

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra aplikované fyziky a techniky

Komparace učebnic fyziky pro základní školy

Diplomová práce

Anotace

Diplomová práce se zabývá komparací učebnic fyziky na základních školách. Cílem této diplomové práce je zjištění zastoupení jednotlivých sad učebnic na základních školách v Jihočeském kraji, vytvoření a ověření vlastního návrhu pojetí výuky vybraného tematického celku Jednoduché stroje. Tato práce je určena především pro vyučující jako pomůcka pro zvýšení efektivity výuky, pro podporu představitosti a zvýšení zájmu o fyziku u žáků. Pro tyto potřeby byl vytvořen návrh pojetí výuky tematického celku Jednoduché stroje formou interaktivní prezentace, jehož přínos a efektivita byla prakticky ověřena přímo ve výuce fyziky na několika vybraných základních školách. Ověření přínosu bylo zjištěno pomocí vytvořeného didaktického testu. Tyto testy byly následně vyhodnoceny a výsledky zpracovány v závěru této práce.

Klíčová slova: Fyzika, jednoduché stroje, páka, kladka, nakloněná rovina, interaktivní tabule, didaktický test.

Abstract

The thesis deals with the comparison of physics textbooks for primary schools. The purpose of this thesis is to determine the representation of individual sets of textbooks in primary schools in the South Bohemian Region, to develop and test custom teaching concepts revolving around thematic unit of 'Simple Machines'. This work is addressed primarily to teachers as a tool to enhance teaching effectiveness, to support the imagination and to increase interest in physics among pupils. These are the reasons why thematic unit, called Simple Machines, has been developed in form of interactive presentation, whose contribution and efficiency has been practically verified directly during physics classes in few selected primary schools. Benefits have been verified through accredited didactic tests and their evaluation and results are processed at the end of this thesis.

Keywords: Physics, simple machines, lever, pulley, inclined plane, interactive whiteboard, didactic test

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 24. dubna 2014.

.....

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé práce PaedDr. Jiřímu Tesařovi,
Ph.D. za příkladné vedení, cenné rady a trpělivost.

1.	ÚVOD	7
2.	TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1	RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM (RVP)	8
2.1.1	<i>RVP a klíčové kompetence</i>	8
2.1.2	<i>Školní vzdělávací program (ŠVP)</i>	13
2.1.3	<i>RVP - vzdělávací oblast Člověk a příroda</i>	13
2.2	VÝUKA FYZIKY	14
2.2.1	<i>Vzdělávací obsah oboru Fyzika</i>	14
2.3	VÝUKOVÉ METODY VE FYZICE	17
2.3.1	<i>Vyučovací metoda</i>	17
2.3.2	<i>Rozdělení vyučovacích metod</i>	17
2.3.3	<i>Charakteristika vyučovacích metod s ohledem na fyziku</i>	19
2.4	UČEBNICE	27
2.4.1	<i>Volba obsahu učiva</i>	28
2.4.2	<i>Prvky učebnic</i>	28
2.4.3	<i>Příprava učebnice</i>	30
2.5	DIDAKTICKÉ TESTY	31
2.5.1	<i>Didaktické testy a jejich tvorba</i>	31
2.5.2	<i>Vlastnosti dobrého didaktického testu</i>	32
3.	PRAKTICKÁ ČÁST	35
3.1	ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH ŘAD UČEBNIC FYZIKY NA ZŠ V PRAXI	35
3.1.1	<i>Rauner a kol. (Fraus Plzeň)</i>	36
3.1.2	<i>Kolářová, Bohuněk (Prometheus)</i>	37
3.1.3	<i>Macháček (Prometheus)</i>	38
3.1.4	<i>Jáchim, Tesař (SPN)</i>	38
3.1.5	<i>Celkové zhodnocení</i>	39
3.2	KOMPARACE UČEBNIC	53
3.2.1	<i>Rauner a kol. (Fraus) – Fyzika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia</i>	53
3.2.2	<i>Kolářová, Bohuněk (Prometheus) – Fyzika pro základní školy</i>	54
3.2.3	<i>Tesař, J., Jáchim, F (SPN) – Fyzika pro základní školy</i>	54
3.3	VLASTNÍ NÁVRH POJETÍ UČIVA	56
3.3.1	<i>Páka</i>	57
3.3.2	<i>Kladka</i>	70
3.3.3	<i>Nakloněná rovina</i>	80
3.4	DIDAKTICKÝ TEST	88
3.4.1	<i>Test A - Jednotlivé úlohy - hodnocení</i>	88
3.4.2	<i>Test B - Jednotlivé úlohy - hodnocení</i>	92

3.4.3	<i>Vyhodnocení testů</i>	96
4.	ZÁVĚR	117
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	119
	SEZNAM TABULEK	125
	PŘÍLOHY	127

1. Úvod

Při výuce fyziky si žáci utvářejí svůj vlastní pohled na svět kolem nás, jeho zákonitosti a souvislosti. V dnešní době moderních technologií a internetu jsou mnohem větší možnosti podání srozumitelného výkladu fyziky na základních školách. Ovšem i v této době mají tištěné učebnice, jako dostupný textový prostředek, stále svoji nezastupitelnou roli ve výuce fyziky na základních školách. Umožňují rychlé získání informací a jsou podpůrným prostředkem jak pro žáky, tak i pro učitele.

Rychlou změnou systému vzdělávání na Rámcové vzdělávací programy a Školní vzdělávací programy nebylo možné operativně měnit všechny podpůrné didaktické pomůcky. Došlo tedy pouze k přizpůsobení, či doplnění stávajících.

Primárním cílem této diplomové práce je zjistit zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky na základních školách v Jihočeském kraji. Pro zjištění zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky na základních školách byl vytvořen dotazník, který byl rozeslán na jednotlivé základní školy v Jihočeském kraji.

Sekundárním cílem bylo vytvoření vlastního návrhu pojetí výuky vybraného tematického celku "*Jednoduché stroje*" a ověření jeho efektivity ve výuce fyziky.

Důvodem výběru právě tohoto tématu diplomové práce byla má vlastní zkušenost s odlišným přístupem výkladu látky fyziky v průběhu mého dosavadního studia. Podle mé zkušenosti má forma výkladu velký podíl na tom, co si žák pamatuje a je schopen dále prezentovat nejen v hodinách fyziky. Je velký rozdíl v tom, je-li žák nucen pouze memorovat, nebo mu je látka vyložena názorně, aby ji pochopil i v širších souvislostech.

Použité materiály byly sestaveny tak, aby odpovídaly Rámcovému vzdělávacímu programu pro základní školy. Efektivita vlastního pojetí výuky byla následně ověřena testem ve vybraných třídách základních škol.

2. Teoretická část

2.1 Rámcový vzdělávací program (RVP)

Rámcový vzdělávací program, dále jen RVP, je dokument na státní úrovni, který přesně stanovuje rámec pro jednotlivé obory vzdělávání a je závazný pro tvorbu školních vzdělávacích programů jednotlivých škol pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. RVP vydalo v roce 2004 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, dále jen MŠMT. Toto rozhodnutí změnilo dosavadní systém vzdělávání na českých školách. Dokumenty RVP jsou nyní vytvářeny na dvou úrovních a to na úrovni státní a školské.

Státní úroveň představuje Národní program pro rozvoj vzdělávání (tzv. Bílá kniha) a rámcové vzdělávací programy. Národní program pro rozvoj vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. Pro jednotlivé obory se vydávají rámcové programy pro jednotlivé etapy vzdělávání (předškolní, základní a střední vzdělávání). Školní úroveň pak představuje školní vzdělávací programy, podle kterých se uskutečňuje výuka na jednotlivých školách.

2.1.1 RVP a klíčové kompetence

RVP stanovuje rámce vzdělávacích cílů, které má škola plnit a klíčové kompetence. Obsahem RVP je to, co se žáci mají v konkrétním oboru (předmětu) učit (tj. obsah vzdělávání - učivo) a jakých výsledků výuky mají dosáhnout - co by měli absolventi umět, být schopni dělat, jak se mají projevovat, jaké mají mít vědomosti, dovednosti, pracovní a jiné návyky a postoje (tzn., jaké mají mít absolventi kompetence - způsobilosti). Jednotlivé klíčové kompetence na sebe navzájem navazují a jejich význam tkví v tom, aby vědomosti, dovednosti i postoje ve výuce byly rozvíjeny společně. Pro žáka to znamená, že díky svým dosaženým kompetencím je schopen zvládat úkoly a situace během studia, v práci a samozřejmě i v osobním životě. Získávání klíčových kompetencí provází člověka celý jeho život.

● *Dosažené kompetence po ukončení základního vzdělání*

▪ **Kompetence k učení**

I po ukončení základního vzdělání je schopen se efektivně učit a má ochotu se dále vzdělávat. Svě dosavadní znalosti umí využít i v budoucnosti. Svě vlastní

výsledky je schopen kriticky hodnotit a následně zdokonalovat. Je schopen používat různé termíny, znaky a symboly a má komplexní pohled na svět kolem sebe. Z nabytých poznatků je schopen vyvodit závěry a efektivně je využívat pro úspěšné zapojení do společnosti.

- **Kompetence k řešení problémů**

Při styku s problémovou situací je schopen tuto situaci úspěšně vyřešit. K řešení problému využívá nabyté znalosti a dovednosti, případně je schopen vyhledat informace k řešení daného problému. Správnost řešení umí ověřit a je si vědom zodpovědnosti za svá rozhodnutí a výsledky své práce.

- **Kompetence komunikativní**

Své myšlenky a názory je schopen zformulovat a vyjádřit v logickém sledu jak ústní, tak písemnou formou. Svůj názor umí obhájit podloženými fakty a vhodně argumentuje na názory druhých lidí. Rozumí různým textovým a obrazovým materiálům, gestům a zvukům používaným při komunikaci. Pro komunikaci používá informační a komunikační prostředky a technologie. Získané komunikativní dovednosti vhodně využívá pro začlenění do společnosti.

- **Kompetence sociální a personální**

Dokáže pracovat ve skupině (týmu) a přispívá k upevnění mezilidských vztahů. Respektuje názory druhých lidí, dokáže ocenit rady a zkušenosti druhých lidí. Snaží se dosáhnout sebeuspokojení a sebeúcty pozitivní představou o sobě samém.

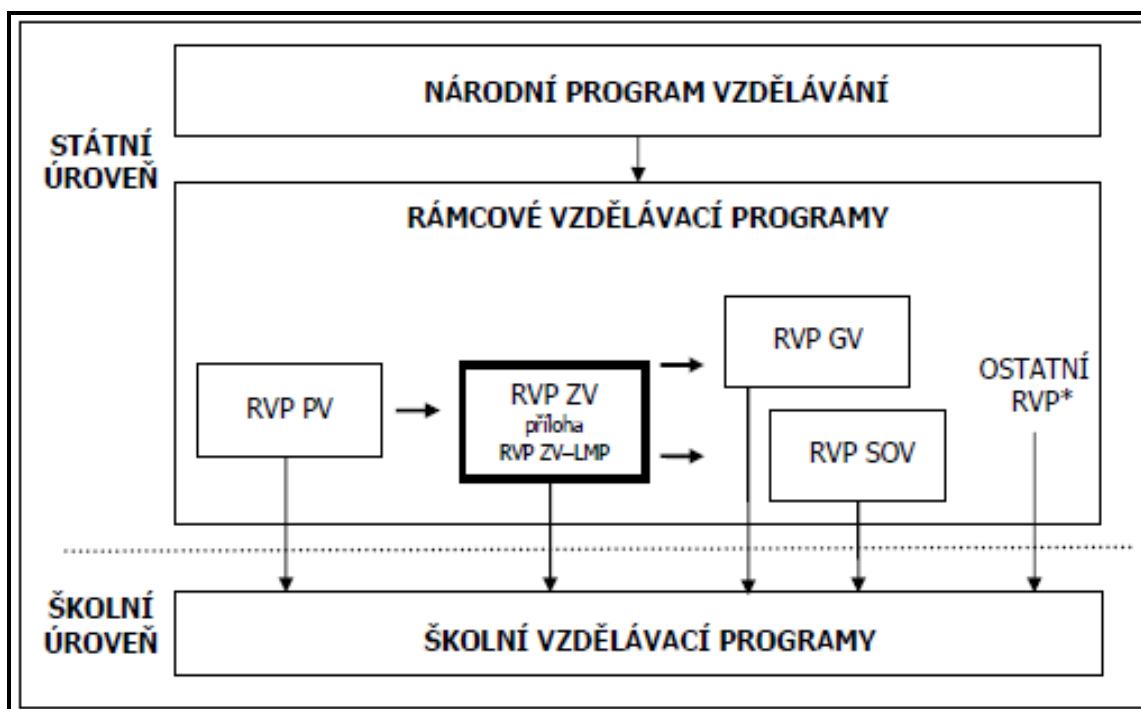
- **Kompetence občanské**

Je tolerantní a chápe základní společenské normy a povinnosti. Dle svých možností je schopen poskytnout pomoc v krizových situacích i v situacích ohrožující život a zdraví člověka. Respektuje, chrání a dokáže ocenit naše tradice a kulturní dědictví. Je srozuměn se základními ekologickými souvislostmi a respektuje je.

- **Kompetence pracovní**

Při své práci bezpečně používá materiály, nástroje, vybavení a dodržuje pracovní postupy. Snaží se, aby výsledky jeho práce byly kvalitní, ekologicky

a ekonomicky nenáročné. Orientuje se v základních aktivitách potřebných k uskutečnění podnikatelského záměru a chápe podstatu, cíl a riziko podnikání.



Tabulka 2.1 - NPV [1]

RVP PV: Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP ZV: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a příloha Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (RVP ZV-LMP)

RVP GV: Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání

RVP SOV: Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání

Ostatní RVP: Rámcové vzdělávací programy, které kromě výše uvedených vymezuje školský zákon – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání, Rámcový vzdělávací program pro jazykové vzdělávání, případně další.

Schválením Rámcového vzdělávacího programu dostali učitelé možnost vytvořit si vlastní vzdělávací program (osnovy), založený na jejich představách a zkušenostech s výukou. Společným úsilím všech pedagogů na škole, je možno bez dalšího schvalování utvořit ucelený Školní vzdělávací program, který si každá škola vytvoří.

Učitelé od té doby již nejsou vázáni tradičními „osnovami“, kterých se musí držet, protože učitel v plánech nepopisuje, „co má probrat“, ale popisuje, jakých dovedností (kompetencí) mají jeho žáci dosáhnout. Lze tedy velmi snadno některé méně podstatné pasáže látky vynechat či zredukovat, za účelem splnění základních cílů výuky nebo naopak některý přínosný projekt prodloužit.

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV a v RVP GV orientačně rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí (viz tabulka 2.2). Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou tvořeny jedním vzdělávacím oborem nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory.

vzdělávací oblast	vzdělávací obory ZV	vzdělávací obory GV
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura, Cizí jazyk	Český jazyk a literatura, Cizí jazyk
Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace
Člověk a příroda	Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis	Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie, Geologie
Člověk a společnost	Dějepis, Výchova k občanství	Občanský a společenskovední základ, Historie
Člověk a svět práce	Člověk a svět práce	Člověk a svět práce
Informační a komunikační technologie	Informační a komunikační technologie	Informační a komunikační technologie
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví, Tělesná výchova	Výchova ke zdraví, Tělesná výchova
Umění a kultura	Hudební výchova, Výtvarná výchova	Hudební obor, Výtvarný obor
Člověk a jeho svět	Člověk a jeho svět	

Tabulka 2.2 - vzdělávací obsah základního vzdělávání

Významnou a nedílnou součástí základního vzdělávání jsou i okruhy reprezentující soudobé problémy světa. Ty jsou v RVP ZV (GV) reprezentovány jako „průřezová témata“ a mají formovat zejména postoje a hodnoty žáků. Tematické okruhy průřezových témat jsou jednotné a procházejí napříč vzdělávacími oblastmi, kde umožňují propojení vzdělávacích obsahů jednotlivých oborů (viz tabulka 2.3). Tím přispívají k ucelení vzdělávání žáků a pozitivně ovlivňují proces utváření a rozvíjení jejich klíčových kompetencí.

Každé průřezové téma se z obsahového hlediska člení na tematické okruhy, všechna průřezová témata musí škola do svého ŠVP zařadit, rozhoduje ovšem o rozsahu jejich zařazení (které tematické okruhy a jejich části, do jaké hloubky) a o formách výuky. Průřezovým tématům lze věnovat samostatné vyučovací předměty, nebo lze zařadit jejich obsah do vzdělávacího obsahu jiného oboru, resp. jiných oborů.

Průřezová témata	
RVP ZV	RVP GV
Osobnostní a sociální výchova	Výchova k sociálním dovednostem
Výchova demokratického občana	
Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech	Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
Multikulturní výchova	Multikulturní výchova
Environmentální výchova	Environmentální výchova
Mediální výchova	Mediální výchova

Tabulka 2.3 - tematické okruhy průřezových témat

2.1.2 Školní vzdělávací program (ŠVP)

Školní vzdělávací program (ŠVP) je dokument, který si každá škola v České republice vytváří, aby realizovala požadavky rámcového vzdělávacího programu (RVP) pro daný obor vzdělávání.

Jsou v něm zpracovány složky RVP na úroveň školy, podle jejích požadavků, podmínek a s přihlédnutím na zaměření školy, přičemž vzdělávací obsah jednotlivých oborů je v něm rozčleněn do vyučovacích předmětů, které se nemusí shodovat se vzdělávacími obory. Pro vyučovací předměty se v něm zpracovávají učební osnovy a dále se v něm zpracuje školní učební plán (ŠUP), který musí splňovat základní parametry rámcového učebního plánu (RUP) z RVP. ŠVP musí obsahovat základní způsoby hodnocení žáka a autoevaluace školy.

2.1.3 RVP - vzdělávací oblast Člověk a příroda

Oblast člověk a příroda se zabývá zkoumáním přírody, jejími zákonitostmi a fakty. Žáci jsou seznámeni s jednotlivými oblastmi přírody, aby lépe pochopili přírodní systém jako celek. Důležité je aby si zde uvědomili i přítomnost člověka v tomto systému a nezbytnou rovnováhu přírodního celku. Velký důraz je kladen na to, aby oblast poskytovala žákům především možnost poznávat přírodní zákonitosti, neboť i toto je prioritou všech přírodovědných disciplín. Poznávání zákonitostí znamená poznávání souvislostí a vztahů mezi fakty, čímž je dosaženo lepšího vysvětlení a porozumění. A hlubší porozumění přírodním faktům pak vždy znamená i větší šanci na jejich praktické využití.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda je realizována na základní škole v oborech Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis a na Gymnáziích v oborech Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie, Geologie prostřednictvím stejnojmenných předmětů.

2.2 Výuka fyziky

Fyzika je vzdělávací obor, který obsahově vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Oblast Člověk a příroda navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která na 1. stupni základní školy žákům přibližuje základní úroveň přírodovědného poznání prostřednictvím předmětu Přírodověda. Vzdělávací obor Fyzika jako samostatný předmět je realizován v 6. až 9. ročníku základní školy a ve 2. až 4. ročníku nižšího stupně osmiletého Gymnázia. Umožňuje žákovi poznávání přírody jako celku a uvědomování si užitečných přírodovědných poznatků a jejich aplikací v běžném životě. Cílem výuky je osvojení základních fyzikálních pojmů, veličin a zákonitostí, které vede žáky k porozumění fyzikálních jevů a procesů, vyskytujících se v přírodě i v běžném životě. Zároveň seznamuje žáky s moderními technologiemi, učí je rozlišovat příčiny fyzikálních dějů, souvislosti a vztahy mezi nimi, předvídat případně je ovlivňovat.

2.2.1 Vzdělávací obsah oboru Fyzika

● *Látky a tělesa*

Co by měl žák umět

Změřit důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa (délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, čas) vhodně zvolenými měřidly. Znat hodnoty základních a některých odvozených veličin a jejich jednotek. Rozlišit a uvést příklady, co je to látka a co těleso. Rozlišit magnetická a nemagnetická tělesa. Mít představu o vnitřní stavbě látek a správně používat pojem atom, molekula, iont. Zjistit, zda daná látka (těleso) patří mezi látky (tělesa) plynné, kapalné či pevné a uvést její charakteristiku.

● *Pohyb těles*

Co by měl žák umět

Poznat, zda je těleso v klidu, nebo v pohybu, vzhledem k jinému tělesu. Rozhodnout o jaký druh pohybu se jedná, vzhledem k jinému tělesu. Umět určit vztažnou soustavu vzhledem k tělesu. Zná-li dráhu tělesa a čas pohybu, umí vypočítat rychlost rovnoměrného pohybu. Umí číst graf závislosti dráhy na času.

- ***Síly***

Co by měl žák umět

Mít představu o jednotlivých druzích sil, působících na těleso. Změřit pomocí siloměru velikost působící síly. V konkrétních jednoduchých situacích určí druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici. V jednoduchých situacích umí využít Newtonovy zákony. Znáť souvislost mezi hmotností tělesa a gravitační silou. Mít představu o tom co je to gravitační pole a gravitační síla.

- ***Mechanické vlastnosti tekutin***

Co by měl žák umět

Rozumět vztahu mezi tlakem, takovou silou a obsahem plochy, na níž síla působí. Znáť Pascalův zákon a mít představu o tom jak pracují jednoduchá hydraulická zařízení. Vysvětlit vznik hydrostatického tlaku a atmosférického tlaku. Znáť Archimédův zákon a vznik vztlakové síly.

- ***Energie***

Co by měl žák umět

Dokázat určit velikost vykonané práce, vysvětlit závislost výkonu, vykonané práce a času. Znáť různé druhy energie (pohybová a polohová energie, vnitřní energie, elektrická energie a výkon, jaderná energie). Rozpoznat jednotlivé skupenské přeměny a být schopen uvést praktický příklad (tání, tuhnutí, vypařování, var, kondenzace, sublimace a desublimace). Určit skupenské teplo tání u některých látek. Mít jasnou představu o tom co jsou to obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.

- ***Zvukové děje***

Co by měl žák umět

Umět určit zdroj zvuku. Znáť podmínky šíření zvuku v daném prostředí a vědět, že rychlost zvuku závisí na prostředí, kterým se zvuk šíří. Chápat odraz zvuku od překážky a dokázat objasnit vznik ozvěny. Mít představu o tom co je to tón, výška tónu, kmitočet. Dokáže odhadnout hlasitost zdrojů v okolí.

● *Elektromagnetické a světelné děje*

Co by měl žák umět

Znát druhy náboje a jejich vzájemné interakce. Podle schématu sestavit elektrický obvod. Umět změřit proud a napětí v elektrickém obvodu a rozlišit střídavý a stejnosměrný proud, umí obsluhovat ampérmetr a voltmetr. Pro výpočet vlastností elektrického obvodu používat Ohmův zákon. Na základě vlastností rozlišit vodič, polovodič a izolant a popsat jejich vlastnosti v důsledku procházejícího proudu. Zná příklady vedení elektrického proudu v pevných látkách, kapalinách a plynech. Umí vysvětlit tepelné, pohybové a světelné účinky elektrického proudu. Znát podmínky vzniku indukovaného napětí v okolí cívky a vodiče s proudem. Dodržovat pravidla bezpečnosti práce při zacházení s elektrickými zařízeními. Poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem.

Rozpoznat různé zdroje světla a tělesa, která světlo odráží. Mít představu o přímočarém šíření světla. Dokázat vlastními slovy popsat zatmění Slunce a Měsíce. Vysvětlit odraz a lom světla na rozhraní dvou odlišných prostředích. Příklady využití dutého a vypuklého zrcadla, spojky a rozptylky v praxi. Umí vysvětlit rozklad bílého světla v hranolu a vznik duhy. Dokáže popsat jednoduchá optická zařízení. Rozumí pojmům krátkozrakost a dalekozrakost.

● *Vesmír*

Co by měl žák umět

Umět popsat sluneční soustavu, vyjmenovat a jednoduše popsat jednotlivé planety. Popsat pohyb planet kolem Slunce a rozlišit hvězdu od planety na základě jejich vlastností. Mít představu o dějích probíhajících na Slunci. Chápat střídání dne, noci, střídání ročních období a jednotlivých fází měsíce. Dokázat vysvětlit základní meteorologické děje.

2.3 Výukové metody ve Fyzice

2.3.1 Vyučovací metoda

Metoda (z řeckého met-hodos - doslova "za cestou", cesta za něčím) je postup nebo návod, jak získávat správné poznatky, prostředek poznání.

Vyučovací metoda je didaktický prostředek, jehož prostřednictvím učitel záměrně a cílevědomě působí na aktivní součinnost žáků v průběhu vyučování. Je to způsob, jakým jsou prostřednictvím učitele předávány a žáky přijímány a osvojovány vědomosti, dovednosti dané látky. Prostřednictvím metod se uskutečňuje vazba ve vědomostech, dovednostech a postojích žáků.

Metody jsou realizovány procesem osvojování dané látky žáky. Pro každou vyučovací látku je vhodný jiný druh vyučovací metody. Neexistuje žádná univerzální vyučovací metoda. Z tohoto důvodu je nutné, aby byl učitel obeznámen s různými typy vyučovacích metod a v dané situaci byl schopen optimální kombinace metod.

Volba vyučovací metody je závislá na řadě faktorů, které musí učitel brát v úvahu již při přípravě na vyučovací hodinu. Mezi faktory ovlivňující výběr patří například úroveň znalostí žáků, věk žáků, vybavení školy, vybavení třídy, časová dotace na předmět, konkrétní obsah a cíl výuky, vlastní osobnost učitele a další. Důležité je vlastní žákově chtění tzn., metoda musí být vybrána tak, aby se v žákovi projevila vlastní aktivita k učení a ve vyučování.

