblasti Ohmov zákon a základné praktické zručnosti v oblasti Elektrické pole. Test bol zostavený na ľahkej úrovni o počte úloh osem.

Žiaci zvládli zostrojovanie elektrických obvodov, zapojenie meracieho prístroja do elektrického obvodu, väčšie problémy však nastali pri nastavení rozsahu na voltampérmetri. Potvrdilo sa i osvojenie Ohmovho zákona. Žiaci s viac ako 90% úspešnosťou zvládli úlohy, v ktorých mali vypočítať elektrický odpor z hodnôt elektrického prúdu a napätia. Rovnako dobre zvládli i určenie elektrického odporu z voltampérovej charakteristiky rezistora. Najviac chýb sme zaznamenali v úlohe na zostrojenie grafu voltampérovej charakteristiky rezistora. Napriek pokynom daných v zadaní úlohy, žiaci často nevykonali to, čo sme od nich žiadali, alebo to urobili nesprávne. Až 100% obťažnosť ukázala úloha č. 7. Žiaci si neprepojili súvislosť elektrického odporu žiarovky s jej zahrievaním.

Analýzou úloh sme teda určili, že najväčším problémom pre žiakov bolo zostrojenie voltampérovej charakteristiky rezistora, vplyv teploty vodiča na jeho odpor a porovnávanie vlastností v sériových obvodoch.

Ako vyplýva z výsledkov, priemerná úspešnosť žiakov v teste bola 84,1%. Tým sa nám potvrdila hypotéza H1, v ktorej sme predpokladali viac ako 70% priemernú úspešnosť. Len jeden žiak dosiahol úspešnosť menšiu ako 70%.

Porovnaním úspešnosti dievčat a chlapcov sme nezistili žiadne výrazné rozdiely. Chlapci dosiahli vyššiu úspešnosť len o 1%, čo považujeme za zanedbateľné. Nespozorovali sme i žiadne výrazné rozdiely v rámci riešenia úloh. Hypotéza H2, v ktorej sme predpokladali, že dievčatá dosiahnu vyššiu úspešnosť, sa nepotvrdila. Výsledky mohlo ovplyvniť i nízke zastúpenie dievčat medzi testovanými.

Testovaní žiaci boli z didaktického testu hodnotení známkou „výborný“, „chválitebný“ a „dobrý“. U šiestich žiakov sme zaznamenali zhodu polročnej známky so známkou z didaktického testu, čo predstavuje takmer polovicu žiakov. Traja žiaci (trojkári a štvorkári) získali z didaktického testu lepšie známky, štyria žiaci (jednotkári a dvojčkári) získali z didaktického testu horšie známky. Didaktický test teda zvýhodnil horších žiakov, naopak znevýhodnení boli lepší žiaci. Hypotéza H3, v ktorej sme tvrdili, že známky z didaktických testov budú zhodné so známkou na polroku, sa nepotvrdila. Príčinou môže byť viacero faktorov. Na jednej strane môžeme hovoriť o chybách zapríčinených pri tvorbe testu. Chyby mohli vzniknúť pri formulácii úloh, úlohy sa mohli vyznačovať nízkou

citlivosťou. Na druhej strane mohlo dôjsť k nepatrným chybám a nepozornosti žiakov pri riešení úloh. Predpokladáme však, že výsledky žiakov boli najviac ovplyvnené stanovením klasifikačného kľúča. Zvolili sme prísnejšiu klasifikáciu, ktorá viac zvýhodňovala „trojkárov“ ako žiakov s lepším prospechom. Výsledok z didaktického testu sme porovnávali s priemernou známku žiaka na polroku, v ktorej sú obsiahnuté viaceré fyzikálne učivá. Žiak nemusí z každého tematického celku vykazovať rovnakú úroveň vedomostí, čo musíme tiež zvážiť. Rovnako väčší počet respondentov by zvýšil reliabilitu výsledkov.

Na základe meraní získaných výsledkov sme vytvorili záverečný „imatrikulačný“ list podávajúci základné informácie o didaktickom teste (Lapitka 1996, s. 119).

**Tabuľka 19: Imatrikulačný list didaktického testu**

Názov testu:	Test z fyziky pre 1.ročník gymnázií
Tematická oblasť:	Elektrina a magnetizmus
Témy:	Elektrický obvod, Ohmov zákon
Rok vzniku:	2011
Úlohy:	1 2 3 4 5 6 7 8
Body:	12 11 3 5 6 4 3 12
Počet úloh:	8
Max. možný počet bodov:	56
Min. možný počet bodov:	0
Max. dosiahnutý počet bodov:	54,5
Min. dosiahnutý počet bodov:	38
Priemer dosiahnutých bodov:	47,1
Priemerná známka	2,15
Úspešnosť:	84,1
Variačné rozpätie	16,5
Rozptyl:	20,66
Smerodajná odchýlka:	4,5
Klasifikačný kľúč:	52 – 56 Výborný 45 – 51 Chválitebný 34 – 44 Dobrý 10 – 33 Dostatočný 0 – 9 Nedostatočný

## 6. ZÁVER

V diplomovej práci sme sa zaoberali didaktickými testami, pretože pociťujeme potrebu využívať nové a odbornejšie možnosti overovania výkonov žiakov. Didaktické testy zabezpečujú dôveryhodné merania vedomostí a zručností žiakov a zároveň sú inšpiráciou pre zdokonaľovanie sa samotných učiteľov. Schopnosť vytvoriť si didaktický test prináša učiteľom „nezávislosť“ od organizácií, ktoré didaktické testy produkujú. Učitelia potom nie sú obmedzení ich nedostatočným množstvom na školách a z hľadiska obsahu môžu zvoliť do testu prvky podľa vlastného uváženia. S využitím ostatných kontrolných metód sa na hodinách fyziky zabezpečí pestrosť a vyjde sa v ústrety žiakom, ktorí preferujú viac skúšky písomnej formy.

Diplomová práca si kládla viacero cieľov.

Analyzovali sme súčasný stav skúšania na predmete fyzika, v rámci čoho sme sa venovali i výhodám a nevýhodám aplikácie jednotlivých foriem kontroly na vyučovaní. Presvedčili sme sa o tom, že učitelia používajú didaktické testy minimálne, čo potvrdzuje našu domnienku o potrebe oboznamovať sa s tvorbou testov.

Práve tvorba didaktického testu tvorila primárny cieľ tejto práce. Na názornom príklade didaktického testu z Elektrického obvodu a Ohmovho zákona sme podrobne opísali postup na konštrukciu ľubovoľného testu z fyziky. Test sme následne overili na žiakoch a výsledky sme spracovali štatistickou metódou, čím sme splnili ďalší cieľ práce.

V rámci overenia didaktického testu na žiakoch sme sledovali pre nás najzaujímavejší cieľ, ktorým bolo zistiť, či známky z didaktických testov naozaj odrážajú úroveň vedomostí a zručností žiakov. Výskum však nepriniesol očakávané výsledky. Domnievame sa, že situáciu ovplyvnila chyba zapríčinená v procese tvorby didaktického testu. To nás uistuje o tom, že je potrebné venovať sa tvorbe didaktickým testom detailnejšie.



## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. Lapitka, M. 2007. *Didaktické testy zo slovenského jazyka a literatúry*. 1. vydanie. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2007. 62s. ISBN 978 – 80 – 7164 – 432 – 3
2. La pitka, M. 1996. *Tvorba a použitie didaktických testov*. 2. vydanie. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 1996. 134s. ISBN 80 – 85756 – 28 – 5
3. Rosa, V. 2007. *Metodika tvorby didaktických testov*. 1. vydanie. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2007. 72s. ISBN 978 – 80 – 89225 – 32 – 3
4. Chráska, M. 1999. *Didaktické testy: Příručka pro učitele a studenty učitelství*. 84. Publikace. Brno: Paido – edice pedagogické literatury, 1999. 91s. ISBN 80 – 85931 – 68 – 0
5. Byčkovský, P. 1984. *Základy měření výsledků výuky: Tvorba didaktického testu*. Praha: České vysoké učení technické, 1984. 149s.
6. 2009, *Štátny vzdelávací program Fyzika – príloha ISCED 3*.
7. 045/2002-4: 2001, *Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami z fyziky – pre gymnázium (štvorročné štúdium)*.
8. č. 8/2009 – R: 2009, *Metodický pokyn na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl*.