2.3.2 Rozdělení vyučovacích metod

- *Klasické výukové metody*

- **Metody slovní**
 - Vyprávění
 - Vysvětlování
 - Přednáška
 - Práce s textem
 - Rozhovor

- **Metody názorně-demonstrační**
 - Předvádění a pozorování
 - Práce s obrazem
 - Instruktaž

- **Metody dovednostně-praktické**
 - Napodobování
 - Manipulování, laborování a experimentování
 - Vytváření dovedností
 - Produkční metody

- ***Aktivizující metody***
 - Metody diskusní
 - Metody heuristické, řešení problémů
 - Metody situační
 - Didaktické hry

- ***Komplexní výukové metody***
 - Frontální výuka
 - Skupinová a kooperativní výuka
 - Partnerská výuka
 - Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
 - Kritické myšlení
 - Brainstorming
 - Projektová výuka
 - Výuka dramatem
 - Otevřené učení
 - Učení v životních situacích
 - Televizní výuka
 - Výuka podporovaná počítačem

2.3.3 Charakteristika vyučovacích metod s ohledem na fyziku

- **Metody slovní**

Slovní metody patří k nejčastěji používaným vyučovacím metodám. Mezi slovní metody výkladu učiva na Základní škole a Gymnáziu patří vyprávění, sdělování, poučování, vysvětlování, napomínání a podobné verbální projevy řeči.

- **Vyprávění**

Vyprávění patří do skupiny monologických slovních metod. Jedná se převážně o jednosměrný proud informací od učitele k žákům, i když ani ze strany žáků není vyloučen dotaz, žádost o upřesnění nebo doplnění příběhu. Důležité je, aby vyprávění bylo poutavé a dokázalo žáka vtáhnout do děje. Ve výuce fyziky se vyprávění používá ojediněle, z důvodu malé, nebo žádné názornosti dané látky.

- **Vysvětlování**

Výklad složitější látky je nutno probírat po jednotlivých dílčích krocích. K tomuto slouží metoda vysvětlování. Žák je seznámen s jednotlivými vztahy a zákonitostmi ve fyzice a následně je potřeba tyto jevy blíže vysvětlit, aby je žák potřebně pochopil. Při použití této metody je důležité podat informace žákovy, pro něho, ve srozumitelné formě.

- **Přednáška**

Na rozdíl od vysvětlování se přednáška vyznačuje delším uceleným projevem. Při této metodě je požadavek na minimální aktivitu žáků. Ve škole se přednáška výrazně uplatní až u starších žáků, kteří jsou schopni delšího soustředění pozornosti, z tohoto důvodu se na základních školách při výuce fyziky používá minimálně.

- **Práce s textem**

Práci s textem je myšleno zpracovávání textových informací, jejichž využití směřuje k osvojení nových poznatků, k jejich rozšíření a prohloubení. Tato metoda je spojena s prací s učebnicí, s pracovními listy, nebo například vyhledání informací na internetu. Výhodou této metody je zlepšení žákovy samostatnosti při řešení úloh a problémů. Ve výuce fyziky je možno tuto metodu použít k samostudiu žáků, při kterém jsou nuceni získat informace z textových zdrojů a následně je prezentovat.

- **Rozhovor**

Rozhovor je založen na dialogu, tedy na verbální komunikaci ve formě otázek a odpovědí na dané téma. Při výuce má učitel v rozhovoru vedoucí roli, jelikož zodpovídá za celkový průběh. Výhodou této metody je zapojení žáků do průběhu hodiny a zvýšení jejich aktivity vhodně zvolenými otázkami. Otázkami na žáky a následnou kladnou odpovědí jsou žáci pozitivně motivováni. Rozhovor je opět nutné vést, pro žáky, ve srozumitelné formě. Oproti předchozím metodám je rozhovor náročnější jak na čas, tak na přípravu učitele, ale i přesto ve výuce fyziky sehrává významnou roli.

- ***Metody názorně-demonstrační***

Tyto metody jsou založeny na předvádění reálných předmětů a jevů učitelem. Jedná se hlavně o zdůraznění a přiblížení žákům fyzikálních úkazů v okolním prostředí. Tyto metody jsou následně doplněny otázkami učitele na žáky, nebo samotnými dotazy žáků. Jsou nepostradatelným prvkem ve vyučovacím procesu výuky fyziky.

- **Předvádění a pozorování**

Při této metodě se jedná o jednoduché ukázání předmětu, předvedení činnosti, nebo funkce zvoleného systému. Snahou předvádění, či pozorování je zvýšit zájem žáka o danou problematiku. Pro lepší pochopení předvádění, nebo pozorování musí být tato ukázka doplněna vhodným komentářem. Jednou z možných variant této metody je exkurze, meteorologické pozorování, nebo různé fyzikální pokusy. Každé pozorování musí být plánované, systematické a objektivní. Tato metoda je ve fyzice silně zastoupena při fyzikálních pokusech, při kterých žáci pozorují daný proces a zjištěná data zaznamenávají do protokolu.

- **Práce s obrazem**

Tato metoda je založena na vizuálním vjemu daného obrazu. Žáci se učí nejen správně vnímat, chápat obraz jako zdroj informací, ale zároveň je také vede k tomu, aby sami obrazy vytvářeli a doplňovali jimi své vlastní písemné projevy. Ve fyzice je tato metoda zastoupena různými obrazy v učebnicích, nebo jako doplňkové pomůcky učitele, jako jsou obrazy, náčrty, výkresy, schémata, grafy a další.

- **Instruktaž**

Instruktaž je výuková metoda, která zprostředkovává žákům vizuální, auditivní, audiovizuální, hmatové a podobné podněty k jejich praktické činnosti. Ve fyzice se používá hlavně u instrukcí k pokusům, které žáci provádějí sami.

- **Metody dovednostně-praktické**

Tato metoda se vztahuje zejména na ty postupy, které zdokonalují žákovy činnosti vedoucí k osvojení psychomotorických a motorických dovedností a k tvorbě materiálních produktů. Ve fyzice se jedná hlavně o montáž a demontáž, nebo měření při různých pokusech.

- **Napodobování**

Tato metoda je založena na imitaci, kopírování, přebírání určitých způsobů chování, jednání od jiných lidí. Ve výuce fyziky se tato metoda příliš nevyužívá.

- **Manipulování, laborování, experimentování**

Těmito metodami je myšleno provádění činnosti podle návodu. Ve fyzice se může jednat o fyzikální měření, experimenty, montážní a demontážní práce pod dohledem učitele, nebo podle návodu. Jedná se o jednoduché pokusy, jejichž úkolem je objasnění fyzikálních zákonitostí, zdůraznění vlastností jevu, ověřování pouček, předvedení složitého přírodního jevu ve školních podmínkách. Pokusy jsou prováděny učitelem, nebo žáky popřípadě skupinami žáků pod dohledem učitele. Výhodou těchto metod je to že zároveň slouží k motivaci a zvýšení zájmu žáků o fyziku.

- **Vytváření dovedností**

Jedná se o osvojování žákových dovedností pro jeho další život. Učitel by se měl snažit v žácích navodit zájem řešit danou situaci, úlohu a tím si osvojit potřebné dovednosti.

- **Produkční metody**

Jedná se hlavně o praktické činnosti, dovednosti, jejichž výsledkem je určitý produkt, výtvar či výstup. Ve fyzice by se do této oblasti dalo zařadit kreslení grafů během fyzikálních pokusů.

- **Aktivizující výukové metody**

Tyto metody podporují aktivitu žáků ve výuce a snaží se o rozvoj samostatnosti a tvořivosti žáků. Je zde kladen důraz na myšlení a logické řešení problémů.

- **Metody diskusní**

Podstatou této metody je kolektivní řešení jasně daného cíle, na kterém se podílejí všichni žáci vzájemnou komunikací. Výběr řešeného problému je nutno podřídit vědomostem a zkušenostem žáků. Učitel má zde hlavní roli, koriguje, usměrňuje diskusi, aby byla vedena správným směrem.

- **Metody heuristické, řešení problémů**

Tato metoda je založena na řešení problémové situace žáky. Na rozdíl od tradiční výuky učitel poznatky nesděljuje, ale žáci jsou postaveni před problém, který mají za úkol vyřešit. Na řešení daného problému, by žáci měli přijít sami, nebo s menší pomocí učitele. Tato metoda rozvíjí samostatné tvořivé myšlení a aktivity žáků. Je-li tato metoda dobře použita, stává se silnou motivací pro žáky k dalšímu vzdělávání. Je však časově náročná, je nutné, aby učitel měl přípravu dobře promyšlenou, včetně pomocných, doplňujících otázek, které musí být na úrovni vědomostí a dovedností žáků. Ve fyzice má tato metoda velké uplatnění, vede žáky, aby sami přišli například na funkci strojů, fyzikální zákonitosti apod.

- **Metody situační**

Tato metoda je založena na hledání řešení konkrétní reálné situace ze života, před kterou jsou žáci imaginárně postaveni. Jedná se o různé dokumenty, písemnosti, obrazy, video nahrávky. Učitel zde opět hraje vedoucí roli a koriguje postupy žáků. Tato metoda se využívá, je-li cíl více zaměřen na praxi. Nevýhodou je opět velká časová náročnost.

- **Didaktické hry**

Metoda didaktických her je založena na dosažení stanoveného cíle formou hry. Cílem může být osvojení, či upevnění učební látky. Didaktickými hrami mohou být hry typu domino, pexeso, stavebnice, hádanky, křížovky, doplňovačky. Použití této metody je pro žáky silně motivační. Ve fyzice je možno tuto metodu použít například pro ověření dosažených znalostí, formou hry Riskuj.

● **Komplexní výukové metody**

V koncepci výukových metod se tzv. komplexní metody odlišují od tradičních a aktivizujících metod tím, že jde o složité metodické útvary, které předpokládají různou, ale vždy ucelenou kombinaci a propojení několika základních prvků didaktického systému, jako jsou metody, organizační formy výuky, didaktické prostředky nebo životní situace [2].

▪ **Frontální výuka**

Frontální výuka je metoda, která je založena na hromadné práci učitele se všemi žáky ve třídě formou řízeného rozhovoru doplněným zápisem na tabuli, popřípadě demonstrací statických, nebo dynamických obrazů, pokusů. Učitel ve třídě hraje dominantní roli, řídí, usměrňuje a kontroluje aktivity žáků. Jedná se vlastně o klasický výklad látky, nevýhodou použití pouze této metody, je to že nepodporuje samostatné myšlení, jednání a vede k pasivitě žáků. Ve fyzice je možné tuto metodu použít, ovšem vždy by měla být doplněna například pokusem, videem, nebo něčím co vzbudí zájem žáků.

▪ **Skupinová a kooperativní výuka**

Základem této metody je rozdělení žáků do menších skupin, aby navzájem spolupracovali při řešení náročnějších úkolů a problémů. V této skupině by žáci měli spolupracovat, vzájemně si sdělovat názory a pomáhat si. Učitel rozděluje žáky do skupin, zadává úkoly a podněcuje žáky ke spolupráci. Tato metoda je vhodná ve výuce fyziky při řešení složitějších fyzikálních úloh, nebo při různých fyzikálních pokusech.

▪ **Partnerská výuka**

Partnerskou výukou se rozumí spolupráce dvou žáků (sedících spolu v lavici), kteří si vzájemně pomáhají, diskutují při řešení zadaných úkolů. Metoda je opět náročná na přípravu učitele a samozřejmě na udržení kázně ve třídě. Ve fyzice je možno tuto metodu použít například při sestavování elektrických obvodů.

▪ **Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků**

Jedná se o individuálním způsobu výukové činnosti žáka, při níž musí žák získávat poznatky sám, vlastním úsilím. Výhodou této metody je zvyšující se žákova

samostatnost a nutnost se spolehnout na své vlastní síly. Žák si sám podle svých možností volí vlastní tempo práce, plánuje a rozvrhuje potřebný čas a síly. Je možno ji použít při pozorování a sledování různých jevů, upevňování nabytých zkušeností a znalostí, při práci s textem, při pokusech, laboratorních pracích apod. Oproti například partnerské výuce je malá nebo žádná vzájemná komunikace. Ve fyzice je možno tuto metodu použít na přípravu referátů, domácích pokusů, práci s textovými a obrazovými informacemi, práci na PC apod.

- **Kritické myšlení**

Metoda kritického myšlení je založena na pochopení hlavní myšlenky, souvislosti, obsahu daného problému (probírané látky). Jedná se o přechod od povrchních znalostí až po pochopení celého systému do hloubky. Ve výuce fyziky je kritické myšlení velice důležité, protože je nutné pochopit vzájemné propojení fyzikálních zákonů a ne jen jednotlivé oblasti. Při snaze vyvolat v žákovi kritické myšlení by měla být ve třídě navozena odpovídající atmosféra, v níž žáci nemají obavy vyslovovat vlastní názory, učitel by neměl hned opravovat chyby žáků, ale nechat je, aby na vlastní chyby přišli sami. Tzv. třífázový model je ústředním momentem kritického myšlení, jedná se o fáze evoluce (vyvolat zájem o daný problém a vybavení si co o tématu ví), uvědomění si významu (hledání informací, řešení), reflexe (výsledek vyjádřit vlastními slovy, výměna názorů mezi žáky).

- **Brainstorming**

V překladu znamená brainstorming doslova „bouře mozku“. Při užití této metody jsou žáci, většinou dvojice, postaveni před dané téma, problém a jejich úkolem je napsat vše co o tématu ví, nebo co si myslí, že ví. Smyslem je vyprodukovat co nejvíce řešení, nápadů a následně posoudit jejich užitečnost, využitelnost. Ve fyzice je pro možnost použití brainstormingu velký prostor, například po probrání Pascalova zákona (kde všude se s jeho využitím můžeme setkat).

- **Projektová výuka**

Při použití projektové výuky (projektu) jsou žáci postaveni před úkol, situaci, problém, který mají samostatně vyřešit. Výstupem projektové výuky je většinou výrobek, nebo praktické řešení problému. Projektová výuka sahá mimo hranice školy, jedná se o komplexnější problém, který zasahuje do přírody, společnosti, nebo třeba

výrobního procesu. Je zde snaha o propojení učení, života a práce a to ve spolupráci učitelů, žáků, rodičů, případně expertů na danou problematiku. Ve výuce fyziky je možné jako projekt zadat, aby každý žák doma zjistil spotřebu vody.

- **Výuka dramatem**

Tato metoda je spíše okrajová metoda výuky. Jedná se způsob jak naučit žáky komunikovat. Ve výuce fyziky nemá uplatnění.

- **Otevřené učení**

Jedná se o celkovou změnu výchovy a vzdělání na současných školách. Škola by měla být „otevřena“ podle zájmů a schopností žáků. Jednotlivé předměty by měly být propojeny. Typickými znaky jsou rozhovor v kruhu, volné řazení úloh překračující rámec jednoho předmětu, kontakt s rodinou, volná práce ve dvojicích, týdenní plán pro žáky, volné přestávky apod. Na českých Základních školách a Gymnáziích tato metoda není podporována.

- **Učení v životních situacích**

Snahou je přiblížit školu životu, nebo umožnit životu proniknout do školy. Žák získává zkušenosti na základě vlastních zkušeností, praktických činností. Cílem je dosažení hmatatelných, konkrétních cílů. Tento princip je možné využít při školních výletech, exkurzích, vycházkách apod.

- **Televizní výuka**

Jedná se spíše o doplněk výuky. Používá se pro lepší objasnění daného jevu, ukázkou pokusů, experimentů, které není možné, nebo by to bylo nebezpečné provádět ve škole při hodinách. Nevýhodou je možná pasivita žáků, během televizní produkce. Ve fyzice je možné použít video zachycující explozi, detonaci a její následky.

- **Výuka podporovaná počítačem**

V dnešní době jsou moderní informační technologie součástí každodenního života, oblast výchovy a vzdělání nevyjímá. Počítačová gramotnost je považována za jeden ze základních požadavků na vzdělání. V současné době je možné ve výuce využít velmi rozmanitý software pro všechny typy škol. Jsou vytvořeny programy na procvičování látky, didaktické hry, elektronické učebnice, encyklopedie. Stále více

se uplatňuje počítačová podpora výuky například multimediální programy, simulační programy, modelování, testovací programy, výukové programy, informační zdroje, videokonference, distanční formy výuky, virtuální realita. Ve výuce fyziky má využití počítače a různých programů obrovské využití například tvorba tabulek, grafů, instruktážní videa, různé applety, využití snímačů a jiné.

- ***Výukové metody a RVP***

Se zavedením Rámcově vzdělávacího programu došlo ke změnám ve výuce na českých školách. Jelikož není vymezeno přesné používání výukových metod, měl by učitel volit vhodnou výukovou metodu, nebo jejich kombinaci, aby si žák utvářel, osvojoval a rozvíjel klíčové kompetence. Pokud se jedná o výuku fyziky, jsou u žáků rozvíjeny především kompetence k učení, k řešení problémů a pracovní kompetence.

2.4 Učebnice

Pod pojmem učebnice je myšlen didaktický text, který prezentuje učivo s cílem jeho osvojení žáky. Učebnice má vycházet z učebních osnov a konkretizovat to, co učební osnovy předepisují. Učebnice je nejpoužívanějším studijním textem pro žáky.

- **Učebnice by měla splňovat následující funkce:**
 - **informační** - prezentovat učivo, které si mají žáci osvojit
 - **transformační** - přepracovat systém vědeckých poznatků do učiva na základě didaktických principů
 - **systémovou** - zajistit logickou posloupnost učiva, jeho uspořádání do systému
 - **upevnění a sebekontroly** - poskytovat pomoc, oporu, zpětnou vazbu při osvojování učiva, orientaci v něm a při aplikaci znalostí
 - **sebevzdělávání** - formovat potřebu a schopnost samostatně a přitom racionálně se učit
 - **integrující** - zajistit pomoc a sjednocování v případě učení se z různých zdrojů
 - **koordinující** - zajistit koordinaci při využívání dalších didaktických prostředků, které na ni navazují
 - **rozvíjející a výchovnou** - rozvoj schopností a formování postojů žáků.
 - **motivační**

- **Při tvorbě učebnic je třeba dodržovat didaktické zásady, zejména tyto:**
 - **zásada vědeckosti** - obsah učiva a způsob jeho prezentace by měly být v souladu s nejnovějšími poznatky vědy a techniky
 - **zásada jednoty teorie a praxe** - vyžaduje interpretovat vědecké poznatky, příklady z praxe
 - **zásada přiměřenosti** - vyžaduje, aby obsah učiva v učebně, i jeho rozsah a způsob jeho prezentace odpovídaly reálným možnostem a schopnostem žáků
 - **zásada názornosti** - jde o uspořádání učiva do ucelené, přehledné soustavy, ve které jsou uspořádány poznatky tak, aby následující

se opíraly o předchozí, aby jeden poznatek logicky vyplýval z druhého, názorné ukázky, obrázky, schémata, apod.

2.4.1 Volba obsahu učiva

Při výběru učiva je transformováno lidské vedení do obsahu vyučování. Je třeba znát žádaný účinek, cíl (profil absolventa).

Rozsah učiva je stanoven rámcovým vzdělávacím programem. Tento rozsah a jeho uspořádání má také vliv na strukturu učebnic.

2.4.2 Prvky učebnic

Jak již bylo uvedeno, musí učebnice splňovat určité funkce. To znamená, že musí obsahovat určité strukturní komponenty. Podle těchto strukturních komponentů se následně hodnotí didaktická vybavenost učebnic. Mezi základní tři prvky patří:

- Aparát prezentace učiva
- Aparát řídící učení
- Orientační aparát

▪ Aparát prezentace učiva

Jeho součástí jsou jednak *verbální* komponenty jako:

- výkladový jednoduchý text
- výkladový zpřehledněný text (tabulky, schémata)
- shrnutí učiva k ročníku
- shrnutí učiva k předchozímu ročníku
- shrnutí učiva k tématům
- doplňující texty (dokumenty, citace)
- doplňující materiál (poznámky, vysvětlivky)
- podtexty k vyobrazením
- slovníky pojmů

ale i **neverbální, obrazové** komponenty:

- umělecké ilustrace
- naukové ilustrace (kresby, náčrtky)
- schémata, grafy, diagramy, mapy, plánky
- fotografie
- matematická symbolika atd.
- obrazová prezentace barevná (tj. použití nejméně jedné barvy odlišné od barvy textu)

▪ **Aparát řídicí učení**

verbální komponenty:

- předmluva (úvod)
- návod k práci s učebnicí
- stimulace celková (podněty k zamyšlení, otázky před ročníkovým učivem)
- stimulace detailní (dtto před nebo v průběhu lekcí, témat)
- otázky a úkoly za lekcí
- otázky a úkoly za témata
- otázky a úkoly k celému ročníku
- otázky a úkoly k předchozímu ročníku
- instrukce k úkolům komplexní povahy (návod)
- náměty pro mimoškolní činnosti
- explicitní vyjádření cílů učení
- sebehodnocení výkonů žáků
- výsledky úkolů a cvičení
- odkazy na jiné zdroje informací

obrazové komponenty

- grafické symboly vyznačující části textu (poučky, pravidla, úkoly)
- užití zvláštní barvy pro určité části textu
- užití zvláštního písma (např. tučná sazba)
- využití předsádky (schémata, tabulky)

▪ Aparát orientační

verbální komponenty

- obsah učebnice
- členění učebnice (kapitoly, tématické celky, lekce)
- marginálie (poznámky na okraji listu)
- rejstřík (věcný, jmenný)
- anglické ekvivalenty českých termínů

2.4.3 Příprava učebnice

Ještě to není tak dávno, co byly všechny učebnice přepisovány na psacím stroji. Dnes díky moderní technice je možné připravovat texty v textových editorech na počítači. Obrovskou výhodou jsou textové procesory, které pomocí WYSIWYG prostředí vytváří formátované texty. „WYSIWYG je akronym anglické věty „*What you see is what you get*“, česky „*co vidíš, to dostaneš*“[49]. Tato zkratka označuje způsob editace dokumentů v počítači, při kterém je verze zobrazená na obrazovce vzhledově totožná s výslednou verzí dokumentu. Před vlastní tvorbou učebnice je nutné si udělat rozvrh vzhledu a struktury učebnice. Utřídit si co všechno v učebnici bude, jestli tam budou úlohy, doplňující text atd.

2.5 Didaktické testy

2.5.1 Didaktické testy a jejich tvorba

Didaktický test je zkouška, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny lidí. Didaktický test se od běžné zkoušky liší hlavně tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých, předem stanovených pravidel. *Didaktický test je „nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky [3].*

▪ Charakteristika didaktického testu

V literatuře teorie vyučování se uvádějí tři základní formy kontroly:

- ▶ ústní zkoušky
- ▶ písemné zkoušky
- ▶ praktické zkoušky

Didaktickým testem se nazývá druh písemné zkoušky, při které žák co nejúspěšněji odpovídá na předem připravenou otázku, nebo řeší předem připravený příklad, na který existuje správná odpověď. Za didaktický test se tedy nepokládá ústní forma zkoušek, ani jiné druhy písemných zkoušek, jako jsou písemné odpovědi na otázky, které učitel čte, diktáty, slohové práce nebo matematické cvičení určené k upevnění učiva.

Didaktické testy zjišťují, výsledek vzdělávacího procesu tzn., do jaké míry si žák ve vzdělávacím procesu osvojil:

1. jména, údaje, pojmy, definice;
2. vztahy mezi pojmy, zejména poučky, zákony a vzorce;
3. poznávací operace;
4. ostatní intelektuální a studijní dovednosti (např. práce s matematickými tabulkami, kalkulátorem).

Didaktický test uplatní své nesporné přednosti jen tehdy, jestliže splňuje tři základní požadavky:

1. je správně sestaven,
2. je vhodně použit,
3. je správně vyhodnocen.

Každý, kdo chce sestavit didaktický test, musí znát způsob, jak se má test vypracovat, musí umět změřit jeho vlastnosti a upravit jej tak, aby byl prakticky použitelný a podával správné informace [3].

2.5.2 Vlastnosti dobrého didaktického testu

V pedagogické praxi se vyskytuje mnoho druhů didaktických testů různé kvality. Jednotlivé druhy didaktických testů mají své specifické vlastnosti a liší se tím, jaké informace pomocí nich získáváme. Didaktický test by měl být platný, spolehlivý a snadno vyhodnotitelný. Tyto vlastnosti jsou nezbytné proto, aby didaktický test měl dobrou validitu, reliabilitu a byl praktický.

▪ Validita

Validita neboli platnost testu je nejdůležitějším ukazatelem kvality didaktického testu. Test je obsahově validní, pokud se v něm nacházejí všechny důležité části učiva. Jde o to, aby test rovnoměrně pokrýval celé učivo, které je obsahem testování, a měřil i osvojení si učiva na požadovaných úrovních učení. Didaktický test je souběžně validní, pokud míra shody mezi výsledky testu a jiným akceptovatelným kritériem (například známkami z matematiky na vysvědčení) je co nejvyšší. Základním požadavkem validity didaktického testu je konkrétní formulace učebních cílů a úkolů. Je důležité, aby didaktický test opravdu měřil to, co měřit má. Vyjadřuje vždy míru. Není to něco, co buď je, nebo není. Nejlépe je vyjadřovat ji v nějakých kategoriích, např. vysoká validita, střední či nízká. Validita se vždy vztahuje k nějakému konkrétnímu použití testu, žádný test není validní pro všechny účely. Posouzení stupně validity testu se nechává na odborníkovi či skupině odborníků. Výjimečně se validita posuzuje srovnáním s již existujícím testem, jehož validita je nesporná.

▪ Reliabilita - spolehlivost

Výsledek každého testu je dán dvěma faktory – jednak pevnou složkou (skutečné vědomosti a dovednosti) a jednak náhodnou složkou (okamžitá kondice, vnější podmínky apod.). Náhodná složka způsobuje, že při zdánlivě stejných podmínkách se výsledky testování mohou i podstatně lišit. U dobrého didaktického testu by se vliv náhodné složky měl uplatňovat co nejméně. Test, který poskytuje výsledky jen minimálně ovlivněné náhodnými vlivy, má vlastnost nazvanou reliabilita neboli spolehlivost. Ta spočívá v tom, že test za stejných podmínek poskytuje stejně

či velmi podobné výsledky. Teoreticky jde o korelaci mezi dvěma po sobě následujícími provedeními téže zkoušky u stejné skupiny za týchž podmínek. Ve skutečnosti se ovšem velikost reliability odhaduje na základě jediné zkoušky.

Další podmínkou reliability je přesnost testu. Test je přesný, jestliže při jeho použití nedochází k velkým chybám měření.

K exaktnímu posouzení míry reliability slouží koeficient reliability. Ten má v praxi rozpětí od 0 (při naprosté nespolehlivosti a nepřesnosti testu) až po hodnotu 1 v případě naprosté spolehlivosti a přesnosti. Pro pedagogickou diagnostiku se většinou požaduje koeficient minimálně 0,80. Reliabilita je odvislá od kvality testových úloh a jejich počtu. U testů s malým počtem úloh (např. 10 a méně) je koeficient reliability pouze kolem 0,60. Proto by měl dobrý didaktický test obsahovat minimálně 10 testových úloh.

Reliabilita je ukazatelem technické kvality testu. Čím nižší je reliabilita, tím skeptičtěji je nutno posuzovat výsledky testu.

Aby byl test dostatečně validní, musí mít vysokou reliabilitu, ale vysoká reliabilita není zárukou validity testu.

Test může spolehlivě a přesně (reliabilně) měřit určité vědomosti a dovednosti i tehdy, měří-li něco úplně jiného než měřit má. Např. budeme-li u žáků ZŠ didaktickým testem s vhodnými úlohami z matematiky zkoušet, jak umí řešit kvadratické rovnice, může být testování vysoce reliabilní, ale není validní, neboť zkouší jiné učivo než to, které mají žáci ovládat.

▪ **Praktičnost**

Dobrý a praktický didaktický test se vyznačuje tím, že jeho používání je jednoduché, oprava výsledků je snadná a rychlá. Představuje tak praktický způsob hodnocení. Oč je použití a hodnocení jednodušší, o to je potřebnější pečlivá příprava. Vyplatí se promyslet si formulaci otázek, teprve pak jsou testy časově úspornou metodou evaluace žákovských vědomostí a dovedností.

● *Druhy didaktických testů*

Byčkovský sestavil následující klasifikaci didaktických testů [3].

Klasifikační hledisko	Testy
Měřená charakteristika výkonu	rychlosti, úrovně
Dokonalost přípravy a vybavení testu	standardizované, kvazistandardizované, nestandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitivní, psychomotorické
Míra specifičnosti učení zjišťovaného testem	Výsledku výuky, studijních předpokladů
Interpretace výkonu	rozlišující (relativního výkonu) ověřující (absolutního výkonu)
Časové zařazení do výuky	vstupní, průběžné (formativní), výstupní (sumativní)
Tematický rozsah	monotematické, polytematické
Míra objektivity skórování	objektivně skórovatelné, subjektivně skórovatelné

Tabulka 2.4 - klasifikace didaktických testů [3]

3. Praktická část

3.1 Zastoupení jednotlivých řad učebnic fyziky na ZŠ v praxi

Pro zjištění zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky v praxi na základních školách bylo využito kontaktů na stránkách www.zakladniskoly.cz, kde jsou zveřejněny kontakty na jednotlivé školy v České republice. Na stránkách www.manager.formees.com byl vytvořen dotazník (viz obrázek 3.6). Bylo odesláno cca 300 emailů (viz obrázek 3.5), s dotazem na vyplnění formuláře na uvedených stránkách. Z těchto cca 300 obeslaných škol vyplnilo formulář pouze 36 škol z Jihočeského kraje, některé kontakty na stránkách nebyly aktuální. Zhruba 50 emailů se vrátilo. Na základě těchto hodnot bylo vypracováno vyhodnocení zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky na základních školách v Jihočeském kraji.

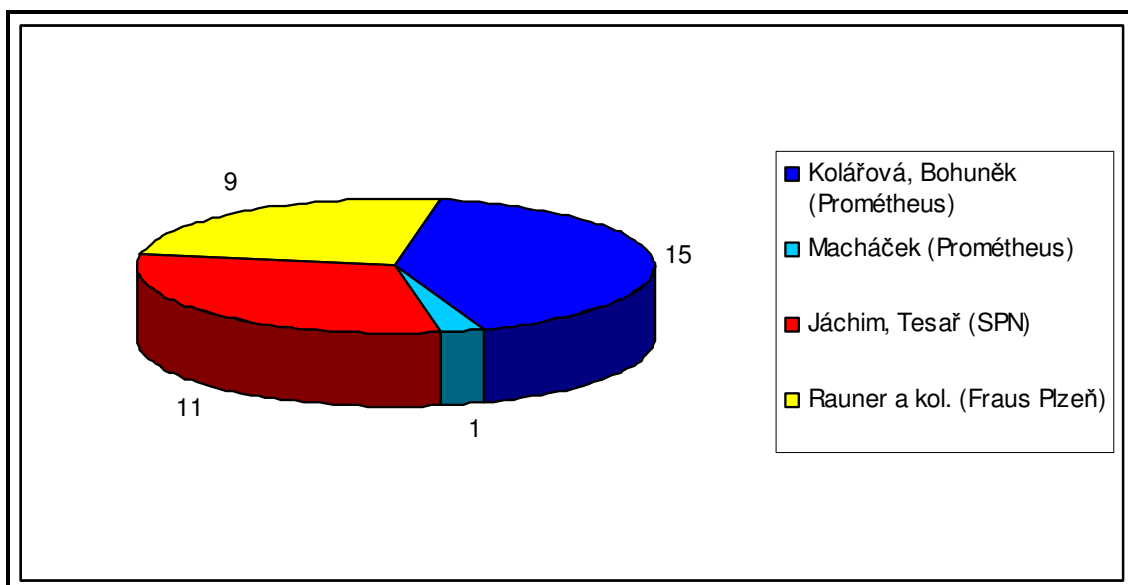
Dotazníkový formulář byl strukturován tak, aby bylo možno z výsledků zjistit zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky na dotazovaných školách, dále pak spokojenost, či nespokojenost jednotlivých učitelů pracujících s těmito učebnicemi. Nechybí zde ani možnost vlastních připomínek a názorů.

Sady učebnic v rozbalovacím menu na formuláři byly:

- Kolářová, Bohuněk (Prometheus),
- Macháček (Prometheus),
- Rojko a kol. (Prometheus),
- Jáchim, Tesař (SPN),
- Rauner a kol. (Fraus Plzeň),
- Davidová, Holubová a kol. (Prodos Olomouc),
- dále zde byla možnost využít jiné, nebyla by sada učebnic v daném seznamu na ZŠ používána.

Zastoupení jednotlivých sad učebnic na ZŠ v Jihočeském kraji	
Kolářová, Bohuněk (Prometheus)	15
Macháček (Prometheus)	1
Jáchim, Tesař (SPN)	11
Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	9

Tabulka 3.1 - zastoupení jednotlivých sad učebnic na ZŠ v Jihočeském kraji



Graf 3.1 - zastoupení jednotlivých sad učebnic na ZŠ v Jihočeském kraji

Dále budou zhodnoceny jednotlivé sady učebnic samostatně. Sady učebnic Rojko a kol. (Prometheus), Davidová, Holubová a kol. (Prodos Olomouc) nebyly zaznamenány ani na jedné z 36 dotazovaných základních škol, z tohoto důvodu nebudou dále zmiňovány.

3.1.1 Rauner a kol. (Fraus Plzeň)



Obrázek 3.1 - Rauner a kol. (Fraus Plzeň)[4, 5, 6, 7]

Z vyplněných a odeslaných 36 dotazníků byla sada učebnic Rauner a kol. zastoupena na devíti školách, tím se řadí na třetí místo v zastoupení učebnic. S nespokojeností se tato řada učebnic setkala ohledně příkladů ať už řešených či neřešených, dále pak jistý nesoulad s obecně vžitými učebními plány a ŠVP. Na druhou stranu kladnými vlastnostmi, které učitelé tuto sadu učebnic oceňují je spojení s interaktivními učebnicemi, grafika, provázanost s jinými předměty, aktuálnost učiva, zajímavosti, názornost a celkovou přehlednost učebnic.

Komplexně vzato byla tato řada učebnic hodnocena kladně, jediným nedostatkem byly příklady.

3.1.2 Kolářová, Bohuněk (Prometheus)



Obrázek 3.2 - Kolářová, Bohuněk (Prometheus)[8, 9, 10, 11]

Učebnice autorů Kolářová a Bohuněk byla zastoupena na patnácti školách, tím se stala jedničkou v zastoupení na základních školách v Jihočeském kraji. Mezi záporné vlastnosti, se kterými je tato sada učebnic spojována, je většinou špatná vazba, nedostatek příkladů ať už řešených či neřešených a malá motivační hodnota učebnic. To co učitelé na této řadě učebnic oceňují nejvíce je přehlednost, srozumitelnost, ucelenost a systematické uspořádání učiva.

Celkově je tato učebnice hodnocena kladně, jedinou více opakovanou vadou učebnice, je její měkká vazba, která se často rozpadá. Měli-li by učitelé možnost do této sady učebnic něco zařadit, bylo by to více praktických příkladů, více samostatné práce žáků, a snaha o větší motivaci žáků.

3.1.3 Macháček (Prometheus)



Obrázek 3.3 - Macháček (Prometheus)[12, 13, 14, 15]

Tato řada učebnic byla v průzkumu zastoupena pouze na jedné škole, tím se řadí na poslední místo v zastoupení na základních školách. Nedostatkem u této sady učebnic je málo početných příkladů, na druhou stranu je tato řada hodnocena jako přehledná a jednoduchá.

3.1.4 Jáchim, Tesař (SPN)



Obrázek 3.4 - Jáchim, Tesař (SPN)[16, 17, 18, 19]

Tato nejmladší sada učebnic byla zastoupena na jedenácti školách, čímž se řadí na druhé místo v zastoupení na základních školách. Mezi kladné vlastnosti těchto učebnic je považována jejich grafická úprava, rozšiřující učivo, přehlednost, srozumitelnost, množství a kvalita obrázků.

Stejně jako u ostatních učebnic byla i této řadě učebnic vytknuto nedostatek řešených i neřešených příkladů.

3.1.5 Celkové zhodnocení

V následujícím přehledu jsou uvedeny odpovědi ze zasláního dotazníku. Číselné odpovědi jsou klasifikovány:

rozhodně ano	ano	neutrální	ne	rozhodně ne
1	2	3	4	5

Tabulka 3.2 – hodnocení

ZŠ	Používaná sada učebnic	řešené příklady	neřešené příklady	kompetence k řešení problémů	počet kvantitativních úloh
1	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	4	3	2	3
2	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	4	5	3	4
3	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	2	3	2
4	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	4	4	2	4
5	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	3	4	2	3
6	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	4	4	2	3
7	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	5	4	2	2
8	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	5	5	3	5
9	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	5	2	5	5
10	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	4	2	3	3
11	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	4	3	2	3
12	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	4	3	3	3
13	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	2	3
14	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	2	2
15	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	3	4

ZŠ	Používaná sada učebnic	řešené příklady	neřešené příklady	kompetence k řešení problémů	počet kvantitativních úloh
16	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	4	4	3
17	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	4	3	4
18	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	4	3
19	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	2	2	2
20	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	2	2	4
21	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	2	3
22	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	1	3	3	4
23	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	4	4
24	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	2	2
25	Macháček (Prometheus)	5	3	2	3
26	Jáchim, Tesař (SPN)	4	4	2	4
27	Jáchim, Tesař (SPN)	2	3	4	3
28	Jáchim, Tesař (SPN)	5	2	2	2
29	Jáchim, Tesař (SPN)	1	4	1	2
30	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	1	1
31	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	2	2
32	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	1	1
33	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	1	1
34	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	2	2
35	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	1	2
36	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	2	1

Tabulka 3.3 – sebraná data

ZŠ	Používaná sada učebnic	látko srozumitelně vysvětlena	spokojen/a	pomůcky
1	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	3	3	Interaktivní tabule, pracovní sešity k učebnici, sbírky úloh, pomůcky pro pokusy, stavebnice.
2	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	4	Sbírky úloh z fyziky pro ZŠ)1., 2. a 3. díl)- nakladatelství Prometheus, vlastní příklady, a demonstrační pokusy.
3	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	3	Dataprojektor, pomůcky kabinetu
4	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	3	2	interaktivní tabule s příslušnými programy, sady pomůcek jak frontálních, tak demonstračních - mechanika, optika, elektřina
5	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	2	Sady na pokusy - mechanika, elektřina, optika
6	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	3	Int. tabule, analogové a digitální měř. přístroje (napojené na PC), netbooky, běžné vybavení kab. fyziky
7	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	4	klasické pomůcky, soupravy pro mechaniku a optiku, DVD, výukové programy na PC
8	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	2	4	Interaktivní tabule
9	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	1	3	nejčastěji stroje a pomůcky vyrobené z odpadových materiálů vlastní neodbornou rukou, videa z internetu, staré sady pomůcek z dob bolševika
10	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	3	3	Tabulky, demonstrační pokusy, PC a výukový SW.
11	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	pomůcky dle vybavení kabinetu, DUM- vlastní tvorba
12	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	internet, interaktivní tabule
13	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	žakovské i demonstrační soupravy. Kde je to možné používám zprostředkované informace (video...)
14	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	interaktivní tabule
15	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	1	1	počítač, dataprojektor, žakovské sady

ZŠ	Používaná sada učebnic	látka srozumitelně vysvětlena	spokojen/a	pomůcky
16	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	vizualizér, activ board, pc
17	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	sady na pokusy, pomůcky
18	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	dataprojektor s on-line připojením na internet
19	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	1	2	dataprojektor
20	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	pokusy na každé téma. Pokud se nacházejí v kabinetu, nebo applety pokud nejsou pomůcky.
21	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	2	ITT, dataprojektor, PC a celá řada zastaralých modelů.
22	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	5	4	interaktivní tabule
23	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	Soupravy pro fyziku, SmartBoard, video, teploměr Vernier
24	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	2	3	Demonstrační a žákovské pokusy, interaktivní tabule, zpětný projektor, nástěnné mapy, řada dalších
25	Macháček (Prometheus)	1	3	klasické pomůcky, soupravy, DVD, výukové programy
26	Jáchim, Tesař (SPN)	2	3	Interaktivní tabule, PC + SW, pomůcka z kabinetu F
27	Jáchim, Tesař (SPN)	3	3	interaktivní tabule, tabule, internet, sbírky úloh, soupravy pro demonstrační pokusy i žákovské soupravy pro mechaniku i elektřinu
28	Jáchim, Tesař (SPN)	1	2	v současné době interaktivní tabule
29	Jáchim, Tesař (SPN)	1	2	Výukové programy, internet, běžné pomůcky (váhy,...)
30	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	učebnice, výukové programy na PC, dataprojektor, demonstrační a žákovské pomůcky k probírané látce
31	Jáchim, Tesař (SPN)	2	2	vše co je k dispozici
32	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	interaktivní tabule

ZŠ	Používaná sada učebnic	látka srozumitelně vysvětlena	spokojen/a	pomůcky
33	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	Projektor ve spojení s applety, prezentacemi, atd. Hlasování a interaktivní tabuli. Demonstrační a frontální pokusy. Tablety.
34	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	Internet
35	Jáchim, Tesař (SPN)	1	1	soupravy - mechanika až elektřina, DUM, pomůcky "samovýroba" - bizarní krámy
36	Jáchim, Tesař (SPN)	1	2	interaktivní tabule, pomůcky Vernier, vizualizér, další běžné fyzikální pomůcky

Tabulka 3.4 - sebraná data

ZŠ	Používaná sada učebnic	Co Na učebnicích nejvíce oceňujete?
1	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Moderní design, dostatek obrázků a fotografií.
2	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Grafickou úroveň a snahu postihnout široký záběr učiva.
3	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Pojetí
4	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Spojení s interaktivními učebnicemi, náročnost, grafika, provázanost s jinými předměty
5	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Aktuálnost učiva, zajímavosti.
6	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Grafické zpracování, interaktivní učebnice
7	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	přehlednost
8	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Názornost
9	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Snahu o aplikaci do praxe
10	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Počet neřešených příkladů.
11	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Aktuálnost učiva, zajímavosti.
12	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	přehlednost, posloupnost učiva
13	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	názornost
14	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Srozumitelnost
15	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Přehlednost, shrnutí každé kapitoly
16	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	obrazovou přílohu
17	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	přehlednost, jednoduché vysvětlení problému, dostatek úkolů pokusů, pracovní sešit
18	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	přehlednost
19	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	přehlednost, posloupnost učiva
20	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Osvědčené
21	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Systematické uspořádání

ZŠ	Používaná sada učebnic	Co Na učebnicích nejvíce oceňujete?
22	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Srozumitelnost
23	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Přehlednost
24	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Ucelenost
25	Macháček (Prometheus)	Macháček - jednoduchost, přehlednost
26	Jáchim, Tesař (SPN)	Grafická úprava učebnice. Rozšiřující učivo.
27	Jáchim, Tesař (SPN)	příklady přímo v učebnici, zpracovaný přehled
28	Jáchim, Tesař (SPN)	rozložení učiva do ročníků, názorné vysvětlení učiva
29	Jáchim, Tesař (SPN)	Rozložení látky a systém, zajímavosti
30	Jáchim, Tesař (SPN)	doplňující informace na okrajích, množství a kvalita obrázků
31	Jáchim, Tesař (SPN)	přehlednost, srozumitelnost
32	Jáchim, Tesař (SPN)	přehlednost a formát
33	Jáchim, Tesař (SPN)	Vysvětlování látky pomocí pokusů.
34	Jáchim, Tesař (SPN)	Přehlednost
35	Jáchim, Tesař (SPN)	přehledně uvedené základní učivo
36	Jáchim, Tesař (SPN)	Ucelenost

Tabulka 3.5 - sebraná data

ZŠ	Používaná sada učebnic	Co Vám na učebnicích nejvíce vadí?
1	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Pro žáky je učivo málo přehledné.
2	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Přehlednost hlavně směrem k žákům, nedostatek základních příkladů k řešení, špatné zdůraznění základního učiva.
3	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Nesoulad s obecně vžitými učebními plány
4	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	málo úloh k samostatnému řešení
5	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Nic nevadí.
6	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Rozsáhlost probírané látky
7	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	zbytečně moc informací na jedné straně - Fraus
8	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Nedostatek příkladů
9	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Nekoordinovanost s ŠVP, stručnost, absence některých témat, málo podnětů k upevnění nabytých znalostí
10	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Špatná vazba.
11	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	nedostatek řešených i neřešených příkladů
12	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	-
13	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	málo úloh
14	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Označení číslem třídy -nemusí odpovídat
15	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	měkká vazba, lepené učebnice se často rozpadají
16	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	definice

ZŠ	Používaná sada učebnic	Co Vám na učebnicích nejvíce vadí?
17	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	málo úloh a úkolů za teštem, nutnost používat další sbírky
18	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	propojení se současností
19	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	nejsou již k sehnání
20	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Nic
21	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Více praktických obrázků s vysvětlením - jeden obrázek je víc než tisíc slov.
22	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Nic
23	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Málo obrazových příloh
24	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Nesrozumitelnost pro slabší žáky, malá motivační hodnota.
25	Macháček (Prometheus)	staré obrázky
26	Jáchim, Tesař (SPN)	Uspořádání učiva v jednotlivých dílech. "Nesedí na ročníky"
27	Jáchim, Tesař (SPN)	hodně teštu, staré obrázky
28	Jáchim, Tesař (SPN)	nic - jsem s učebnicemi celkově spokojena
29	Jáchim, Tesař (SPN)	Málo příkladů na procvičení doma (děti nemají sbírku, protože na ní nemáme peníze).
30	Jáchim, Tesař (SPN)	Nic
31	Jáchim, Tesař (SPN)	nejsem fyzik aprobací, učím 2 roky - neviděl sem jinou učebnici, nemohu srovnávat - žádné větší vady nevidím
32	Jáchim, Tesař (SPN)	Nic
33	Jáchim, Tesař (SPN)	S učebnicí jsem spokojen.
34	Jáchim, Tesař (SPN)	strohost
35	Jáchim, Tesař (SPN)	nemám zásadní problém
36	Jáchim, Tesař (SPN)	Nic

Tabulka 3.6 - sebraná data

ZŠ	Používaná sada učebnic	Do učebnic bych zařadil/a
1	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Více příkladů k vysvětlení a procvičení učiva, samozřejmě s výsledky.
2	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Více řešených a hlavně neřešených příkladů, více rámců zvýrazňujících věci k zapamatování, větší písmo, seznam vzorců na předsádku knihy apod.
3	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Aktuality, zvláštnosti a zajímavosti nad rámec běžného
4	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	více příkladů pro žáky - nejen do pracovních učebnic
5	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Více příkladů.
6	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	nic
7	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	příklady
8	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	Příklady

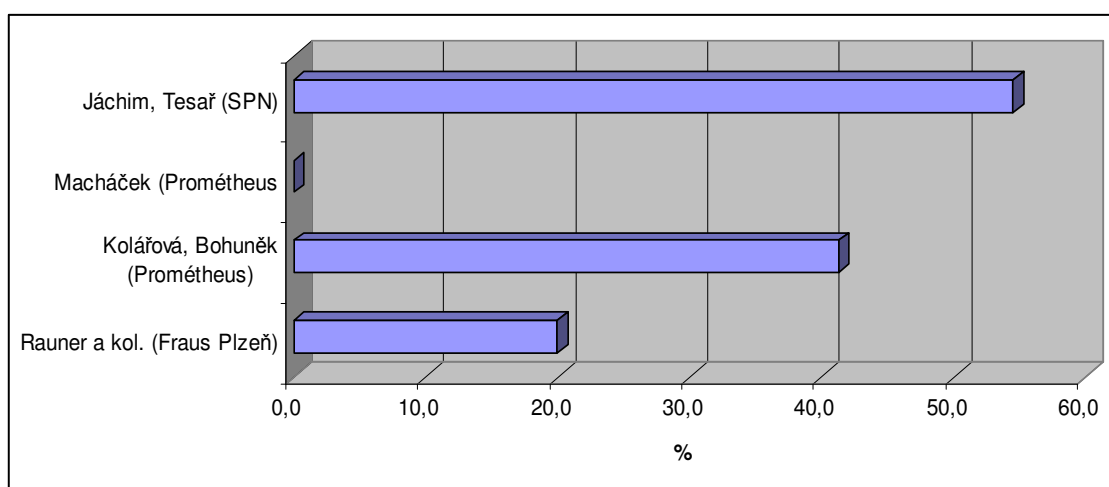
ZŠ	Používaná sada učebnic	Do učebnic bych zařadil/a
9	Rauner a kol. (Fraus Plzeň)	samostatnou metodiku pro učitele s návody na demonstrační pokusy; více příkladů na provázanost jednotlivých jevů; systematický stručný přehled nejdůležitějších poznatků (nikoli pouček)
10	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Praktické příklady a využití.
11	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	více řešených příkladů- větší rozmanitost, více příkladů z běžného života
12	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Více příkladů.
13	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	více úloh
14	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	nic
15	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	více příkladů z praxe
16	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	žakovský komentář - "dětskou formulaci" lidové slovo
17	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Více příkladů, samostatnou práci žáků, domácí pokusy, více příkladů z praxe
18	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	příklad dobré praxe, aktuální novinky, odkazy
19	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	nic
20	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Vyhovuje
21	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Návody pokusů pro žáky, vysvětlování principů věcí každodenní potřeby (pomocí obrázků) - byť zkrácených, ale hodných k zamyšlení
22	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	nic
23	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Více řešených příkladů
24	Kolářová, Bohuňek (Prometheus)	Spíš bych vyřadil a zjednodušil. Učebnice by měla motivovat k zájmu o fyziku, ne odrazovat.
25	Macháček (Prometheus)	početní příklady
26	Jáchim, Tesař (SPN)	Více úloh na počítání.
27	Jáchim, Tesař (SPN)	odkazy na internetové stránky, příklady využití v praxi, u nové sady učebnic, kterou zatím nemám úplnou, se mi líbí poznámky pro učitele
28	Jáchim, Tesař (SPN)	větší počet řešených i neřešených příkladů, v závěru by mohly být zařazeny výsledky
29	Jáchim, Tesař (SPN)	jsem takto spokojená
30	Jáchim, Tesař (SPN)	nic
31	Jáchim, Tesař (SPN)	nic
32	Jáchim, Tesař (SPN)	děti učebnice téměř nepotřebují

ZŠ	Používaná sada učebnic	Do učebnic bych zařadil/a
33	Jáchim, Tesař (SPN)	Více příkladů na převody v první učebnici.
34	Jáchim, Tesař (SPN)	více praktických pokusů, vytvořit učebnici, ve které by na dané téma byl udělán i jednoduchý pokus s jednoduchými pomůckami
35	Jáchim, Tesař (SPN)	aktualizaci
36	Jáchim, Tesař (SPN)	nic

Tabulka 3.7 - sebraná data

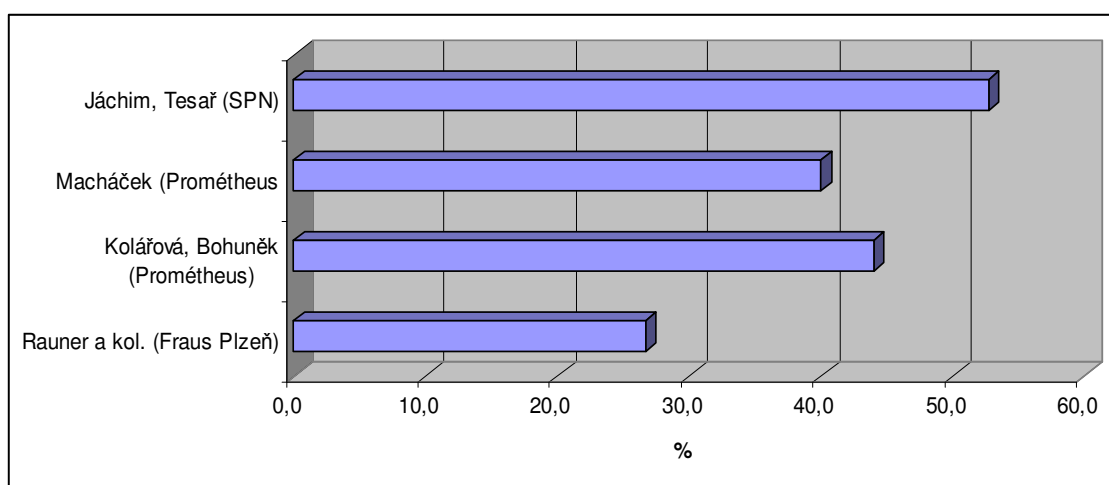
V následujícím přehledu jsou uvedeny otázky z dotazníku a jejich procentuální odpovědi, které učitelé uvedli.