## **ZOZNAM PRÍLOH**

Príloha 1: Dotazník

Príloha 2: Zadanie didaktického testu z Elektrického obvodu a Ohmovho zákona

Príloha 3: Odpoveďový hárok pre didaktický test z Elektrického obvodu a Ohmovho zákona

Príloha 4: Metodický pokyn pre učiteľa

# PRÍLOHA 1

## DOTAZNÍK

Prosíme Vás o vyplnenie dotazníka, zameraného na súčasný stav skúšania. Dotazník je anonymný. Získané údaje budú použité na účely diplomovej práce.

**1. Aké formy kontroly využívate na svojich vyučovacích hodinách fyziky? Zakrúžkujte všetky tie, ktoré naozaj využívate.**

- a) ústne skúšanie
- b) písomky
- c) testy
- d) písomné skúšanie

**2. Ktorú z uvedených foriem kontroly používate na hodine fyziky najčastejšie? Zakrúžkujte len jednu možnosť.**

- a) ústne skúšanie
- b) písomky
- c) testy
- d) praktické skúšanie

**3. Ktorú z uvedených foriem kontroly používate najmenej? Zakrúžkujte len jednu možnosť.**

- a) ústne skúšanie
- b) písomky
- c) testy
- d) praktické skúšanie

**4. Ktorú z uvedených foriem kontroly používate najradšej? Zakrúžkujte len jednu možnosť a uveďte dôvod.**

- a) ústne skúšanie
- b) písomky
- c) testy
- d) praktické skúšanie

Prečo?

.....

**5. Existuje nejaká forma kontroly, ktorú by ste vôbec nepoužívali, ak by ste nemuseli? Ak áno, uveďte dôvod.**

.....

**6. Používate na svojich hodinách didaktické testy?**

- a) Áno.
- b) Nie. Uveďte dôvod: .....

**7. Vytvárali ste už didaktický test?**

- a) áno
- b) nie

**8. Skúste uviesť pozitíva a negatíva používania didaktických testov na hodinách?**

Pozitíva: .....

Negatíva:.....

**9. Myslíte si, že známka z didaktického testu je zhodná s úrovňou vedomostí a zručností žiaka?**

- a) áno
- b) nie

## **PRÍLOHA 2**

### **Zadanie testu**

Test z fyziky pre 1. ročník gymnázií  
(Elektrický obvod, Ohmov zákon)

**Pokyny.**

V rukách držíte test zameraný na Elektrický obvod a Ohmov zákon. V teste sa nachádzajú dve praktické úlohy a šesť teoretických úloh. Svoje riešenia a odpovede píšete do odpovedového hárku. Nezabudnite v ňom vyplniť hlavičku.

Povolené pomôcky: kalkulačka, pravítko, písacie potreby.

## Praktická časť

Na svojom stanovišti máš prichystané pomôcky: batéria 4,5 V, dve rovnaké žiarovky, vodiče a voltampérmeter. Z týchto pomôcok budeš v jednotlivých úlohách zostavovať elektrické obvody. Postupuj podľa pokynov.

(Úlohy vypracuj v odpoved'ovom hárku. Po ukončení merania rozlož obvody a uprac stanovište na pôvodný stav.)