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet řešených příkladů?



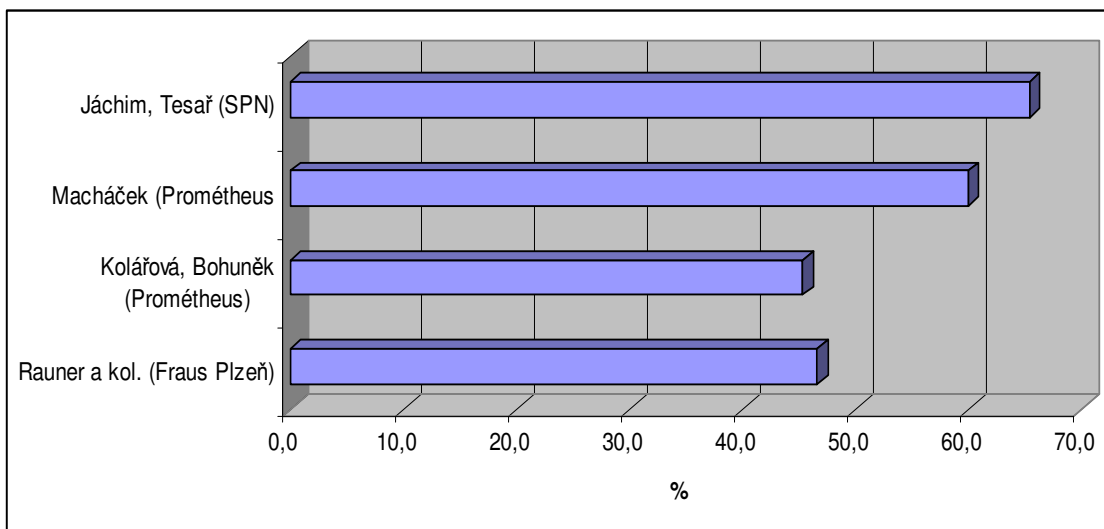
Graf 3.2 - dostatečný počet řešených příkladů

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet neřešených příkladů?



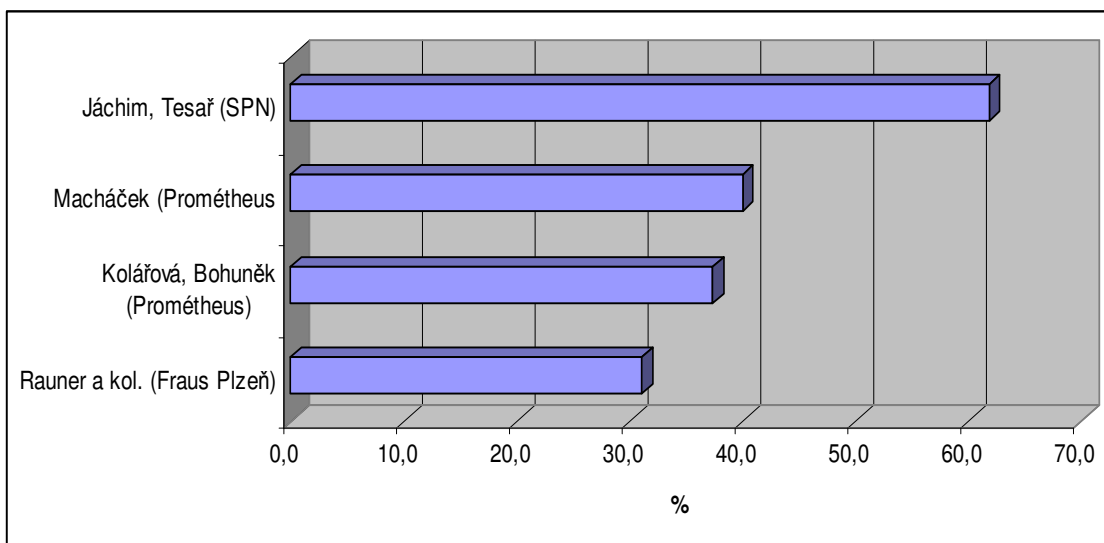
Graf 3.3 - dostatečný počet neřešených příkladů

Rozvíjí podle Vás tato sada učebnic dostatečně kompetence k řešení problémů?



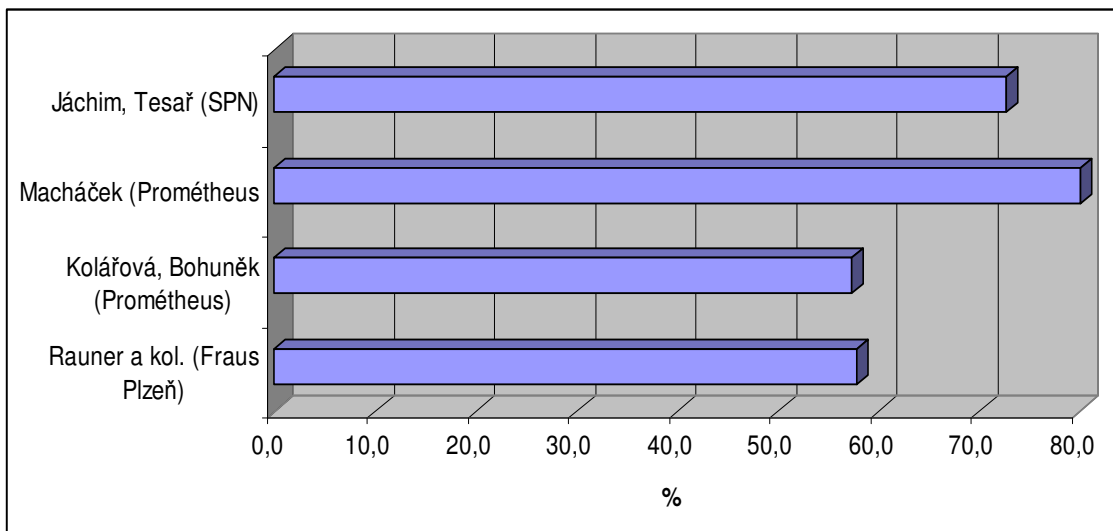
Graf 3.4 - kompetence k řešení problémů

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet kvantitativních úloh?



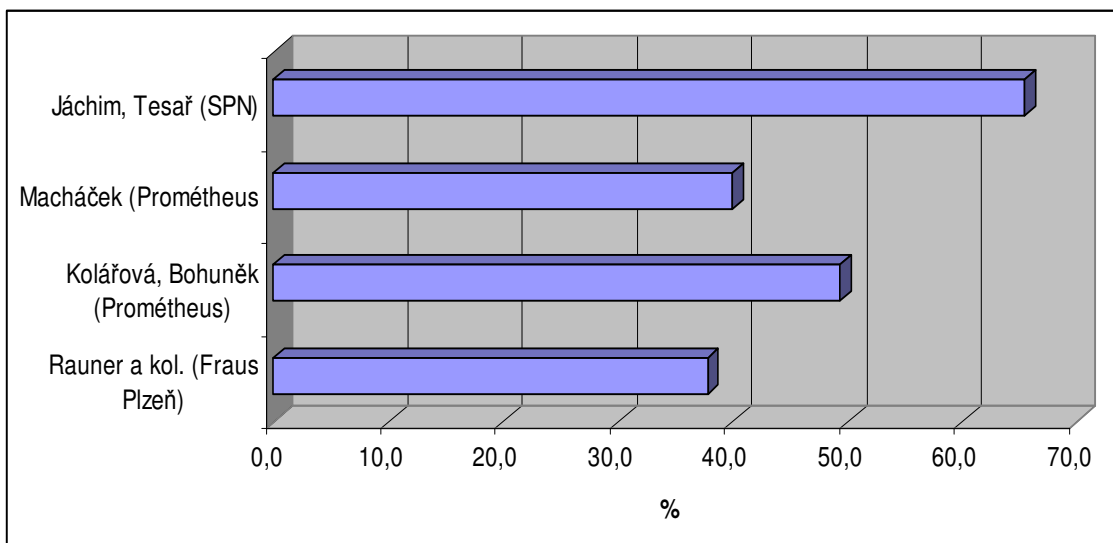
Graf 3.5 - kvantitativní úlohy

Je podle Vás v učebnicích látka srozumitelně vysvětlena?



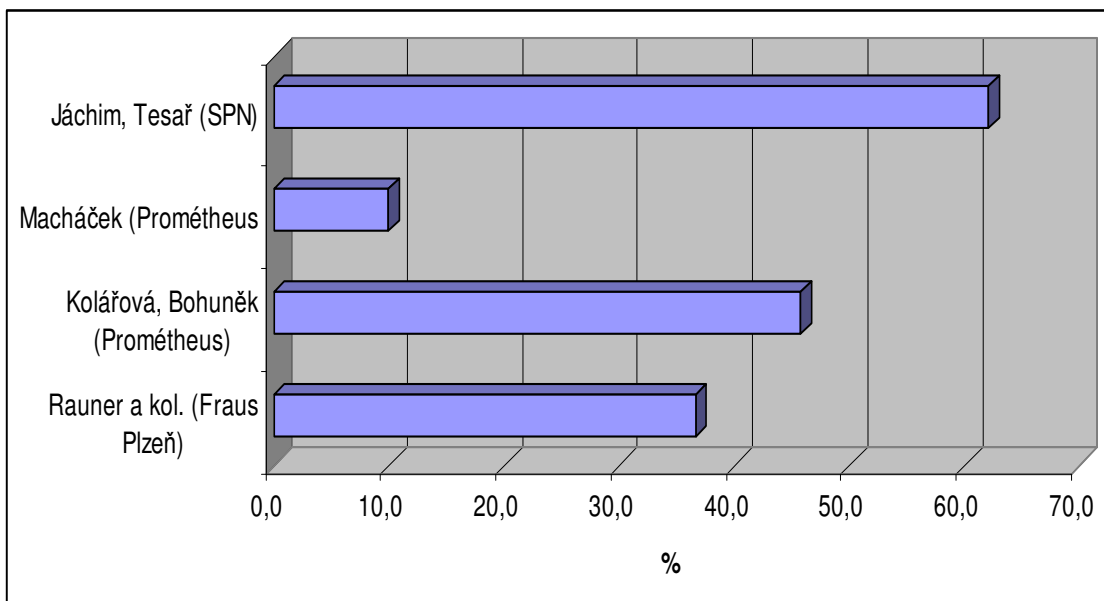
Graf 3.6 - srozumitelnost

Jste s touto sadou učebnic spokojen/a ?



Graf 3.7 - spokojenost

Celkové hodnocení.



Graf 3.8 - celkové hodnocení

Při celkovém zhodnocení učebnic je nutné brát v úvahu, že pouze poměrná část základních škol v Jihočeském kraji se zapojila do tohoto průzkumu. Ale přesto nejlepších výsledků a nejméně záporného hodnocení má sada učebnic Jáchim, Tesař (SPN) tím se stala vítězem, na druhém místě se umístila řada Kolářová, Bohuněk (Prometheus) na třetím místě Rauner a kol. (Fraus Plzeň) poslední místo obsadila sada Macháček (Prometheus), hlavně z důvodu pouze jediného zastoupení na dotazovaných základních školách.

Vážená paní ředitelko, pane řediteli,

Jsem studentem Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a studuji kombinovaný program Učitelství pro základní školy, obor Učitelství fyziky a technické výchovy pro 2. stupeň základních škol.

Obracím se na Vás s žádostí o spolupráci v rámci mé diplomové práce na téma „Komparace učebnic fyziky pro Základní školy“. Jedním z cílů diplomové práce je zjištění zastoupení jednotlivých řad učebnic na Základních školách.

Na stránkách <http://fyzika.formees.com/f/dotaznik-fyzika/> je uveden dotazník pro učitele Fyziky. Tímto bych Vás rád poprosil o předání této informace učiteli Fyziky na Vaší Základní škole, s tím jestli by bylo možné tento dotazník vyplnit a odeslat.

Informace z dotazníků budou použity jen pro potřebu mé diplomové práce.

Předem děkuji za Vaši ochotu a spolupráci.

s pozdravem

Radim Mazanec

Obrázek 3.5 - rozesílaný dopis

Název základní školy

Jaká sada učebnic Fyziky je používána na Vaší základní škole?

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet řešených příkladů?
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet neřešených příkladů?
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Rozvíjí podle Vás tato sada učebnic dostatečně kompetence k řešení
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Je podle Vás v učebnicích dostatečný počet kvantitativních úloh?
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Je podle Vás v učebnicích látka srozumitelně vysvětlena?
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Jste s touto sadou učebnic spokojen/a ?
 rozhodně ano 1 2 3 4 5 rozhodně ne

Co na učebnicích nejvíce oceňujete?

Co Vám na učebnicích nejvíce vadí?

Při výuce jsou používány tyto didaktické pomůcky ...

Do učebnic bych zařadil/a...

Obrázek 3.6 - dotazník

3.2 Komparace učebnic

Pro komparaci učebnic fyziky z hlediska rozložení učiva byly vybrány tři nejvíce zastoupené sady učebnic fyziky na jihočeských školách. Srovnání učebnic se týká především konkrétního tématu této diplomové práce (Jednoduché stroje). Porovnání je zaměřeno především na přehlednost, jednoduchost výkladu, uvedené příklady a pokusy, grafické zpracování, možnost motivace žáků a především spojení výuky s praktickým využitím v reálném životě. Jedná se o tyto sady učebnic:

- Rauner, K., Petřík, J., Prokšová, J., Randa, M.: Fyzika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus,
- Kolářová, R., Bohuněk, J.: Fyzika pro základní školy, Prometheus,
- Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika pro základní školy, SNP-Pedagogické nakladatelství Praha.

3.2.1 Rauner a kol. (Fraus) – Fyzika, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia

Daným tématem se tato učebnice zabývá v kapitole „Práce a energie“, v podkapitolách „Páka jednozvrtná a dvojitá“, „Kladka a kolo na hřídeli“, „Nakloněná rovina a šroub“. Tato učebnice je vydána v roce 2006 ve formátu A4, je rozdělena na čtyři díly, danému tématu je zde vyhrazeno osm stránek. Na okraji stránek v modrém poli jsou zajímavé informace z ostatních předmětů a ze světa kolem nás. Dále každá důležitá definice je zvýrazněna barevným podbarvením textu. Na konci každé kapitoly je shrnutí daného tématu a vyzdvižení nejdůležitějších informací. Jako poslední v každé kapitole jsou otázky a úkoly pro žáky.

Dané téma (Jednoduché stroje) je v učebnici vyloženo velmi pěkně, doplněno obrázky a novodobými fotkami s doplněním působících sil, žák má jasnou představu o působení sil na reálném příkladu, což bych vyzdvihl jako velmi kladné. Počet řešených a neřešených příkladů není dostačující.

Designově je tato učebnice vypracována velmi atraktivně. Její velkou předností je též možnost interaktivní verze této učebnice, což podle mého názoru pomáhá k větší motivaci žáků pro daný předmět.

3.2.2 Kolářová, Bohuněk (Prometheus) – Fyzika pro základní školy

Tato učebnice je rozdělena na čtyři díly, podle ročníku druhého stupně základní školy. Je vydána ve formátu A5. Daným tématem se učebnice zabývá v kapitole „Otáčivé účinky síly“, v podkapitolách „Účinek síly na těleso kolem pevné osy“, „Páka, Rovnovážná poloha páky“, „Užití páky“, „Rovnoramenné váhy“, „Kladky“, celkem je tomuto tématu věnováno devatenáct stran. Tato učebnice je ze všech zkoumaných učebnic nejstarší, byla vydána v roce 1998.

Zákony a důležité vzorce jsou vyznačeny žlutým podbarvením textu. Na konci každé podkapitoly jsou otázky a úkoly k řešení, v učebnici je dostatek jak řešených, tak i neřešených příkladů.

Použité obrázky a náčrty jsou převážně kreslené, čímž je pro dnešní žáky tato učebnice nejméně atraktivní a dává malou motivaci pro daný předmět.

Asi největší zápornou vlastnost této učebnice bych viděl v tom, že po prostudování všech čtyř učebnic jsem nenalezl zmínku o nakloněné rovině. Ani v rejstříku není zmínka o nakloněné rovině. Jediná zmínka o tomto tématu je v učebnici pro sedmý ročník v laboratorní úloze č. 1 „Urči průměrnou rychlost nerovnoměrného pohybu tělesa (pomůcky: kulička, nakloněná rovina, tyčový metr, stopky)“. Jelikož nakloněná rovina se ve světě kolem nás objevuje na mnoha místech, ať už jsou to šrouby, klíny, nebo serpentiny. Dle mého názoru by se učebnice o tomto tématu měla zmínit ve větší míře.

3.2.3 Tesař, J., Jáchim, F (SPN) – Fyzika pro základní školy

Tato sada učebnic je nejmladší ze zde zkoumaných učebnic, poslední šestý díl této sady byl vydán v roce 2011. Autoři tyto učebnice rozdělili na šest okruhů a nejvíce se přibližuje rozdělení učiva podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání vydaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České Republiky. Tyto učebnice jsou vytištěny ve formátu A4. Daným tématem se zabývá druhý díl v kapitole „Otáčivé účinky síly“ v podkapitolách „Páka“, „Užití páky“, „Páka - řešení úloh“, „Kladka pevná a její užití“, „Kladka volná a její užití“ a je mu vyhrazeno třináct stran. Nakloněná rovina je vysvětlena v pátém dílu v kapitole „Práce, výkon, energie“ v podkapitole „Výpočet práce na kladkostroji a nakloněné rovině“.

Tato učebnice je velice vhodně doplněna mnoha obrázky a novodobými fotografiemi, což zvyšuje její atraktivnost. Zákony a důležité vzorce jsou zvýrazněny

barevným podbarvením textu. Na okrajích učebnice jsou zmíněny historické, ale i současné zajímavosti z probíraného tématu a také doplňující úkoly pro žáky. Na konci každé podkapitoly jsou příklady a úlohy pro žáky.

Tuto učebnici bych hodnotil jako nejvíce atraktivní a motivující pro žáky druhého stupně základních škol, jedinou nevýhodu bych viděl v tom, že není zpracována v interaktivní verzi.

vlastnost učebnice	Rauner a kol.	Kolářová, Bohuněk	Jáchim, Tesař
atraktivnost	3	2	4
citace	3	1	3
členění učebnice	4	4	4
domácí pokusy	2	3	4
fotografie	5	1	5
kresby, náčrty	5	3	5
marginálie	4	1	5
návod k práci s učebnicí	3	1	5
neřešené příklady	3	3	5
obsah	5	4	5
odkazy na jiné zdroje informací	2	1	4
odlišné barvy textu, zvýraznění	3	2	5
otázky, úkoly za tématem	4	3	5
počet pokusů	3	3	4
podněty k zamyšlení	3	3	5
poznámky, vysvětlivky	3	2	4
předmluva, úvod	4	3	4
rejstřík	5	4	5
řešené příklady	3	2	4
slovník cizích slov, pojmů	4	1	5
správnost	5	4	5
ucelenost	5	4	5
celkem	81	55	100
průměr	3,7	2,5	4,5

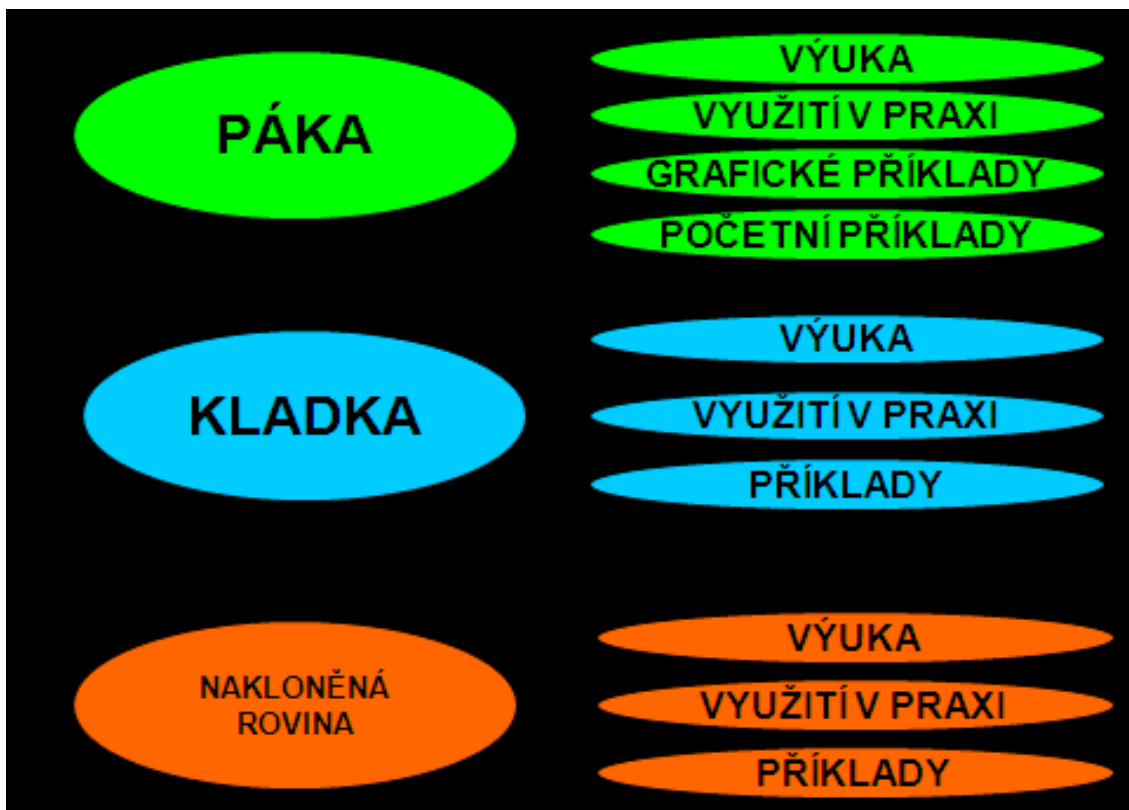
Tabulka 3.8 - hodnocení učebnic

▪ Shrnutí

Je potřeba si uvědomit, že učebnice je pouze didaktická pomůcka učitele, pravdou je i to, že dnes již není podmínkou, aby žáci učebnice vlastnili. Sebelépe napsaná učebnice, nebo jiné didaktické pomůcky používané v hodinách fyziky, nebo jiného předmětu nezaručí lepší získání vědomostí žáky. Podmínkou pro zdařilé získání vědomostí a dovedností žáky je dobrý pedagog a jeho pochopení dnešní mládeže.

3.3 Vlastní návrh pojetí učiva

Jako vlastní návrh pojetí učiva byla vytvořena interaktivní prezentace jako součást výuky tematického celku „Jednoduché stroje“. Prezentace je vytvořena pro použití na interaktivní tabuli. V následujícím přehledu budou popsány jednotlivé snímky prezentace s metodickým vysvětlením dané látky. Prezentace je zaměřena především na praktické ukázky a to z důvodu, aby si žáci uvědomili, že jednoduché stroje jsou součástí mnoha strojů a přístrojů, které nás obklopují a také to, že jednoduché stroje práci nešetří, ale umožní ji vykonávat menší silou nebo silou působící ve výhodnějším směru. Na obrázku 3.7 je vidět úvodní snímek prezentace, ten je rozdělen na tři základní části, Páka, Kladka a Nakloněná rovina. Každá část je barevně oddělena a jednotlivé části jsou odkázány na další snímky prezentace. Každá část je rozdělena na výuku, ve které je dané téma vysvětleno, dále využití v praxi ve kterém je ukázáno využití jednotlivých jednoduchých strojů v praxi a příklady, na kterých se ověří žákovo pochopení dané látky.



Obrázek 3.7 - úvodní přehled

3.3.1 Páka

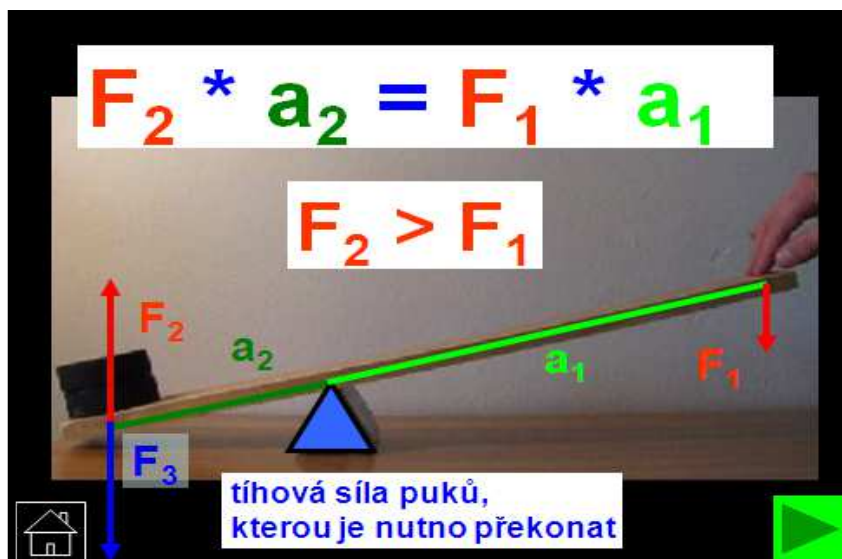
- Výuka

Na obrázku 3.8 je snímek dvojzvrtné páky. Jako ovládací prvky jsou zde použity dvě interaktivní tlačítka. Vlevo dole je symbol domu, který slouží k návratu do hlavní nabídky a vpravo dole je symbol šipky, který slouží k posunutí na další snímek.