### ÚLOHA 1

- Zostroj jednoduchý elektrický obvod, v ktorom sa nachádza batéria a jedna žiarovka.
- Použi vhodný merací prístroj a zmeraj veľkosť elektrického prúdu prechádzajúceho žiarovkou. Zapiš hodnotu elektrického prúdu do odpoved'ového hárku.
- Do odpoved'ového hárku nakresli schému zapojenia elektrického obvodu, ktorý si zostrojil (i zapojenie meracieho prístroja).

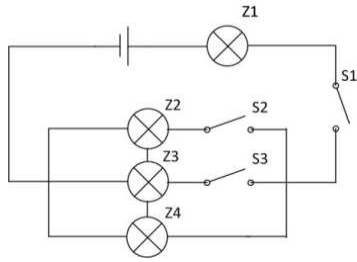
### ÚLOHA 2

- Zostroj jednoduchý elektrický obvod, v ktorom sa bude nachádzať batéria a dve žiarovky, pričom žiarovky sú zapojené sériovo.
- Použi vhodný merací prístroj a zmeraj veľkosť elektrického napätia na ľubovoľnej žiarovke. Hodnotu elektrického napätia zapiš do odpoved'ového hárku.
- Do odpoved'ového hárku nakresli schému zapojenia elektrického obvodu, ktorý si zostrojil (i zapojenie meracieho prístroja).

## Teoretická časť

### ÚLOHA 3

Na obrázku je znázornená schéma elektrického obvodu. V elektrickom obvode sú zaradené spínače, ktoré budeme rôzne zapínať. Sledujeme, ktoré žiarovky sa pri zapnutí určitého spínača rozsvietia. V odpoved'ovom hárku doplň do textu pod obrázkom správne odpovede.



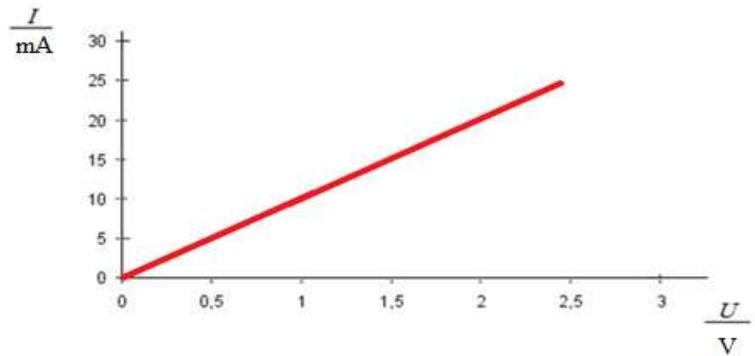
- d) Keď zapneme iba spínač S1, bude svietiť žiarovka (žiarovky).....
- e) Keď zapneme S1 a aj spínač S2, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....
- f) Keď zapneme iba spínač S3, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....

#### ÚLOHA 4

Na svorkách žiarovky zapojenej v elektrickom obvode sme v istom okamihu namerali napätie 3V pri prechádzajúcom prúde 180 mA. Vypočítaj odpor žiarovky a hodnotu zapíš do odpovedového hárku.

#### ÚLOHA 5

Na grafe je znázornená voltampérová charakteristika rezistora. Urč odpor rezistora a jeho hodnotu zapíš do odpovedového hárku.