Obrázek 3.8 - páka dvojzvrtná

Na obrázku 3.9 je vysvětlen princip dvojzvrtné páky. Je zde vidět ruka na jedné straně, která vyrovnává tíhu puků na druhé straně páky. Jsou zde vidět ramena sil a_1 a a_2 , dále ruka působící silou F_1 na páku, síla F_2 vytvořena silou F_1 na druhé straně páky a tíhová síla puků F_3 , kterou je nutno překonat, aby byla dvojzvrtná páka v rovnováze. Na snímku je vidět, že síla F_1 je poloviční než F_2 a zároveň a_2 je poloviční než a_1 , což je základní podmínkou rovnováhy na páce. Žáci by si měli toto pravidlo uvědomit, jelikož se jedná o základ rovnováhy na páce. Je nutné si samozřejmě uvědomit, že reálné situace jsou poněkud odlišné od příkladů. Například v početním příkladu je možné, aby myš přes páku uzvedla slona, ale v realu je tato situace nemožná. Využití dvojzvrtné páky v praxi bude uvedeno na dalších snímcích prezentace.



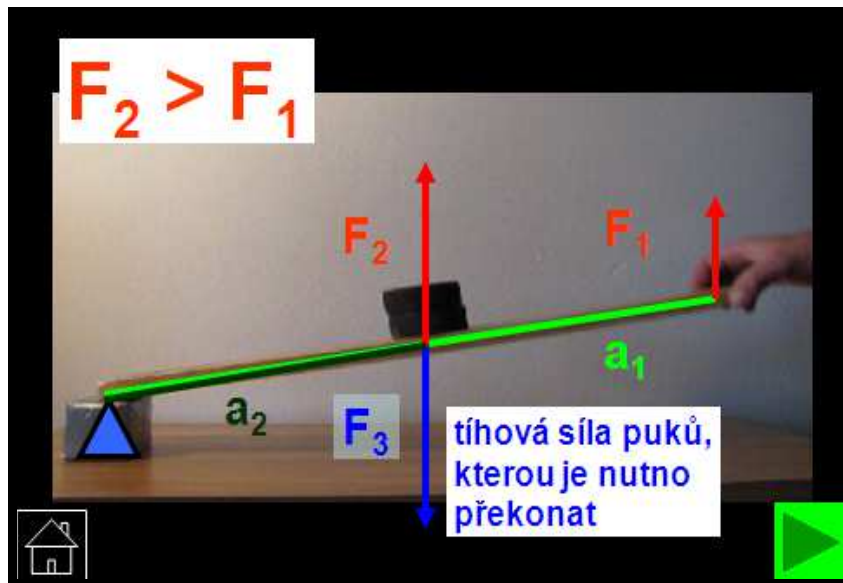
Obrázek 3.9 - princip dvojevratné páky

Jako další v prezentaci je uvedeno video jednozvrtné páky viz obrázek 3.10.



Obrázek 3.10 - jednozvrtná páka

Na obrázku 3.11 je vysvětlen princip jednozvrtné páky. Jsou zde vidět ramena sil a_1 a a_2 , dále ruka působící silou F_1 na páku, síla F_2 vytvořena silou F_1 a tíhová síla puků F_3 , kterou je nutno překonat, aby byla páka v rovnováze. Na snímku je vidět že síla F_1 je poloviční než F_2 a zároveň a_2 je poloviční než a_1 . Možnost reálných situací je obdobná jako u dvojevratné páky. Využití jednozvrtné páky v praxi bude uvedeno na dalších snímcích prezentace.



Obrázek 3.11 - princip jednozvrtné páky

- **Využití v praxi**

Obrázek 3.12 se skládá z výběru několika využití dvojjzvrtné a jednozvrtné páky v praxi. Každá z fotek je odkázána na další snímky prezentace, kde je vysvětleno využití páky v daném příkladě a ukázka působících sil.



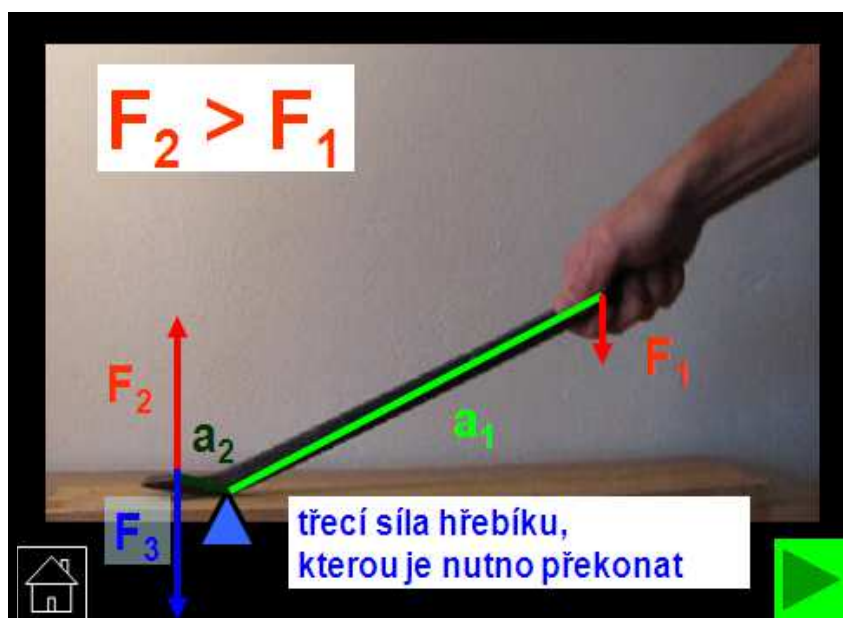
Obrázek 3.12 - využití páky v praxi

Na obrázku 3.13 je ukázáno využití dvojjzvrtné páky na videu, kde je pomocí páčidla vytahován hřebík zabítý v dřevěném prkně.



Obrázek 3.13 - páčidlo

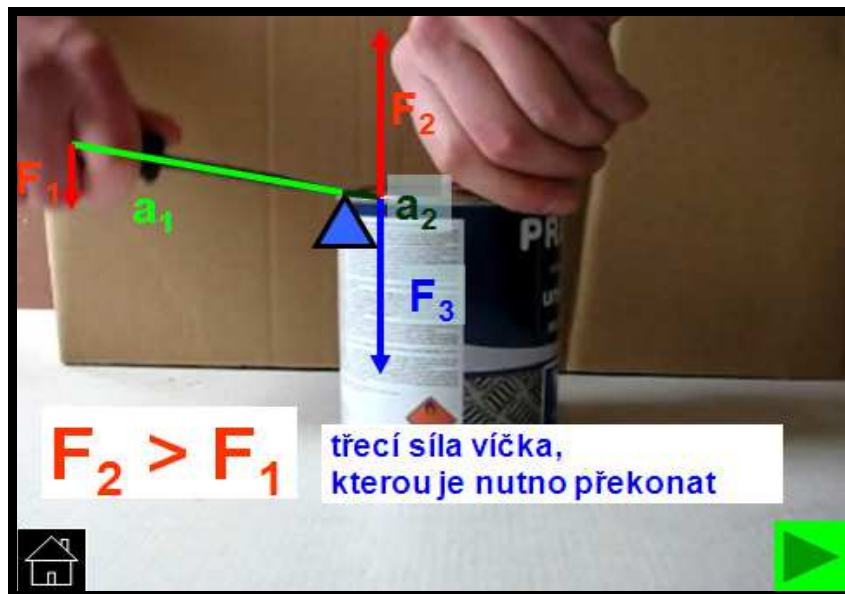
Na obrázku 3.14 jsou ukázány působící síly, které je nutno použít na vytažení hřebíku. Je zde vidět síla F_1 , kterou působí ruka na konec páčidla, tato síla vytvoří sílu F_2 na druhé straně páky, kterou je nutno překonat třecí sílu hřebíku, aby bylo možno hřebík vytáhnout. Z obrázku je patrné že síla F_1 je několikrát menší než výsledná síla F_2 . Žáci by si zde měli uvědomit princip fungování dvojjzratné páky v tomto příkladu.



Obrázek 3.14 - páčidlo vysvětlení

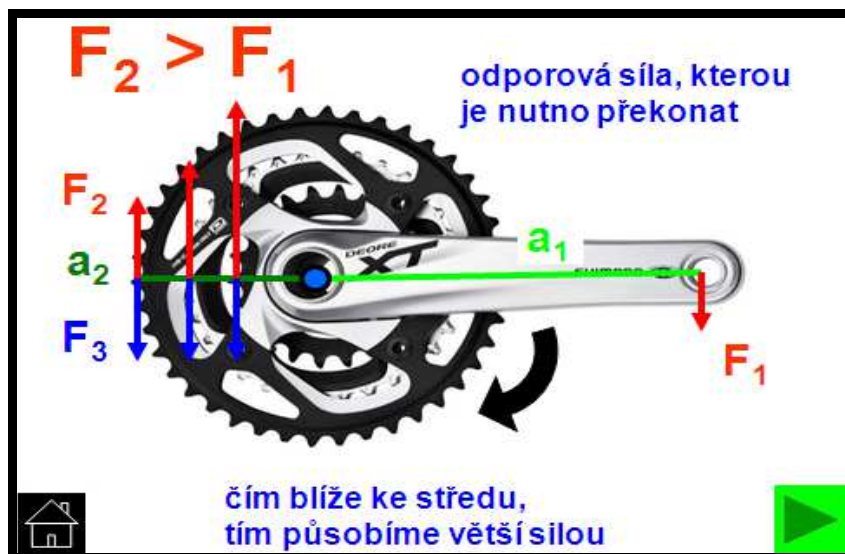
Na obrázku 3.15 je ukázka otvírání plechovky s barvou pomocí šroubováku, kde se jedná o obdobné využití dvojjzratné páky, jako na obrázku 3.14 V prezentaci tomuto snímku opět předchází video ukazující otvírání plechovky s barvou pomocí páky

ve formě šroubováku. Opět je zde vidět síla F_1 , která působí rukou na konci páky a vyvolaná síla F_2 na opačné straně páky, kterou se snaží překonat třecí sílu víčka F_3 .



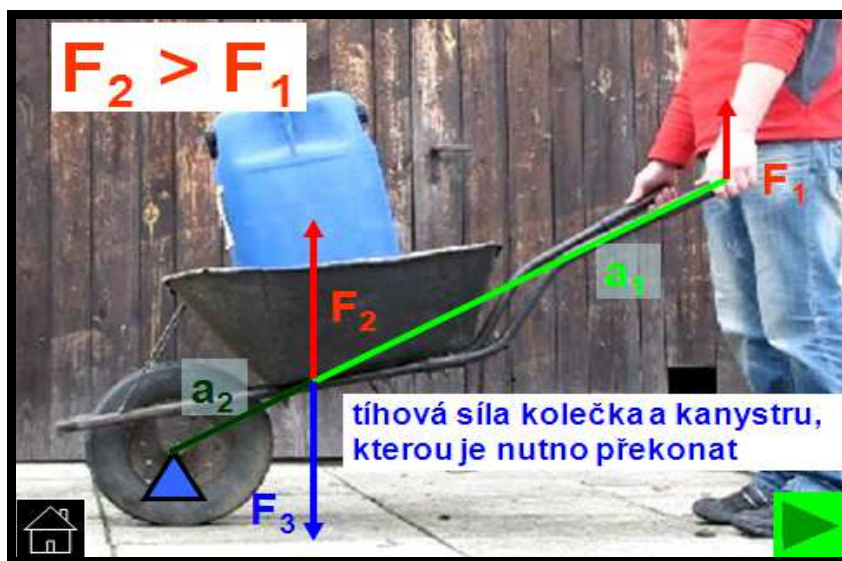
Obrázek 3.15 - plechovka

Na obrázku 3.16 je vysvětleno další využití dvojzvrtné páky v praxi, a to v případě převodového ústrojí na kole. Na obrázku je vidět síla F_1 kterou na páku působící prostřednictvím špačky na jedné straně a vyvolána síla F_2 na druhé straně páky, která překonává odporovou sílu nutnou pro chod kola. Z obrázku je patrné že čím menší převodové kolečko na středu, tím větší je výsledná síla F_2 . Tato síla je pomocí řetězu přenášena na zadní kolo jízdního kola, a tím je docílen výsledný efekt, kterým je otáčení zadního kola a následná jízda.



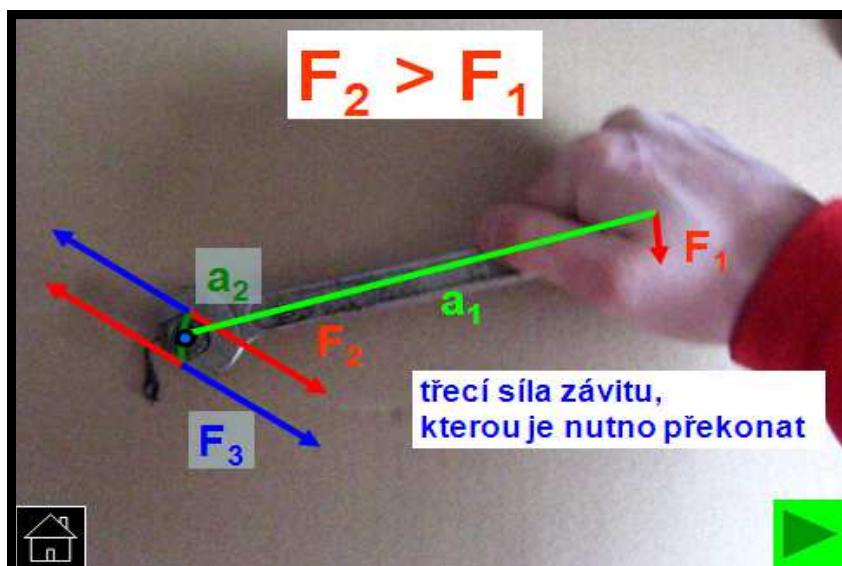
Obrázek 3.16 - převodové ústrojí na kole, převzato a upraveno z [20]

Na dalším snímku prezentace (viz obrázek 3.17) je ukázáno využití jednozvrtné páky v praxi a to sice při zvedání břemene, v tomto případě zvedání stavebního kolečka, zatíženého kanystrem. Na snímku jsou vidět ramena sil a_1 od středu kolečka na konec rukojeti a rameno a_2 , opět od středu do těžiště, které je v tomto případě střed kanystru. Síla F_1 je v tomto případě přibližně třikrát menší než výsledná síla F_2 . Žákům v tomto případě je vhodné uvést příklad. Při potřebě zvednou například 60kg náklad, což znamená působit silou 600N , tak na zvednutí břemene bude stačit působit silou $F_1=200\text{N}$. Opět by bylo vhodné diskutovat s žáky ohledně dalšího obdobného využití jednozvrtné páky v praxi.



Obrázek 3.17- kolečko

Na obrázku 3.18 vidět další využití jednozvrtné páky. V tomto případě se jedná o povolování, utahování matice pomocí klíče. Je zde vidět působící síla F_1 na konci ramene a_1 , která je několikanásobně menší než výsledná síla F_2 působící na konci ramene a_2 nutná na překonání odporové třecí síla F_3 matice. Pro žáky by zde byla ideální praktická ukázka, pokusit se povolit utaženou matice bez klíče, pouze prsty a poté jim dát klíč. Sami si poté uvědomí vlastnost této páky.



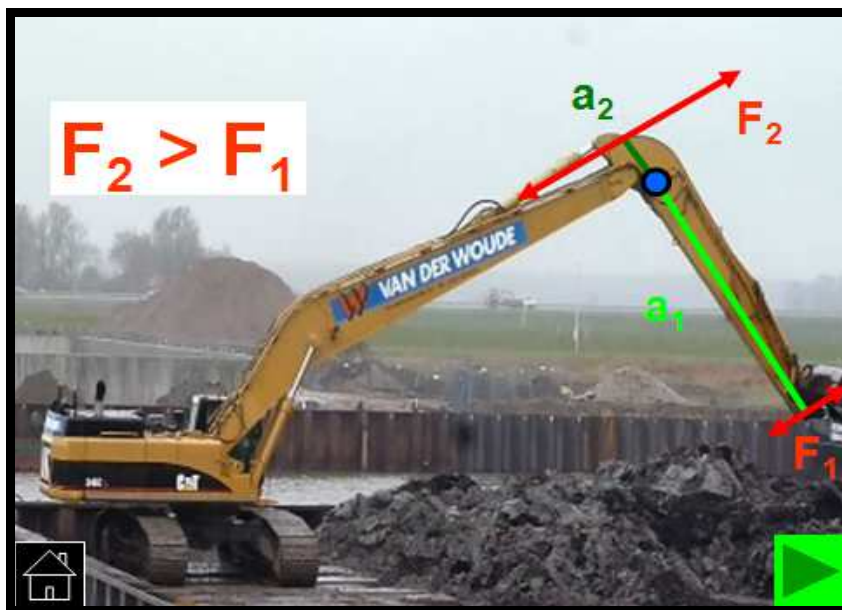
Obrázek 3.18 - klíč

Na obrázku 3.19 je ukázka využití dvojzvrtné páky, tentokrát ze sportovního odvětví. Konkrétně se jedná o veslování. Na obrázku je vidět že působící síla F_1 na konci ramene a_1 je tentokrát menší, než výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 , kterou se veslař snaží překonat odporovou sílu vody F_3 působící na veslo.



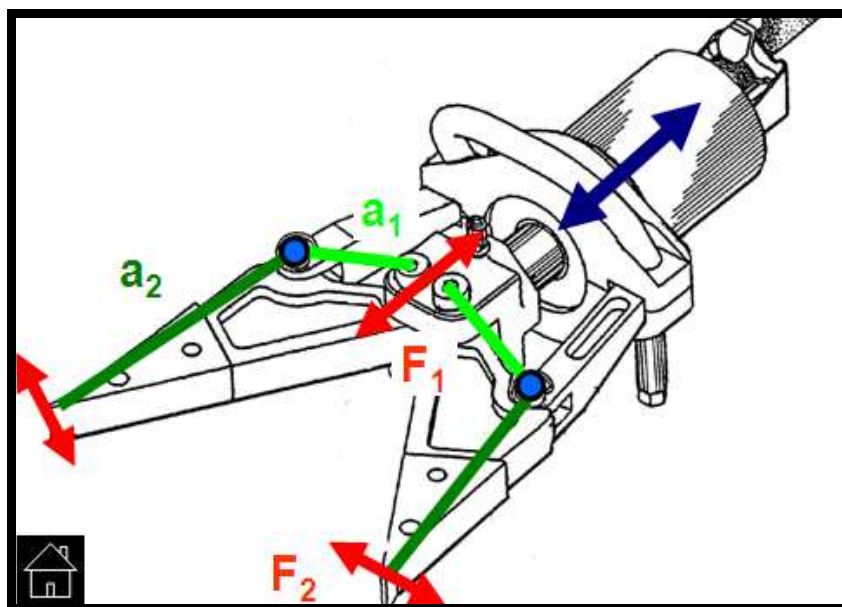
Obrázek 3.19 - veslování, převzato a upraveno z [21]

Další ukázkou využití dvojzvrtné páky v praxi je vidět na obrázku 3.20. Je zde zobrazen pásový bagr, na jehož rameni jsou vidět působící síly. Opět jako v předcházejícím případě veslaře, je i zde působící síla F_2 na konci ramene a_2 několikrát větší než výsledná síla F_1 na konci ramene a_1 .



Obrázek 3.20 - bagr, převzato a upraveno z [22]

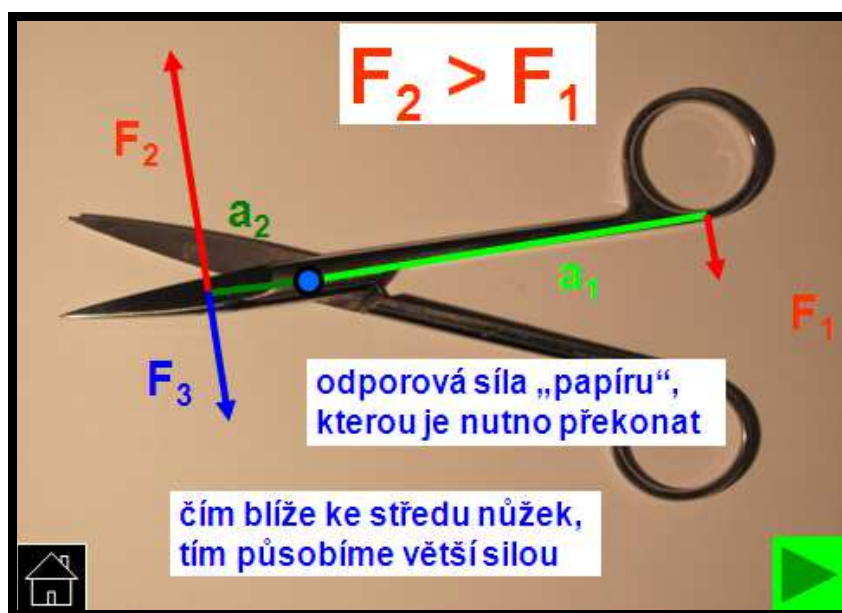
Na obrázku 3.21 je vidět že dvojjzvratnou páku využívají složky IZS (Integrovaný záchranný systém) a konkrétně v tomto případě HZS (Hasičský záchranný sbor) prostřednictvím hydraulického vyprošťovacího zařízení. Opět je zde vidět že působící síla F_1 na rameni a_1 je větší než výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 .



Obrázek 3.21 - hydraulické zařízení, převzato a upraveno z [23]

Využití dvojjzvratné páky v domácnosti je vidět na obrázku 3.22, a to na příkladu nůžek. Je zde vidět, že působící síla F_1 na konci ramene a_1 je několikrát menší, než výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 , kterou je nutno překonat odporovou sílu papíru. Zde je nutné žákům vysvětlit, že síly působí na obou ramenech nůžek, ale

pro názornost jsou zde ilustrovány pouze síly působící na jednom rameni. Dále je důležité žákům připomenout, že čím blíže ke středu nůžek budeme papír stříhat, tím menší síla bude potřebná na ustřížení papíru.



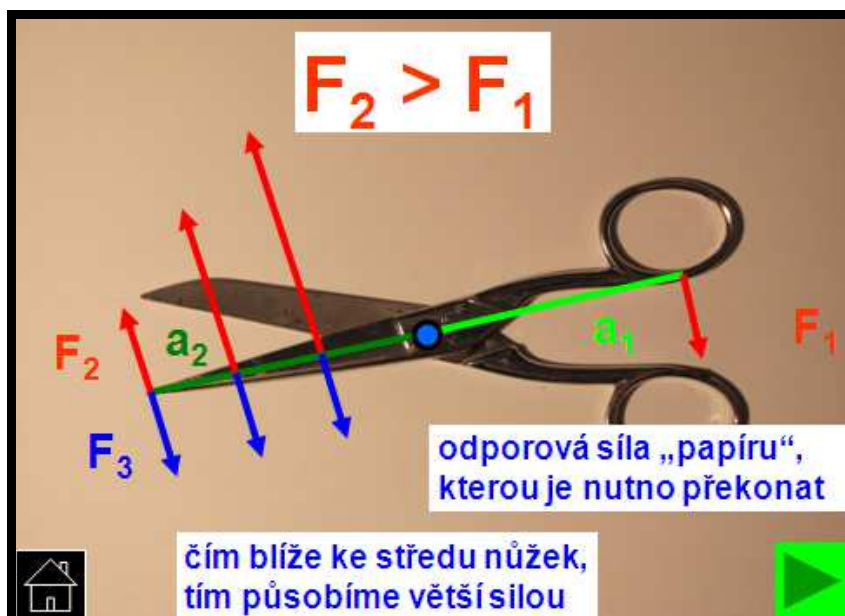
Obrázek 3.22 - nůžky

Grafické příklady

Grafické příklady v této prezentaci jsou uvedeny z důvodu ověření pochopení učiva žáky. Učitel v tomto oddílu prezentace zobrazí snímek na interaktivní tabuli (viz obrázek 3.23) a žáci následně zakreslí ramena sil, velikost a směr působících sil. Jako kontrola výsledků žáka je další snímek viz obrázek 3.24, na kterém je zakresleno správné řešení příkladu.

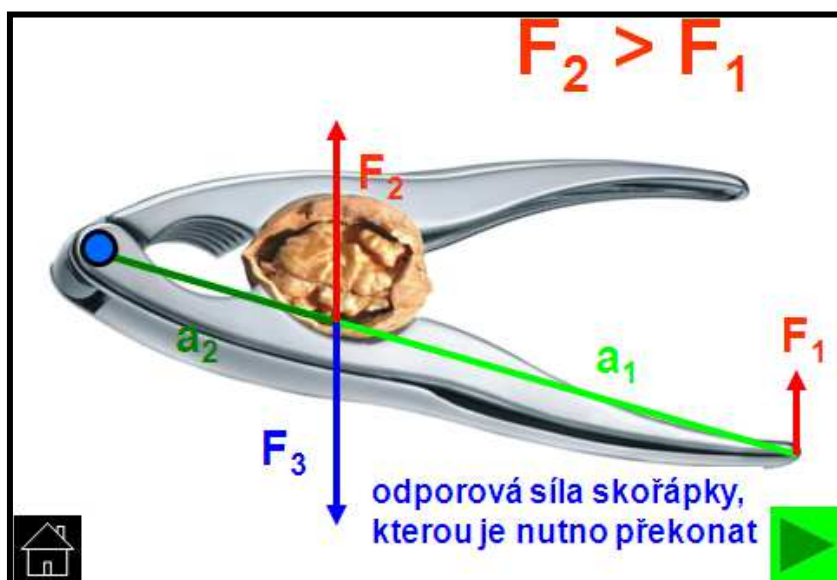


Obrázek 3.23 - nůžky příklad



Obrázek 3.24 - nůžky řešení

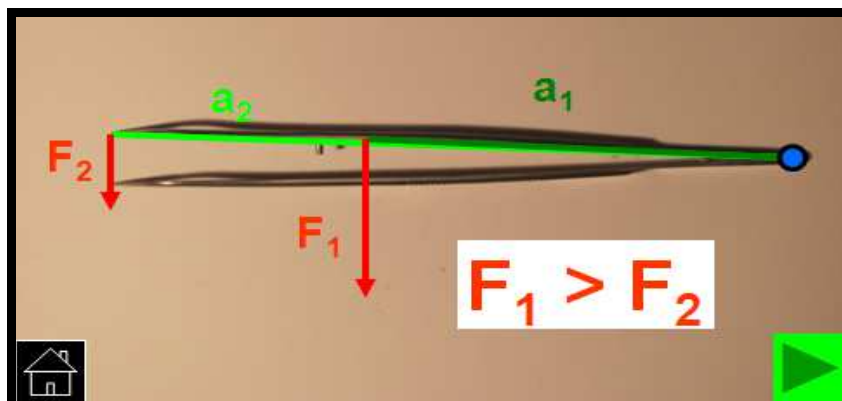
Jako další grafický příklad byl vybrán louskáček na ořechy (viz obrázek 3.25) a síly v něm působící. V tomto případě se jedná o páku jednozvratnou. Síla F_1 na konci ramene a_1 je přibližně dvakrát menší, než výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 , kterou je nutno překonat odporovou sílu F_3 , která se rovná síle, nutné k rozlousknutí skořápky ořechu.



Obrázek 3.25 - louskáček, převzato a upraveno z [24]

Obdobným příkladem jako v předešlém případě je pinzeta (viz obrázek 3.26). V tomto případě se jedná opět o jednozvratnou páku s tím rozdílem, že výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 je tentokrát přibližně poloviční než působící síla F_1 na konci

ramene a_1 . Velikost působící síly musí být vhodně zvolena pro typ činnosti prováděné pinzetou. I v tomto případě by si žáci měli vyzkoušet praktické použití, zvednout například list papíru a poté celý sešit, na tomto příkladě by měli zjistit rozdíl ve velikosti působící síly.



Obrázek 3.26 - pinzeta

Dalším grafickým příkladem jsou klasické kombinované kleště (viz obrázek 3.27). V tomto případě se jedná o dvojzvratnou páku, kde působící síla F_1 na konci ramene a_1 je menší, než výsledná síla F_2 na konci ramene a_2 . Je nutné žáky upozornit na to, že velikost výsledné síly F_2 je závislá na tom, na kterém místě mezi čelistmi bude předmět držen případně štípan. Na přestípnutí hřebíku, bude nutné ho položit co nejbližší k ose kleští, kde bude vyvinuta největší výsledná síla F_2 .



Obrázek 3.27 - kombinované kleště

Klasické štípací kleště (viz obrázek 3.28) jsou dalším příkladem. I zde je výsledná síla F_2 je opět několikrát větší než působící síla F_1 . Jediným rozdílem oproti

předešlému příkladu je to, že výsledná síla F_2 působí pouze v jednom bodě kleští mezi čelistmi, kde chceme dosáhnout výsledného efektu, například přeštípnutí hřebíku.



Obrázek 3.28 - štípací kleště

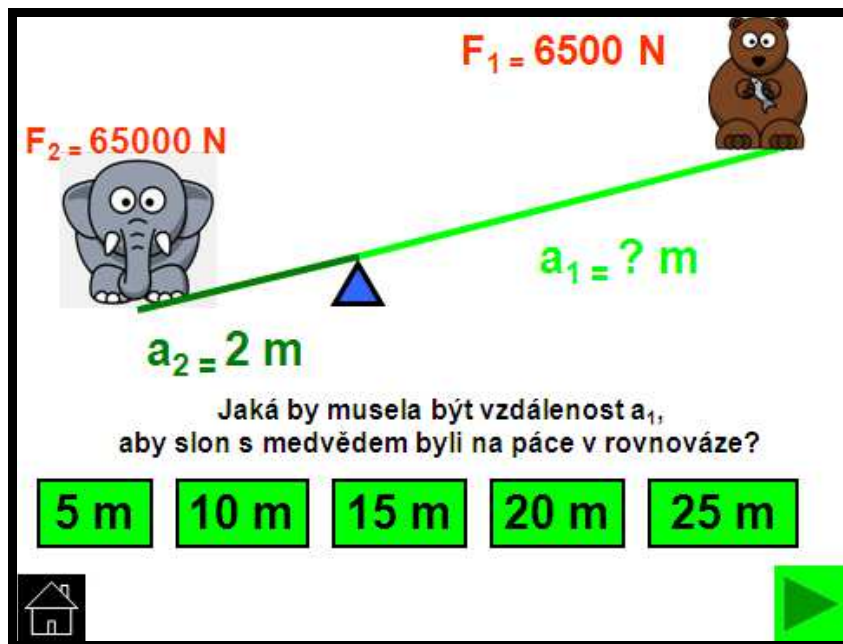
Počtení příklady

V této části prezentace jsou zvoleny jednoduché početní příklady, které nevyžadují použití kalkulačky. Důvodem použití této části v prezentaci, je osvojení základního vzorce (viz obrázek 3.29) žáky. Každý snímek má několik možností výsledku. Každý uvedený výsledek je interaktivně spojen s akustickým signálem, potlesk v případě správné odpovědi a naopak trumpety v případě chybné odpovědi. Žák by v tomto případě měl nejprve vysvětlit postup, jakým došel k odpovědi a až poté správnou odpověď označit.

$$F_2 * a_2 = F_1 * a_1$$

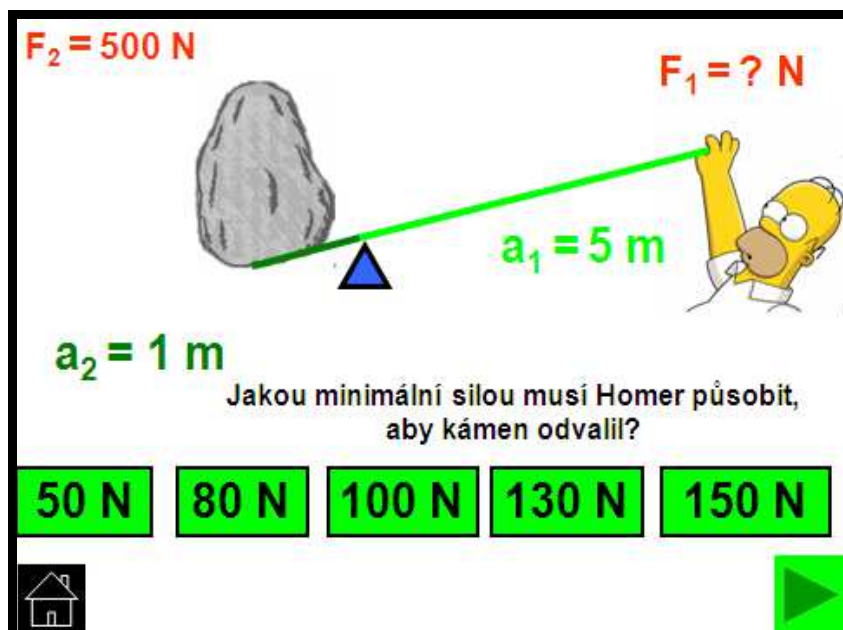
Obrázek 3.29 - vzorec

Jako prvním příklad (viz obrázek 3.30) je uvedena dvojitá páka. Na konci ramene a_2 je umístěn slon působící silou F_2 a na straně druhé, na konci ramene a_1 sedí medvěd působící silou F_1 . Velikost ramene a_1 není známa. V tomto příkladu se jedná o pouhé dosazení do vzorce (viz obrázek 3.29). Správný výsledek se skrývá pod tlačítkem 20m, který je spojen s potleskem publika.



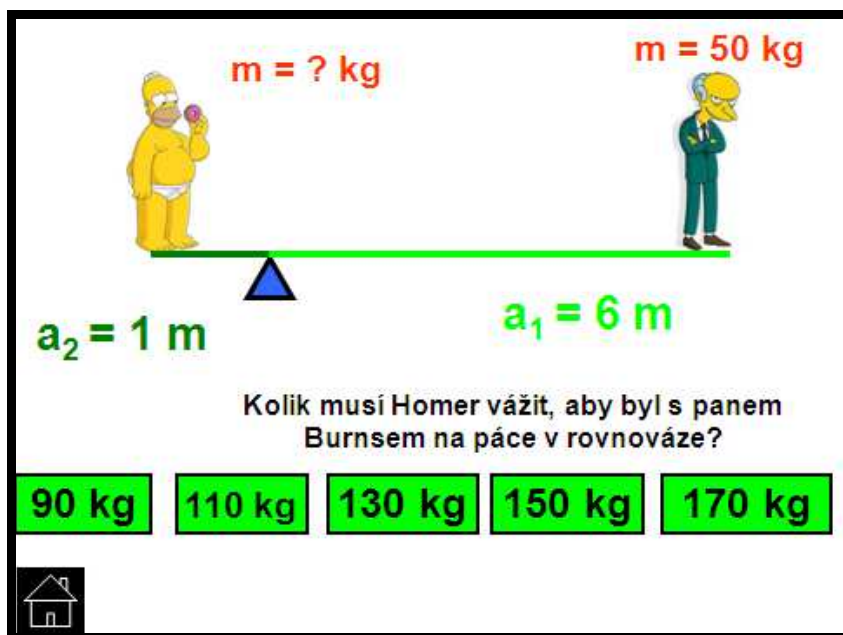
Obrázek 3.30 - příklad 1, převzato a upraveno z [25][26]

Dalším početním příkladem je opět dvojjvratná páka. V tomto příkladě (viz obrázek 3.31) chce Homer Simpson odvalit kámen pomocí tyče. Homer působí na konci ramene a_1 neznámou silou, na straně druhé je kámen působící silou F_2 na konci ramene a_2 . Úkolem žáků je zjistit jakou minimální silou musí Homer působit, aby kámen odvalil. Opět se jedná o pouhé dosazení do vzorce (viz obrázek 3.29). Správný výsledek se s potleskem skrývá pod tlačítkem 100N .



Obrázek 3.31 - příklad 2, převzato a upraveno z [27][28]

Posledním početním příkladem na páku je obrázek 3.32. Jedná se o dvojitou páku, na konci ramene a_2 stojí Homer Jay Simpson, na konci druhého ramene a_1 stojí pan Charles Montgomery Burns s uvedenou vahou. Úkolem tohoto příkladu je zjistit váhu Homera Jay Simpsona. Žáci v tomto případě musí nejdříve vyjádřit váhu pana Burnse silou, kterou působí na rameno a_1 . Poté už se jedná opět o dosazení do vzorce (viz obrázek 3.29). Výsledek je opět nutné převést zpátky na kilogramy. Správný výsledek je skrývá pod tlačítkem 150kg .

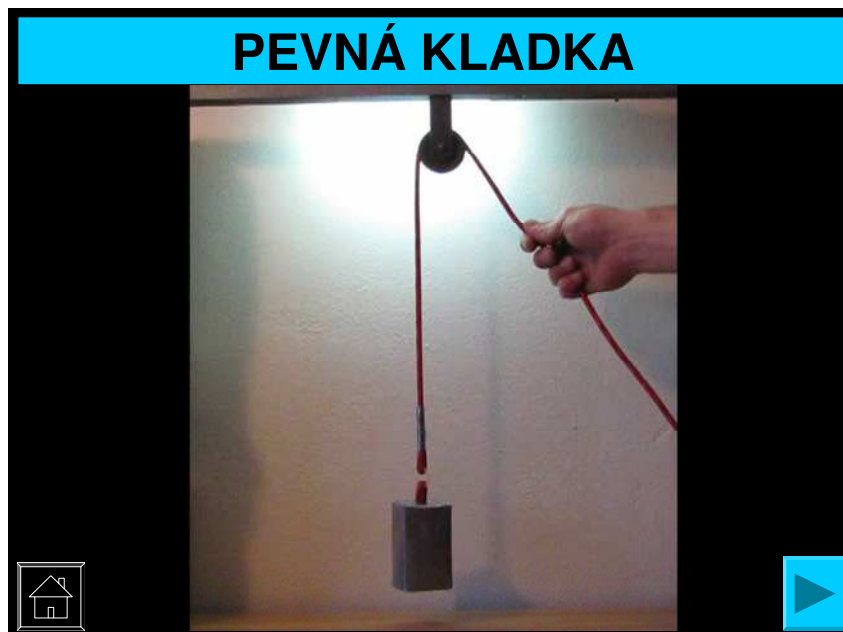


Obrázek 3.32 - příklad 3, převzato a upraveno z [29][30]

3.3.2 Kladka

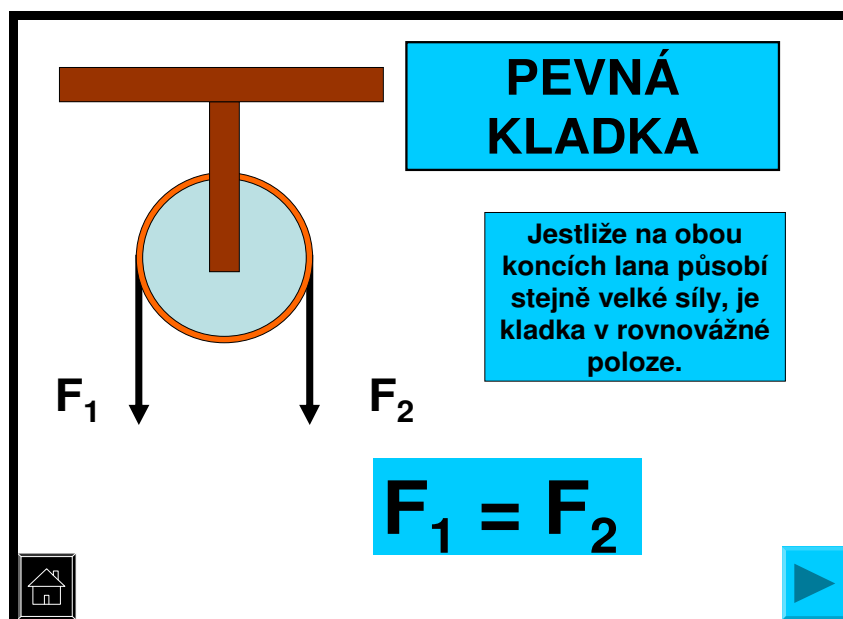
- **Výuka**

Na prvním snímku výukové prezentace kladka (viz obrázek 3.33) bylo natočeno video, na kterém je vidět pevná kladka. Na jednom konci lana je závaží, které je zvedáno pomocí kladky a síly působící rukou na straně druhé.



Obrázek 3.33 - pevná kladka

Vysvětlení principu pevné kladky je na obrázku 3.34. Je zde vidět, že síly na obou koncích lana jsou stejné, jestliže je pevná kladka v rovnovážné poloze.



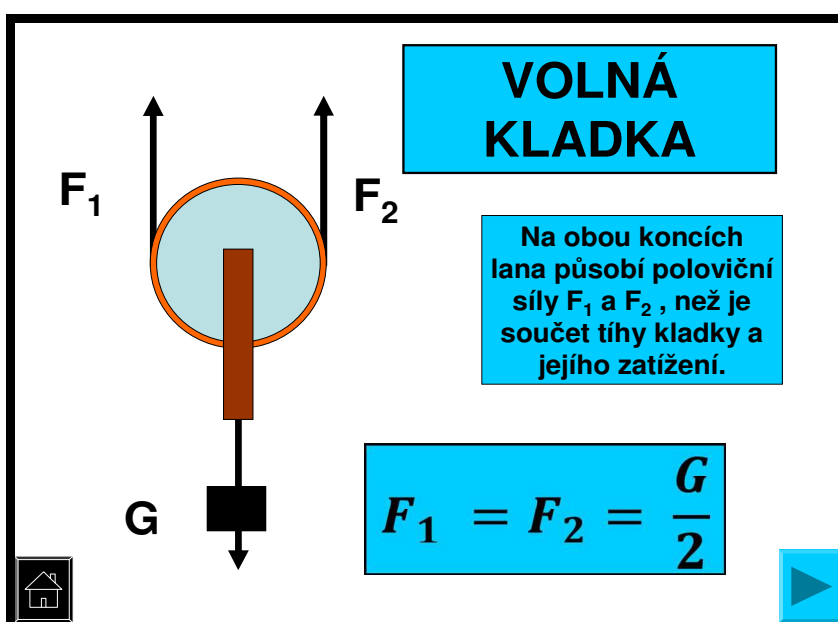
Obrázek 3.34 - princip pevné kladky

Na obrázku 3.35 je zobrazen snímek z natočeného videa volné kladky. Je zde vidět, že kladka již není pevně spojena s trámem nahoře, nýbrž se pohybuje ve svislém směru, podle působící síly. Jeden konec lana je pevný a na druhém konci vzniká působící síla.



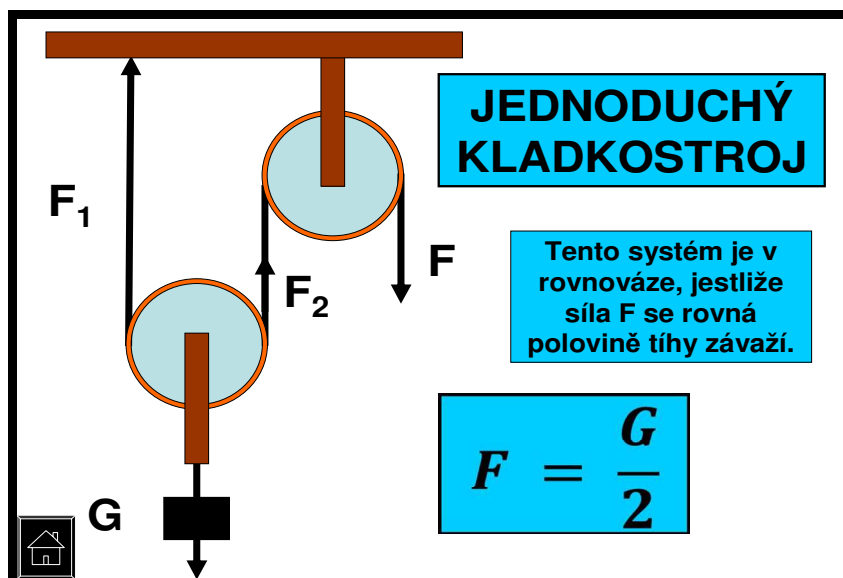
Obrázek 3.35 - volná kladka

Vysvětlení pojmu volná kladka je na obrázku 3.36. Zde je vidět že potřebná síla na zdvihnutí břemene je poloviční, než je součet tíhy kladky a jejího zatížení. To znamená, že síla potřebná na zdvihnutí stejného břemene je přibližně poloviční, než u kladky pevné.



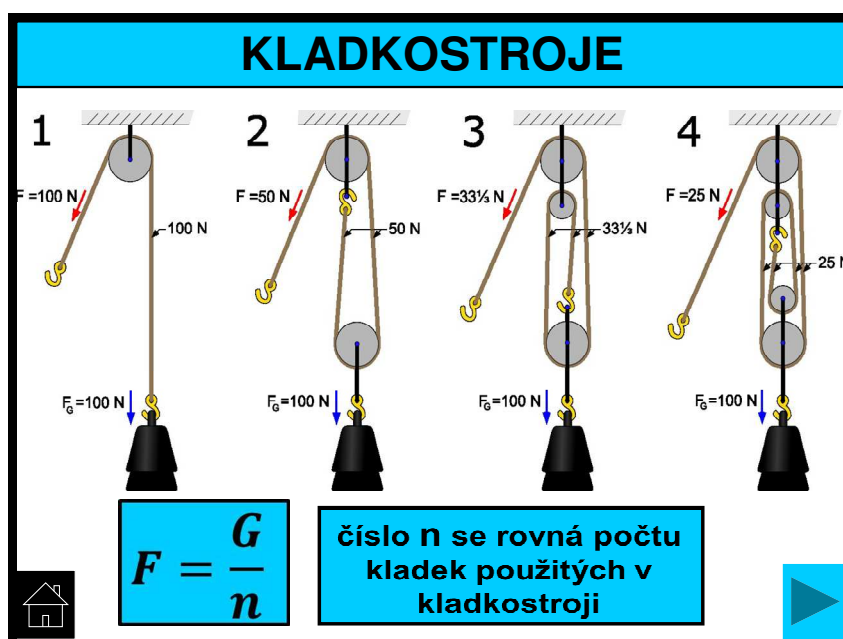
Obrázek 3.36 - princip volné kladky

Jednoduchý kladkostroj je zobrazen na obrázku 3.37. Zde je vidět jedna kladka pevná a jedna kladka volná. Tento systém kladek je v rovnováze, jestliže se výsledná síla rovná polovině tíhy závaží.



Obrázek 3.37 - kladkostroj

Na obrázku 3.38 je uveden přehled poměru sil na pevné kladce a na kladkostroji se dvěma, třemi a čtyřmi kladkami. Je zde vidět že výsledná síla potřebná pro zdvih břemene, je přímo úměrná počtu kladek v kladkostroji.

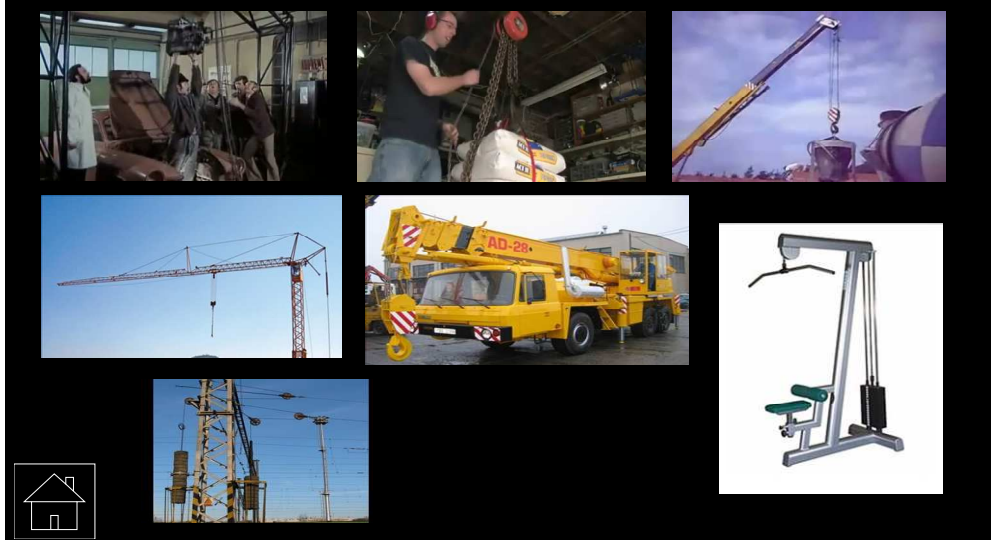


Obrázek 3.38 - kladkostroje, převzato a upraveno z [31]

- **Využití kladky v praxi**

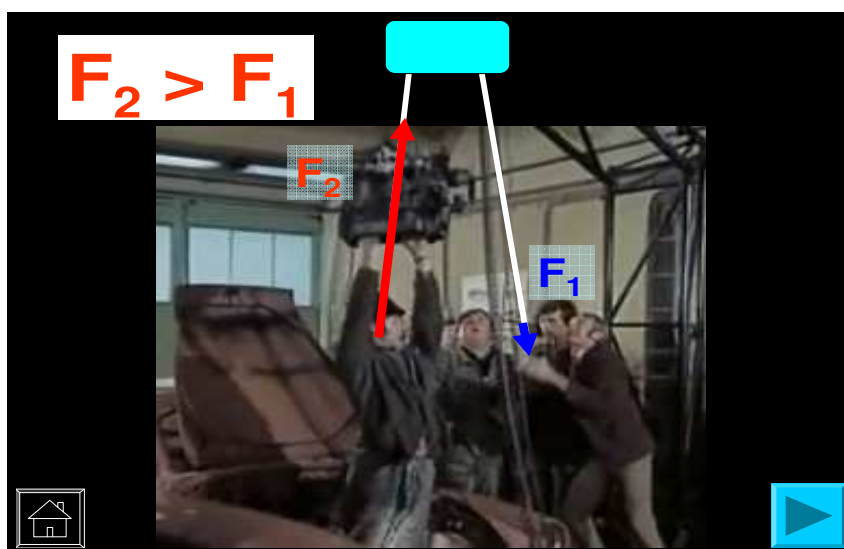
Obrázek 3.39 se skládá z výběru několika využití kladky a kladkostrojů v praxi. Každá z fotek je odkázána na další snímky prezentace, kde je spuštěno video a na dalším snímku prezentace vysvětleno využití kladky v daném příkladě s ukázkou působících sil.