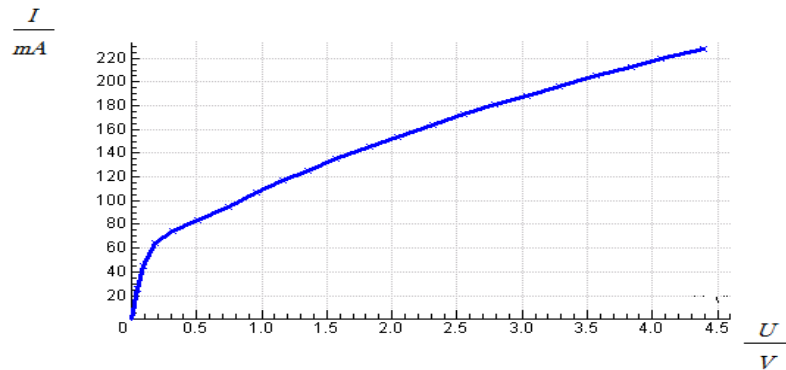


#### ÚLOHA 6

Na známom rezistore s odporom  $100 \Omega$  sme menili elektrické napätie v intervale od 0V do 6V a merali sme elektrický prúd, ktorý prechádza obvodom pri určitom napätí. Do odpovedového hárku nakresli graf zodpovedajúci meraniu (pomenuj graf, označ a pomenuj osi, zvoľ na osiach hodnoty).

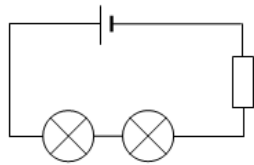
## ÚLOHA 7

Na grafe pod textom je zobrazená závislosť prúdu od napätia na žiarovke. Vysvetli, prečo je grafom krivka a nie priamka. Svoju odpoveď zapíš do odpoveďového hárku.

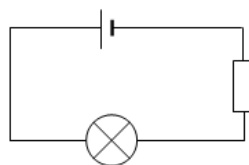


## ÚLOHA 8

Na obrázku sú zakreslené dve schémy elektrických obvodov. V oboch elektrických obvodoch sú použité rovnaké žiarovky, rovnaké rezistory a rovnaký zdroj napätia. Zakrúžkuj všetky správne odpovede.



Obvod č. 1



Obvod č. 2

- k) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je väčší ako v obvode č. 2.
- l) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je menší ako v obvode č. 2.
- m) V oboch obvodoch prechádza rovnako veľký elektrický prúd.
- n) Obvodom č. 1 prechádza väčší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- o) Obvodom č. 1 prechádza menší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- p) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 1.
- q) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 2.
- r) V oboch obvodoch svietia žiarovky rovnako jasne.
- s) V oboch obvodoch platí, že celkový súčet elektrických napätí na spotrebičoch sa rovná napätiu na zdroji.

Koniec testu.



## **PRÍLOHA 3**

### **Odpoveďový hárok**

Test z fyziky pre 1. ročník gymnázií  
(Elektrický obvod, Ohmov zákon)

Meno a priezvisko .....

Škola .....

Trieda .....

Číslo stanovišťa .....

Známka z fyziky .....

## Praktická časť

### ÚLOHA 1

Veľkosť elektrického prúdu prechádzajúceho žiarovkou je .....

Schéma zapojenia elektrického obvodu:

### ÚLOHA 2

Veľkosť elektrického napätia na žiarovke je .....

Schéma zapojenia elektrického obvodu:

## Teoretická časť

### 3. ÚLOHA

- g) Keď zapneme iba spínač S1, bude svietiť žiarovka (žiarovky).....
- h) Keď zapneme S1 a aj spínač S2, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....
- i) Keď zapneme iba spínač S3, bude svietiť žiarovka (žiarovky) .....

### 4. ÚLOHA

Výpočet:

Odpor žiarovky je .....

## 5. ÚLOHA

Výpočet:

Odpor rezistora je .....

## 6. ÚLOHA

## 7. ÚLOHA

Vysvetlenie:.....  
.....  
.....

## 8. ÚLOHA

- t) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je väčší ako v obvode č. 2.
- u) Celkový odpor spotrebičov v obvode č. 1 je menší ako v obvode č. 2.
- v) V oboch obvodoch prechádza rovnako veľký elektrický prúd.
- w) Obvodom č. 1 prechádza väčší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- x) Obvodom č. 1 prechádza menší elektrický prúd ako v obvode č. 2.
- y) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 1.
- z) Väčší jas žiaroviek sa zaznamená v obvode č. 2.
- aa) V oboch obvodoch svietia žiarovky rovnako jasne.
- bb) V oboch obvodoch platí, že celkový súčet elektrických napätí na spotrebičoch sa rovná
- cc) napätiu na zdroji.