VYUŽITÍ KLADKY V PRAXI



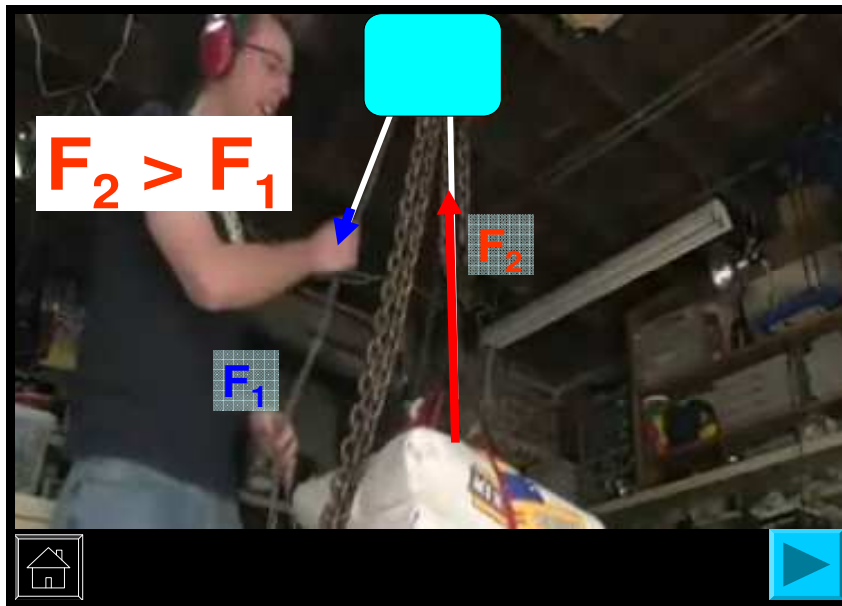
Obrázek 3.39 - využití kladky

Na obrázku 3.40 je popsáno video z filmu „Jáchyme, hoď ho do stroje“ v této scéně přijde hlavní hrdina František Koudelka do dílny a vytáhne pomocí řetězového kladkostroje celý motor i s montérem. Na obrázku je naznačen kladkostroj a působící síly. Působící silou F_1 František tahá za jednu stranu řetězu a na straně druhé je vyvozena síla F_2 , kterou je motor i s montérem vytažen. Na tomto příkladě by bylo vhodné rozvinout s žáky diskusi, kolik kladek bylo v kladkostroji zapotřebí na vytáhnutí motoru i s montérem.



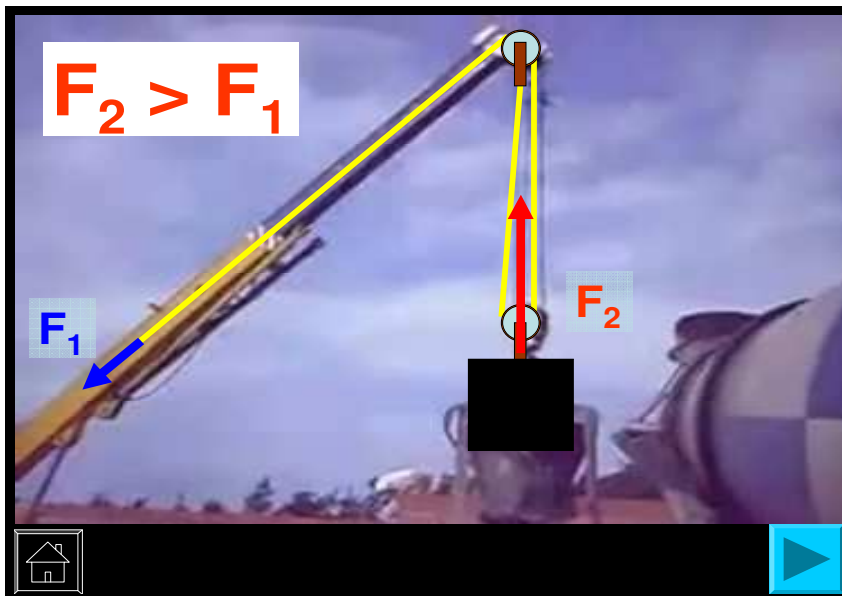
Obrázek 3.40 - František, převzato a upraveno z [32]

Na obrázku 3.41 je vidět obdobný příklad jako na obrázku 3.40. Opět se jedná o řetězový kladkostroj. Je zde vidět, že působící síla je několikrát menší než síla výsledná.



Obrázek 3.41 - řetězový kladkostroj, převzato a upraveno z [33]

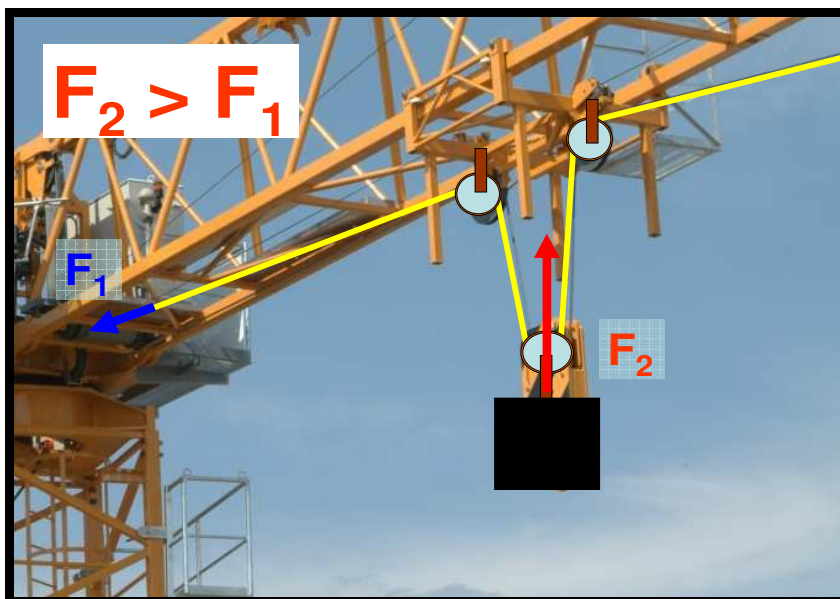
Na obrázku 3.42 je zobrazen autojeřáb Praga. Je zde vidět, že se jedná o jednoduchý kladkostroj s jednou pevnou a jednou volnou kladkou. Motor umístěný na voze vyvolává sílu F_1 , kterou je přes kladky zvedáno břemeno silou F_2 .



Obrázek 3.42 - Praga, převzato a upraveno z [34]

Na dalším obrázku 3.43 je zobrazen detail věžového jeřábu. Je zde vidět, že jedna strana ocelového lana je pevně ukotvena a lano prochází přes dvě pevné

a jednu volnou kladku až k motoru. Motor působí silou F_1 a přes kladky vyvolává sílu F_2 , kterou je břemeno zvedáno.



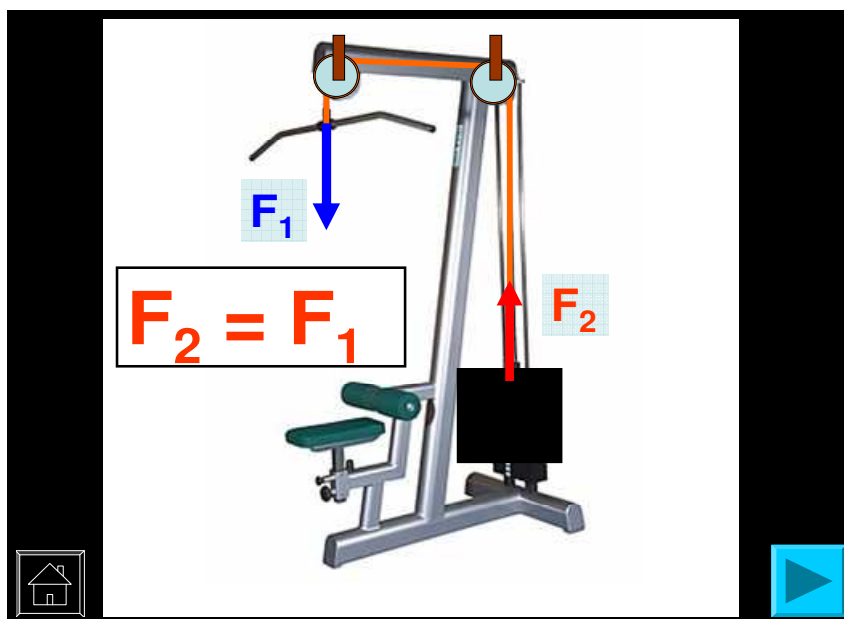
Obrázek 3.43 - věžový jeřáb, převzato a upraveno z [35]

Na dalším snímku prezentace (viz obrázek 3.44) se zobrazují ve videu různé typy automobilových jeřábů. Jelikož je jejich funkce obdobná, jako v případě na obrázku 3.42 nejsou dále tyto jeřáby popisovány a v prezentaci jsou uvedeny jen pro představu žáků.



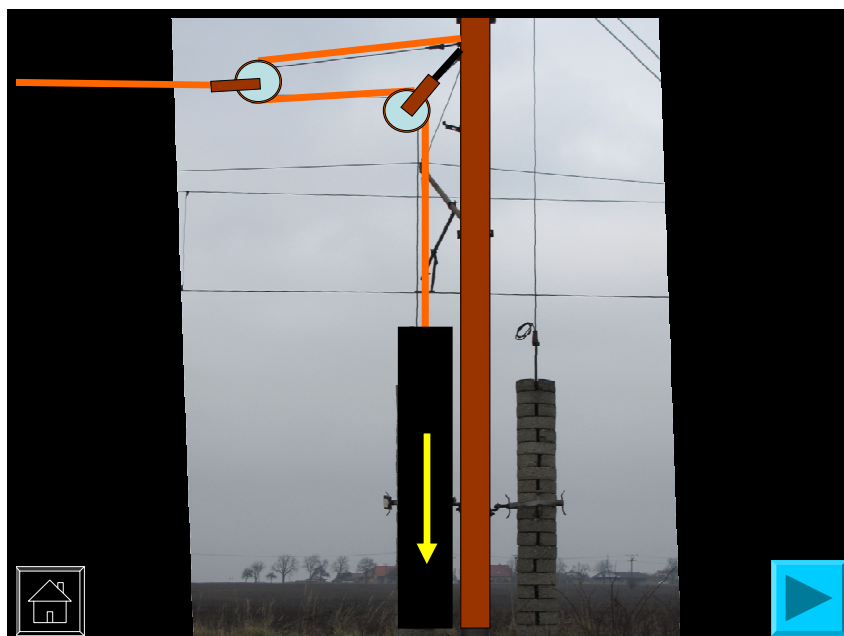
Obrázek 3.44 - automobilový jeřáb, převzato a upraveno z [36]

Další příklad použití kladek je možné nalézt u posilovacích strojů (viz obrázek 3.45). Zde jsou vidět navzájem propojené dvě pevné kladky. Působící síla F_1 je shodná s výslednou silou F_2 .



Obrázek 3.45 - posilovací stroj, převzato a upraveno z [37]

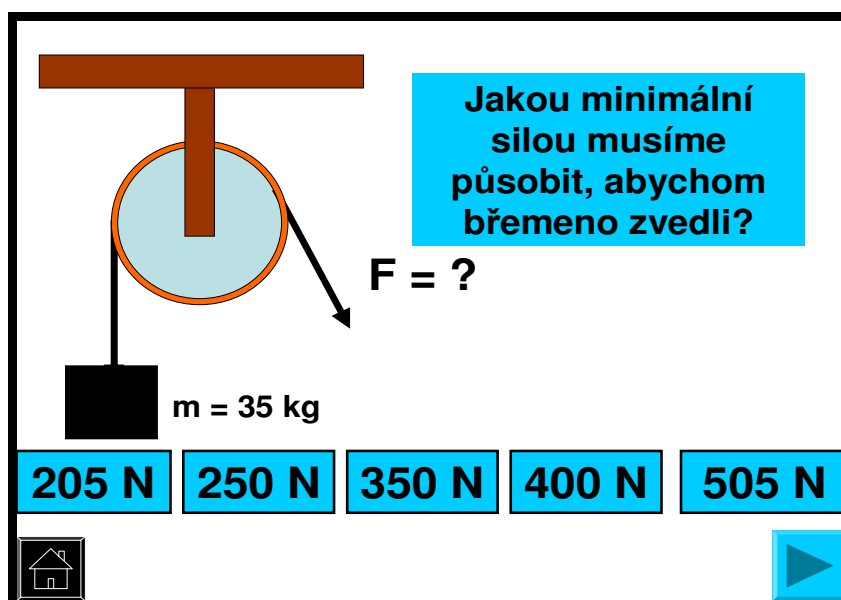
Dalším příkladem, kde je možné se setkat s využitím kladek, je železnice, a to konkrétně u vypínání železničních trolejí. Tato ukázka je na obrázku 3.46. Je zde vidět trolej, která je vypnutá přes jednu volnou a jednu pevnou kladku betonovým závažím.



Obrázek 3.46 - železnice

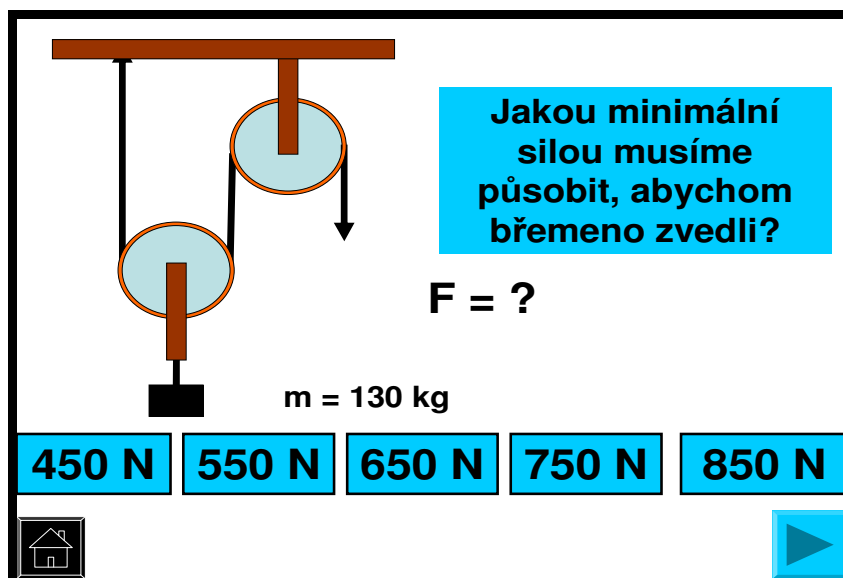
▪ Početní příklady

Tato část prezentace je věnována početním příkladům, stejně jako v případě početních příkladů v tématu kladky, ani zde není nutné, aby žáci použili kalkulačky. Každý snímek má několik možností výsledku. Každý uvedený výsledek je interaktivně spojen s akustickým signálem, potlesk v případě správné odpovědi a naopak trumpety v případě chybné odpovědi. Žák by v tomto případě měl nejprve vysvětlit postup, jakým došel k odpovědi a až poté správnou odpověď označit. Na obrázku 3.47 je vyobrazena pevná kladka, okolo které je lano, na jedné straně je závaží o známé hmotnosti a na straně druhé je působící síla o neznámé hodnotě. Cílem tohoto příkladu je to, aby si žáci uvědomili, že jedná-li se o pevnou kladku je působící síla na obou koncích lana stejná. Správná odpověď se v tomto případě skrývá pod políčkem $350N$.



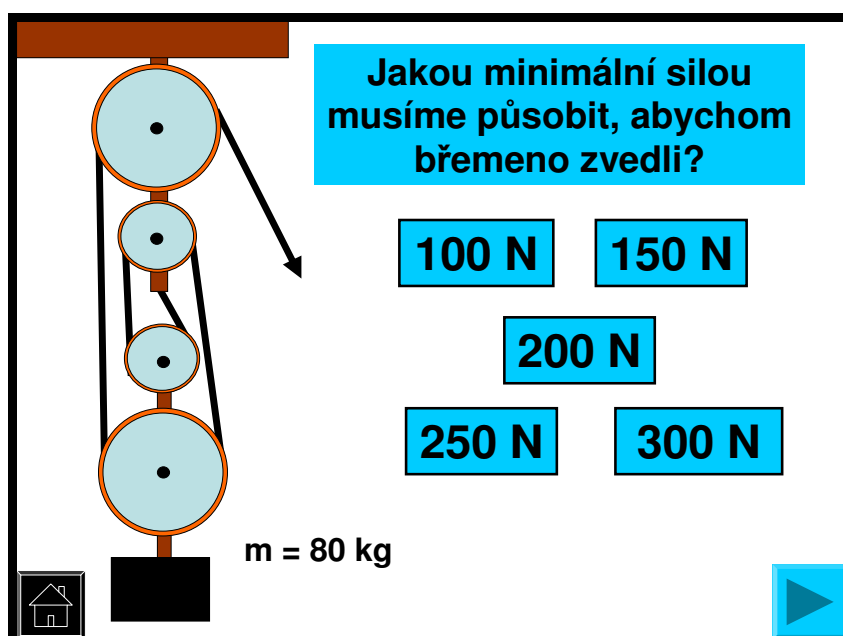
Obrázek 3.47 - příklad 4

Následující příklad (viz obrázek 3.48) je příklad jednoduchého kladkostroje. Jedná se o jednu kladku volnou a jednu kladku pevnou. I zde žáci musí nejprve převést hmotnost závaží na tíhovou sílu, kterou působí na lano. V tomto případě by si měli uvědomit, že tento systém je v rovnováze, jestliže síla F se rovná polovině tíhy závaží. Správný výsledek v tomto příkladu je tlačítko $650N$.



Obrázek 3.48 - příklad 5

Další početní příklad na kladkostroj je na obrázku 3.49. V tomto případě se jedná o soustavu dvou pevných kladek a dvou volných kladek. Podle poučky (viz obrázek 3.37) platí, že potřebná síla je přímo úměrná tíze závaží a nepřímo úměrná počtu všech kladek v kladkostroji. Žáci v tomto příkladu musí nejprve převést hmotnost na tíhovou sílu působící na lano v kladkostroji. Správná odpověď tohoto příkladu je tlačítko $200N$.



Obrázek 3.49 - příklad 6

Podle stejné poučky jako v předchozím příkladě by žáci měli postupovat i u následujícího příkladu (viz obrázek 3.50). V tomto příkladu je dána hmotnost závaží

a síla působící na lano. Neznámý je počet kladek v kladkostroji. V tomto příkladu musí žáci nejprve převést hmotnost na tíhovou sílu, která působí na lano a následně vydělit toto číslo působící silou. Správná odpověď je políčko 6.

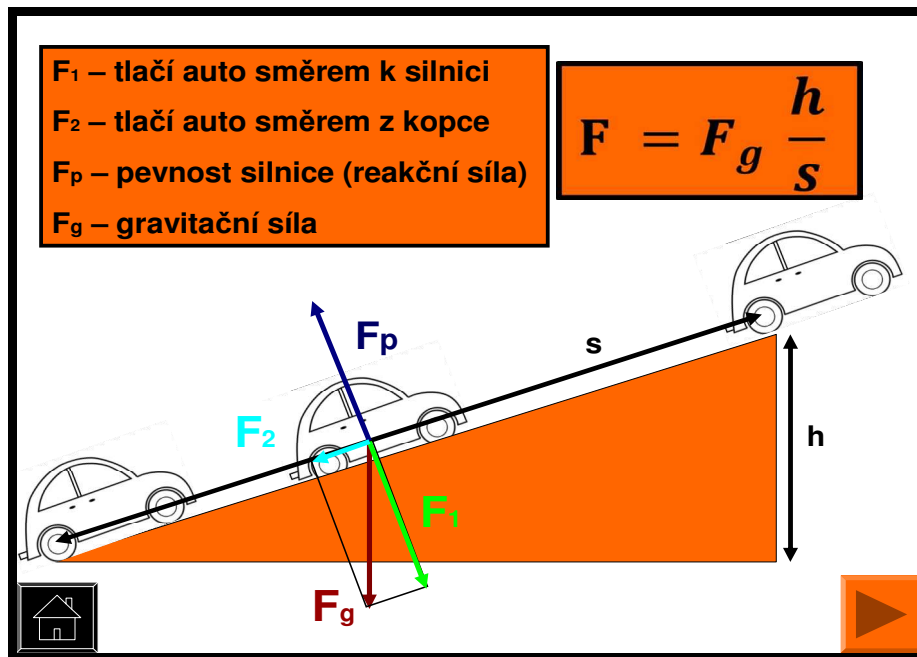
The diagram shows a pulley system. A black rectangular mass with a white question mark is suspended from a brown horizontal bar. A black rectangular mass is attached to the bottom of the pulley system, labeled $m = 54 \text{ kg}$. A blue box with white text asks: "Kolik kladek v kladkostroji musí být, aby byla splněna podmínka?" (How many pulleys must be in the pulley system to satisfy the condition?). An arrow points from this box to the pulley system, labeled $F = 90 \text{ N}$. Below the diagram are five blue buttons with white numbers: 3, 6, 9, 12, and 15. At the bottom left is a home icon, and at the bottom right is a play button icon.

Obrázek 3.50 - příklad 7

3.3.3 Nakloněná rovina

- Výuka

Na prvním snímku výukové prezentace je vysvětlen princip nakloněné roviny (viz obrázek 3.51). Je zde vidět nakloněná rovina a automobil ve třech různých pozicích. Z uvedeného vzorce je patrné, že síla potřebná k pohybu vzhůru po nakloněné rovině je tolikrát menší než tíhová síla, kolikrát je délka roviny s větší než její výška h . Poměr výšky h a délky s se nazývá stoupání (sklon) nakloněné roviny.



Obrázek 3.51 - nakloněná rovina

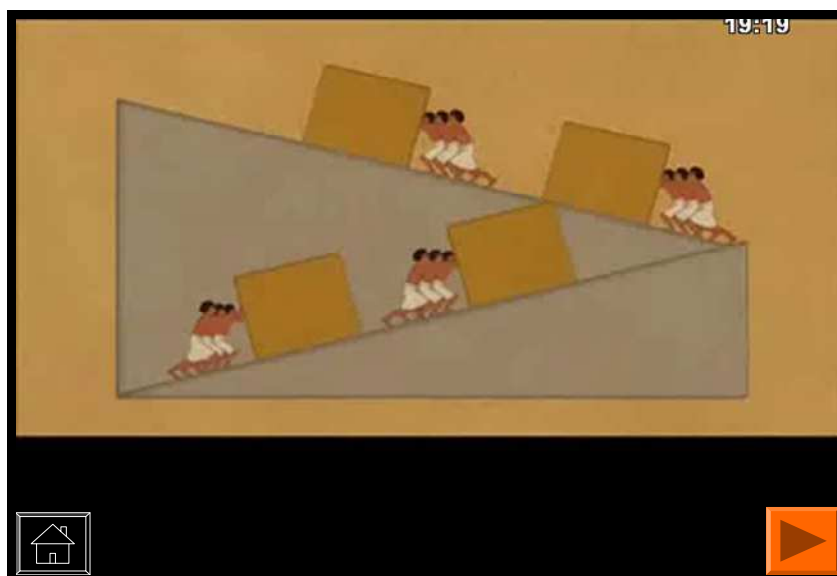
- **Využití nakloněné roviny v praxi**

Obrázek 3.52 se skládá z výběru několika využití nakloněné roviny v praxi. Každá z fotek je odkázána na další snímky prezentace.



Obrázek 3.52 - využití nakloněné roviny

Prvním příkladem (viz obrázek 3.53) je ukázka posouvání kamenných kvádrů při stavbě pyramid.



Obrázek 3.53 - stavba pyramid, převzato a upraveno z [37]

Dalším příkladem využití nakloněné roviny je Archimédův šroub (viz obrázek 3.54). Jedná se o šikmo uložený šnekový mechanismus v korytě. Čerpá se otáčením celého šneku kolem osy. Tak lze zdvihát do malých výšek vodu. Archimédův šroub se užívá jako čerpadlo dodnes. Jeho velkou výhodou je jednoduchost a spolehlivost i při čerpání silně znečištěných kapalin.



Obrázek 3.54 - Archimédův šroub, převzato a upraveno z [38]

Dalším příkladem, kde se využívá nakloněné roviny je jízda lanovkou (viz obrázek 3.55).



Obrázek 3.55 - lanovka, převzato a upraveno z [39]

Serpentiny jsou další možností, kde se setkáme s nakloněnou rovinou (viz obrázek 3.56).



Obrázek 3.56 - serpentiny, převzato a upraveno z [40]

Šroub (viz obrázek 3.57) je vlastně nakloněná rovina navinutá na válcí. Šroubovice vznikne navinutím nakloněné roviny ve tvaru pravoúhlého trojúhelníku na válec.



Obrázek 3.57 - šroub, převzato a upraveno z [41]

Další příležitostí kde se setkáváme s nakloněnou rovinou je lodní šroub (viz obrázek 3.58). Na tomto snímku prezentace jsou uvedeny dvě fotografie lodních šroubů a poté následuje video, kde je natočen rozběh lodního šroubu. Následně je velmi dobře vidět šroubovice, kterou lodní šroub za sebou zanechává ve vodě.



Obrázek 3.58 - lodní šroub, převzato a upraveno z [42]

Poslední ukázkou využití nakloněné roviny v praxi je vidět na obrázku 3.59. Zde se jedná o natahování vozu na odtahový vůz.