## **PRÍLOHA 4**

### **Metodický pokyn pre učiteľa**

Test z fyziky pre 1. ročník gymnázií  
(Elektrický obvod, Ohmov zákon)

Tento test sa je určený pre prvý ročník gymnázií. Treba ho zadať študentom po prebratí témy Ohmov zákon a Elektrický obvod.

Test pozostáva z dvoch častí.

**Časť 1** je zameraná na laboratórne problémy. Obsahuje úlohy, v ktorých sa sleduje praktická zručnosť žiakov - zostrojenie jednoduchého obvodu a odmeranie elektrického prúdu a elektrického napätia pomocou meracieho prístroja.

**Časť 2** obsahuje šesť príkladov, ktoré sa riešia v lavici. Príklady sú zamerané na Ohmov zákon a jeho overenie viacerými metódami. Sleduje sa v nich aplikácia Ohmovho zákona a práca s grafmi.

### **Príprava.**

Praktickú časť vykonávajú študenti na vopred pripravených stanovištiach. Na jednu triedu pripadajú 4 stanovištia.

Jedno laboratórne stanovište obsahuje:

- batéria 4,5 V,
- dve žiarovky,
- vodiče,
- voltampérmeter.



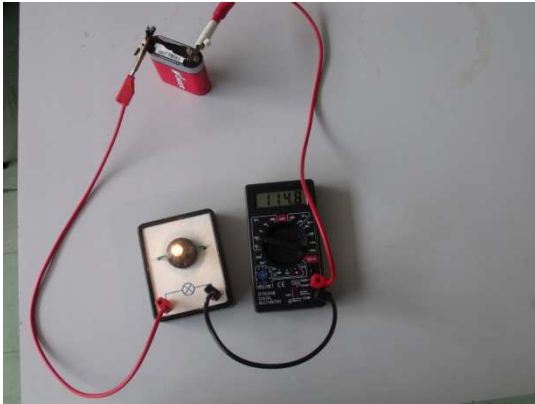
Pomôcky pre žiaka:

- 1x zadanie testu,
- 1x odpoveďový hárok,
- písacie potreby,
- kalkulačka,
- pravítko.

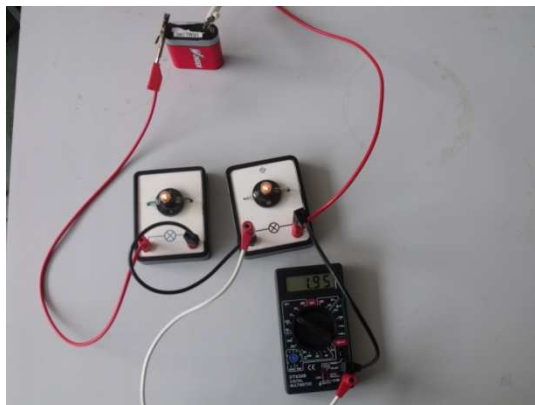
### **Realizácia.**

V triede sú pripravené 4 stanovištia. Študenti sa rozdelia do štvorčlenných skupín (jedno stanovište – jeden žiak). Žiak pracuje na svojom stanovišti samostatne a podľa pokynov uvedených v teste. Jeho úlohou je zostrojiť dva jednoduché elektrické obvody, ktorých názorná ukážka je na nasledujúcich obrázkoch. Na vypracovanie praktickej časti mu je poskytnutý čas 10 minút.

Úloha 1:



Úloha 2:



Kým prví štyria študenti pracujú na svojich stanovištiach, ostatní riešia teoretické úlohy. Hneď ako študent dokončí meranie, nastupuje ďalší, až kým sa nevystriedajú všetci študenti. Je dôležité pripomenúť žiakom, aby po meraní rozložili elektrické obvody. Učiteľ dbá na to, aby žiaci medzi sebou nekomunikovali a aby všetko prebiehalo nerušene a pokojne.