Obrázek 3.59 - odtahový vůz, převzato a upraveno z [43]

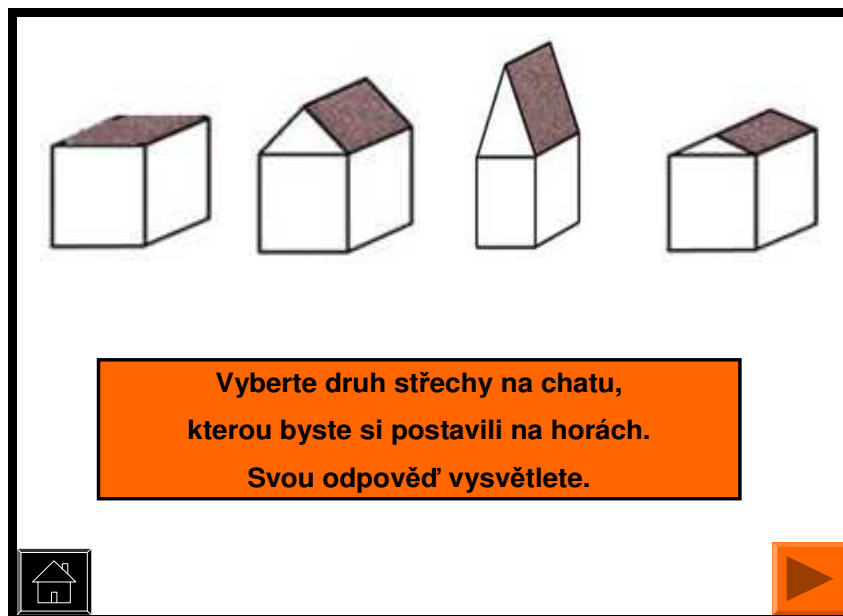
- **Příklady**

V prvním příkladě se opět setkáváme s Homerem Jay Simpsonem. Tentokrát se Homer ocitl před třemi kopci, na kterých je umístěno jeho oblíbené pivo Duff (viz obrázek 3.60). Žáci mají vybrat tu cestu, při které se Homer nejméně zadýchá, což znamená tu cestu, kterou bude schopen zdolat s nejmenší silou (námahou). Každý uvedený výsledek je opět interaktivně spojen s akustickým signálem, potlesk v případě správné odpovědi a naopak trumpety v případě chybné odpovědi. Žák by v tomto případě měl nejprve vysvětlit postup, jakým došel k odpovědi a až poté správnou odpověď označit.

Vyberte cestu, kterou by si měl Homer zvolit ke svému oblíbenému pivu Duff, aby se nejméně zadýchá. Odpověď vysvětlete

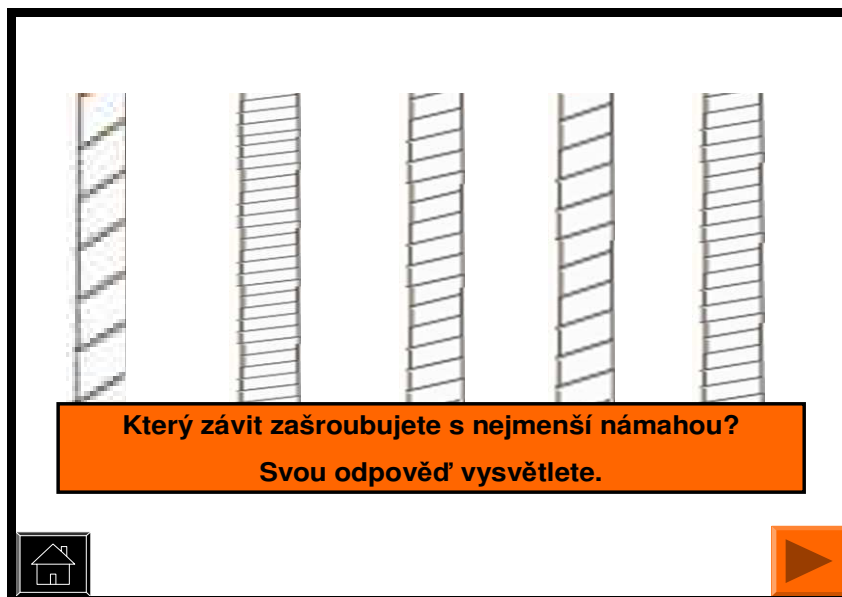
Obrázek 3.60 – Homer, převzato a upraveno z [44]

V příkladu (viz obrázek 3.61) mají žáci vybrat ten sklon střechy, který by vybrali na svou chatu v horách. Žáci by si měli uvědomit, že také sklon střechy domů ovlivňuje její použití. V horských oblastech, kde v zimě hodně sněží, je vhodné stavět střechy s velkým sklonem. Kromě toho, že sníh z takové střechy snadněji sjede, je střecha pod tíhou sněhu méně namáhána a proto se tak snadno neprolomí. Každý uvedený výsledek je opět interaktivně spojen s akustickým signálem, potlesk v případě správné odpovědi a naopak trumpety v případě chybné odpovědi. Žák by v tomto případě měl nejprve vysvětlit postup, jakým došel k odpovědi a až poté správnou odpověď označit.



Obrázek 3.61 – střecha, převzato a upraveno z [45]

Posledním příkladem prezentace je nakloněná rovina ve formě závitové tyče (viz obrázek 3.62). Žáci mají za úkol vybrat tu tyč, ten závit, který bude klást nejmenší odpor při šroubování. Správná odpověď je tyč, která má nejjemnější závit. Každý uvedený výsledek je opět interaktivně spojen s akustickým signálem, potlesk v případě správné odpovědi a naopak trumpety v případě chybné odpovědi. Žák by i v tomto případě měl nejprve vysvětlit postup, jakým došel k odpovědi a až poté správnou odpověď označit.



Obrázek 3.62 - závitová tyč

3.4 Didaktický test

Pro ověření efektivity výuky formou interaktivní prezentace byl zvolen didaktický test. Tento test byl dán do dvou základních škol, v každé škole do dvou paralelních tříd. Test byl do výuky zařazen po probrání tematického celku „Jednoduché stroje“. V jedné třídě byla pro výuku použita interaktivní prezentace „Jednoduché stroje“ (viz kapitola 3.3 Vlastní návrh pojetí učiva).

Testy jsou rozděleny na variantu A a B. Každý test obsahuje 11 testových úloh, celkový maximální počet dosažených bodů je 32. V následujícím přehledu budou ukázány jednotlivé testy s vysvětlením jednotlivých úloh.

Tyto testy byly použity na dvou základních školách, Základní škola L. Kuby v Českých Budějovicích a Základní škola Soběslav, třída Dr. Edvarda Beneše. Na každé škole byla v jedné třídě použita při výuce interaktivní prezentace (viz kapitola 3.3), v druhé nikoli. Následující vyhodnocení těchto testů by mělo ukázat, zda-li použití navržené interaktivní prezentace zaměřené na tematický celek „Jednoduché stroje“ při výuce, vede žáky k lepšímu osvojení učiva. Cílem vlastního pojetí výuky je větší názorné přiblížení této tematiky a ukázání využitelnosti jednoduchých strojů ve světě kolem nás.

3.4.1 Test A - Jednotlivé úlohy - hodnocení

- První otázkou testu (viz obrázek 3.63) bylo určit rozdělení na páku jednozvratnou a dvojezvratnou. Za každou správnou odpověď žák mohl získat jeden bod, tedy maximálně 2 body za otázku č. 1.
- Další testovou otázkou bylo rozdělení kladek podle upevnění na konstrukci na kladku pevnou a volnou, i v tomto případě bylo ohodnocení, jeden bod za správnou odpověď, tedy maximálně dva body za otázku č. 2.
- V dalším příkladu bylo nutné, aby si žáci uvědomili, že posouvají-li předmět po strmějším svahu směrem nahoru, vyvinou větší sílu po kratší dráze, oproti mírnému svahu. Tato úloha je dána výběrem jedné správné odpovědi, hodnocení je obdobné jako v předešlých příkladech, tedy maximum dva body za otázku č. 3.
- Další testovou úlohou bylo vybrání jedné správné odpovědi popisující vztah rovnováhy na páce (viz obrázek 3.29) za správnou odpověď žáci mohli získat 2 body.

- S výběrem jedné správné odpovědi se žáci setkali i v následující otázce, kde měli vybrat tu z možností, kde jsou uvedeny pouze jednoduché stroje. Správná odpověď je **A** – jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj i v této otázce mohli žáci získat dva body.
- Pomocí vztahu rovnováhy na páce žáci mohli přijít na správnou odpověď v úloze číslo šest. Správná odpověď je **E**, jelikož zde bylo nutné použití vztahu a dosazení do něho, byla zde správná odpověď ohodnocena třemi body.
- Další úloha byla grafická, a sice zakreslení a pojmenování ramen a působících sil. Hodnocení této úlohy bylo rozděleno následovně. Zakreslení a označení jednoho ramene, či působící síly bylo hodnoceno jedním bodem, tedy celkově čtyřmi body, byli li navíc vhodně zakresleny velikosti působících sil, získal žák jeden bod navíc, tedy maximálně 5 bodů za otázku č. 7.
- V další testové úloze bylo nutné si uvědomit, že je-li kladka pevná pak působící síla je stále stejná, tedy správná odpověď byla **C**, tato otázka byla hodnocena maximálním počtem tří bodů.
- V otázce č. 9 žáci opět měli použít vztah rovnováhy na páce, pro výpočet správné odpovědi, kterou je odpověď **B** i zde mohli žáci získat tři body.
- Otázka č. 10 byla u obou skupin stejná a zde žáci mohli nasbírat maximálně pět bodů za vyjmenování pěti zařízení, které pracují na principu jednoduchých strojů.
- Poslední otázkou byla početní úloha, kde se správným použitím vztahu, mohli žáci za správnou odpověď získat maximálně pět bodů.

Jméno

třída.....

Příjmení.....

test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku a páku.....

2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku..... a kladku.....

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší – menší) sílu po (delší – kratší) dráze než po svahu mírném.

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:

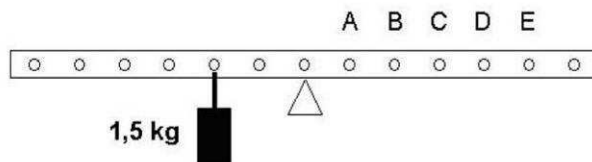
a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj

b) kladkostroj, otáčivá páka, motor

c) odměrný válec, páka, kladka

d) nakloněná rovina, páka, kladivo

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.

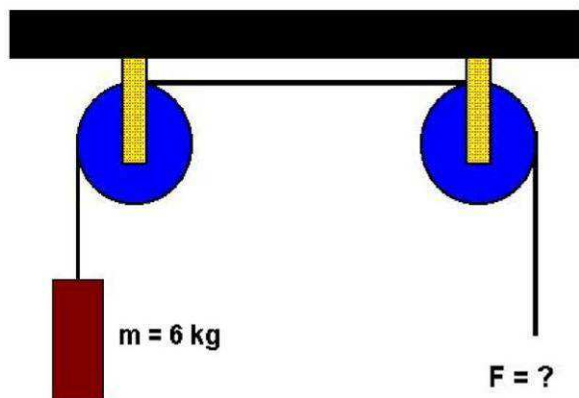


7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



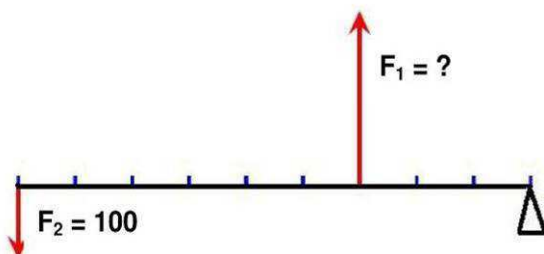
obrázek 3.63 - test A první strana

8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

.....

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

obrázek 3.64 - test A druhá strana

3.4.2 Test B - Jednotlivé úlohy - hodnocení

- První otázkou testu (viz obrázek 3.64) bylo určit rozdělení na páku rovnoramennou a nerovnoramennou. Za každou správnou odpověď žák mohl získat jeden bod, tedy maximálně 2 body na otázku č. 1.
- Další testovou otázkou bylo určení názvu zařízení, kde se vyskytuje kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek správnou odpovědí je kladkostroj, v tomto případě bylo ohodnocení dva body za správnou odpověď.
- V dalším příkladu bylo nutné, aby si žáci uvědomili, že posouvají-li předmět po mírnějším svahu směrem nahoru, vyvinou menší sílu po delší dráze, oproti strmému svahu. Tato úloha je dána výběrem jedné správné odpovědi, hodnocení je obdobné jako v předešlých příkladech, tedy maximum dva body za otázku č. 3.
- Další testovou úlohou bylo vybrání jedné správné odpovědi popisující vztah rovnováhy na páce (viz obrázek 3.29) za správnou odpověď žáci mohli získat 2 body
- Otázka č. 5 byla dána výběrem jedné správné odpovědi na otázku: *V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?* Správná odpověď je **C** - Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu. Za správnou odpověď žáci mohli získat 2 body.
- Pomocí vztahu rovnováhy na páce žáci mohli přijít na správnou odpověď v úloze číslo šest. Správná odpověď je **D**, jelikož zde bylo nutné použití vztahu a dosazení do něho, byla zde správná odpověď ohodnocena třemi body.
- Další úloha byla grafická, a sice zakreslení a pojmenování ramen a působících sil, hodnocení této úlohy bylo rozděleno následovně, zakreslení a označení jednoho ramene, či působící síly bylo hodnoceno jedním bodem, tedy 4 body, byli-li navíc vhodně zakresleny velikosti působících sil, získal žák jeden bod navíc, tedy maximálně 5 bodů za otázku č. 7.
- V další testové úloze bylo nutné si uvědomit, že je-li kladka pevná pak působící síla je stále stejná, tedy správná odpověď byla **D**, tato otázka byla hodnocena maximálním počtem tří bodů.
- V otázce č. 9 žáci opět měli použít vztah rovnováhy, pro výpočet správné odpovědi, kterou je odpověď **B** i zde mohli žáci získat tři body.

- Otázka č. 10 byla u obou skupin stejná a zde žáci mohli nasbírat maximálně pět bodů za vyjmenování pěti zařízení, které pracují na principu jednoduchých strojů.
- Poslední otázkou byla početní úloha, kde se správným použitím vztahu rovnováhy na páce, mohli žáci za správnou odpověď získat maximálně pět bodů.

Jméno

třída.....

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku a páku.....

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší – menší) sílu po (delší – kratší) dráze než po svahu strmém.

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

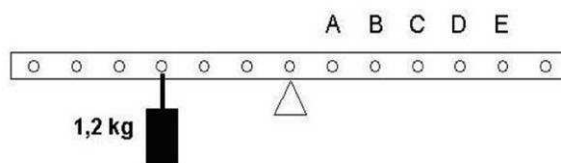
a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.

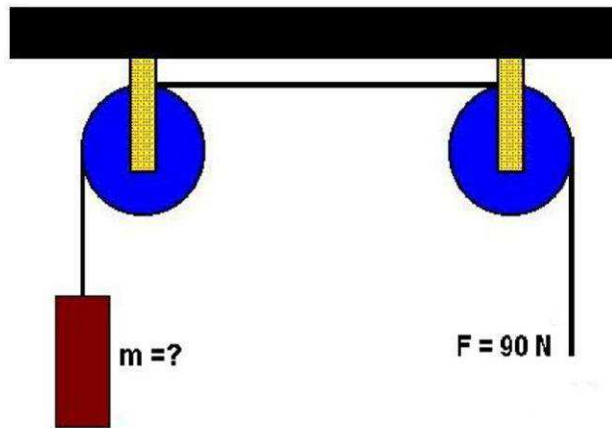


7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



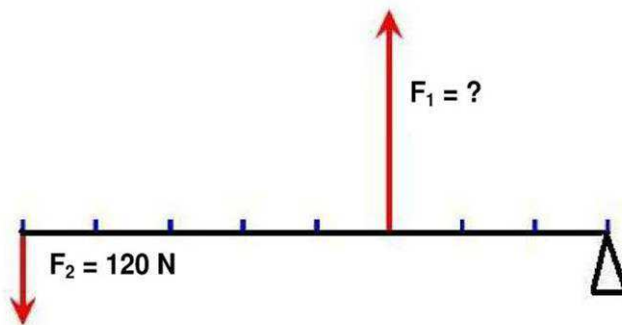
obrázek 3.65 - test B první strana

8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

.....

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

obrázek 3.66 - test B druhá strana

3.4.3 Vyhodnocení testů

V následujícím přehledu je ukázáno vyhodnocení použitých didaktických testů z několika hledisek, na základě bodového hodnocení (viz tabulky 3.8, 3.9, 3.10, 3.11). V každé tabulce je uvedeno jméno žáka a příslušný počet bodů, kterého dosáhl u jednotlivých úloh. Tyto hodnoty jsou dále použity pro vytvoření grafů.

ČB - 8B - bez použití prezentace														
		číslo úlohy												
		Jméno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	celkem
počet bodů	test A	Pavel	2	2	2	0	1	0	0	0	0	3	0	10
		Anna	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3
		Petra	0	2	2	2	1	0	0	0	0	5	0	12
		Růžena	0	2	0	0	1	0	2	2	0	5	0	12
		Lukáš	2	0	1	0	1	0	0	0	3	5	0	12
		Denisa	2	2	0	2	0	0	1	2	0	5	2	16
		Leona	2	2	2	2	1	3	0	0	0	5	0	17
		Lucie	2	2	1	0	1	0	0	0	0	5	0	11
		Kristýna	0	2	1	2	0	0	4	0	0	3	0	12
		Filip	2	2	2	0	0	0	0	2	3	1	0	12
		Lucie	2	1	1	2	1	3	0	0	0	4	5	19
		Michal	2	2	2	2	1	0	1	0	0	5	0	15
	Tomáš	0	0	1	0	1	0	0	2	3	0	0	7	
	test B	Dominika	0	2	2	2	1	0	0	0	0	5	1	13
		Nikola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
		Jiřina	0	2	2	2	0	3	4	2	0	5	3	23
		Tereza	0	2	2	2	0	3	3	0	0	5	0	17
		Daniel	0	2	1	0	0	3	0	2	0	3	0	11
		Tomáš	0	2	0	2	0	0	0	2	0	5	0	11
		Sabina	0	2	2	2	0	3	0	0	0	5	5	19

Tabulka 3.9 - vyhodnocení ČB, 8.B, bez použití prezentace

ČB - 8A - s použitím prezentace														
		číslo úlohy												
		Jméno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	celkem
počet bodů	test B	Pavla	0	2	1	0	0	3	0	2	0	4	0	12
		Daniel	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4
		Kateřina	0	2	1	0	0	0	0	2	0	4	0	9
		Lukáš	0	2	2	2	1	3	3	2	0	5	0	20
		Jakub	0	2	1	2	0	3	0	0	0	4	0	12
		Lucie	0	2	1	2	1	0	4	0	0	5	5	20
		Kateřina	0	2	2	2	1	3	4	2	3	5	5	29
		Ondřej	0	2	2	2	0	0	0	0	0	4	0	10
		Jiří	0	2	2	2	1	0	3	2	0	5	0	17
		Josef	0	2	2	2	0	0	1	2	0	5	0	14
		Daniel	0	0	2	0	0	0	0	2	0	5	0	9
		Tomáš	0	2	2	2	1	0	0	2	0	1	0	10
	test A	Petr	2	2	2	0	0	3	0	0	3	4	0	16
		Elizabeth	2	2	1	2	1	0	0	2	0	5	0	15
		Tomáš	2	2	2	0	1	3	1	0	0	5	0	16
		Helena	2	2	2	2	1	0	0	2	0	5	5	21
		David	2	2	0	2	1	0	0	0	0	5	1	13
		Petr	2	2	2	2	1	3	4	2	0	5	5	28
Kristýna	2	2	2	2	1	3	3	0	3	5	5	28		

Tabulka 3.10 - vyhodnocení ČB, 8.A, s použitím prezentace

<i>SOBESLAV - 8A - bez použití prezentace</i>														
		<i>číslo úlohy</i>												
		<i>Jméno</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>celkem</i>
<i>počet bodů</i>	<i>test A</i>	Markéta	2	2	1	0	1	3	3	0	0	5	0	17
		Simona	2	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	7
		Nikola	2	2	2	0	1	0	1	2	0	3	0	13
		Kristýna	2	2	2	0	0	0	3	2	0	2	0	13
		Nikola	2	2	0	0	0	0	0	2	3	4	0	13
		Jan	2	2	1	0	1	0	0	0	3	5	0	14
		Nikolaj	2	2	0	0	1	0	2	2	0	5	0	14
		Patrick	2	2	0	2	0	0	3	0	0	2	0	11
		Lukáš	0	2	0	0	0	3	0	2	3	4	0	14
		Jakub	2	2	2	0	0	0	1	2	3	5	0	17
		Tomáš	2	1	2	2	1	0	1	2	0	2	0	13
	<i>test B</i>	Jana	0	2	2	2	0	0	4	0	0	5	5	20
		Jan	0	2	2	2	0	0	1	2	0	4	0	13
		Kateřina	0	2	0	2	0	0	1	2	0	0	0	7
		Jakub	0	2	2	2	1	0	5	2	3	5	5	27
		Michaela	0	2	2	2	0	3	0	2	0	3	0	14
		Pavel	0	2	2	2	1	0	4	2	0	5	0	18
		Elis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	5
		Pavel	0	0	2	0	0	0	0	2	0	5	0	9
		Nikola	0	2	2	0	0	0	0	2	0	4	0	10
		Luboš	0	0	2	0	0	0	1	2	0	5	0	10
		Jiří	0	2	1	0	1	0	1	0	3	5	0	13

Tabulka 3.11 - vyhodnocení Soběslav, 8.A, bez použití prezentace

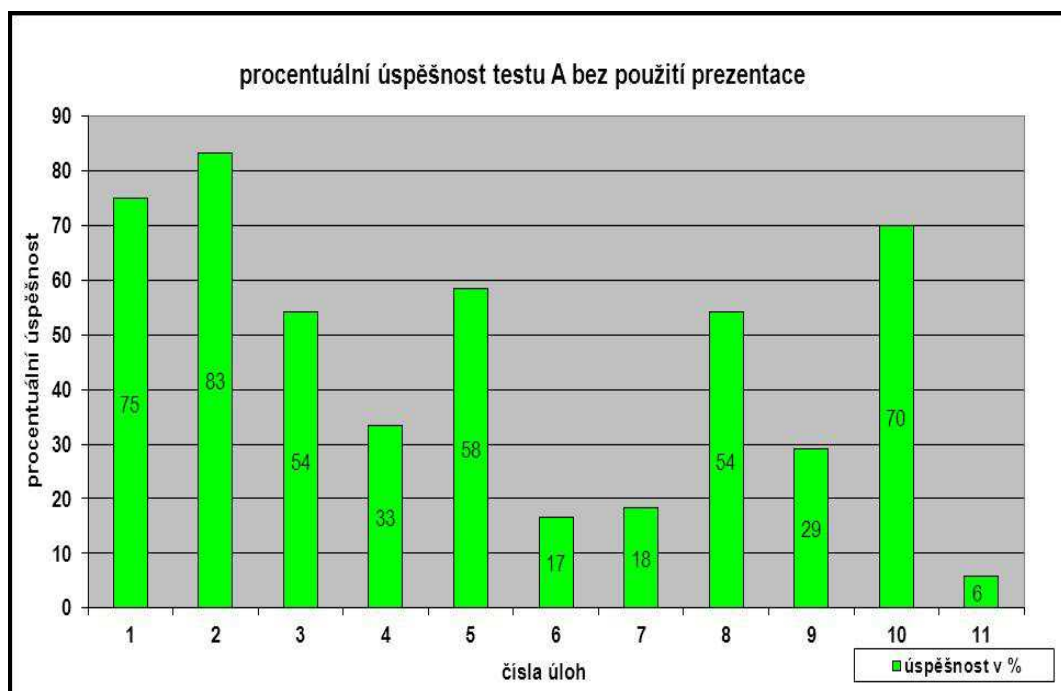
<i>SOBESLAV - 8B - s použitím prezentace</i>														
		<i>číslo úlohy</i>												
		<i>Jméno</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>celkem</i>
<i>počet bodů</i>	<i>test A</i>	Bára	2	2	2	2	1	0	2	0	3	5	0	19
		Nikola	1	1	2	2	0	0	0	2	0	0	0	8
		Filip	2	2	0	2	0	3	5	2	3	5	5	29
		Milan	2	1	2	0	0	0	1	2	3	4	5	20
		Karel	0	0	1	0	1	0	0	2	3	5	0	12
		David	2	2	2	2	0	3	4	2	3	4	5	29
		Štěpán	2	2	2	2	0	3	3	2	3	4	5	28
		David	2	2	2	2	0	3	0	2	3	4	5	25
		František	1	0	2	2	1	0	2	2	3	2	5	20
		Tomáš	2	2	2	0	0	3	2	0	0	5	0	16
		Jiří	2	2	2	0	1	0	1	2	3	0	0	13
		David	2	2	0	0	1	0	1	2	0	4	0	12
		Adéla	1	2	2	2	0	0	1	2	3	5	0	18
		Andrea	2	2	2	2	1	0	3	2	0	4	0	18
	<i>test B</i>	Vojtěch	0	2	2	0	1	3	3	0	0	0	0	11
		Martin	0	2	0	0	0	3	1	0	0	2	0	8
		Kristian	0	2	1	2	0	3	0,5	2	0	5	0	15,5
		Jiří	0	2	2	2	0	3	0	2	0	5	0	16
		Adéla	0	2	2	2	0	3	2	0	0	5	0	16
		Denisa	0	2	2	2	0	0	1	2	0	5	5	19
		Aneta	0	2	2	2	1	0	0	0	0	5	5	17
		Lenka	0	2	2	2	0	0	1	0	0	5	0	12
		Karolína	0	2	2	2	1	0	1	2	0	5	0	15
		Tereza	0	2	1	0	1	0	1	0	0	5	1	11
Petra	0	0	1	0	0	0	0,5	2	0	2	0	5,5		
Michael	0	2	2	2	1	3	4	2	0	4	0	20		
Kateřina	0	2	0	2	0	0	4	0	0	5	0	13		

Tabulka 3.12 - vyhodnocení Soběslav, 8.A, s použitím prezentace

V tabulce 3.13 je uveden průměrný počet bodů dosažených žáky v jednotlivých úlohách testu A. Dále je zde uveden maximální počet bodů v jednotlivých úlohách a procentuální úspěšnost jednotlivých úloh. Data v tabulce 3.13 jsou uvedena z výsledků testů, které následovaly po výuce, která probíhala klasickou formou na daných školách a ve které nebyla použita interaktivní prezentace. Data jsou shrnuta z obou škol dohromady.

hodnocení testu A bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,50	1,67	1,08	0,67	0,58	0,50	0,92	1,08	0,88	3,50	0,29
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	75	83	54	33	58	17	18	54	29	70	6

Tabulka 3.13 - test A bez použití prezentace

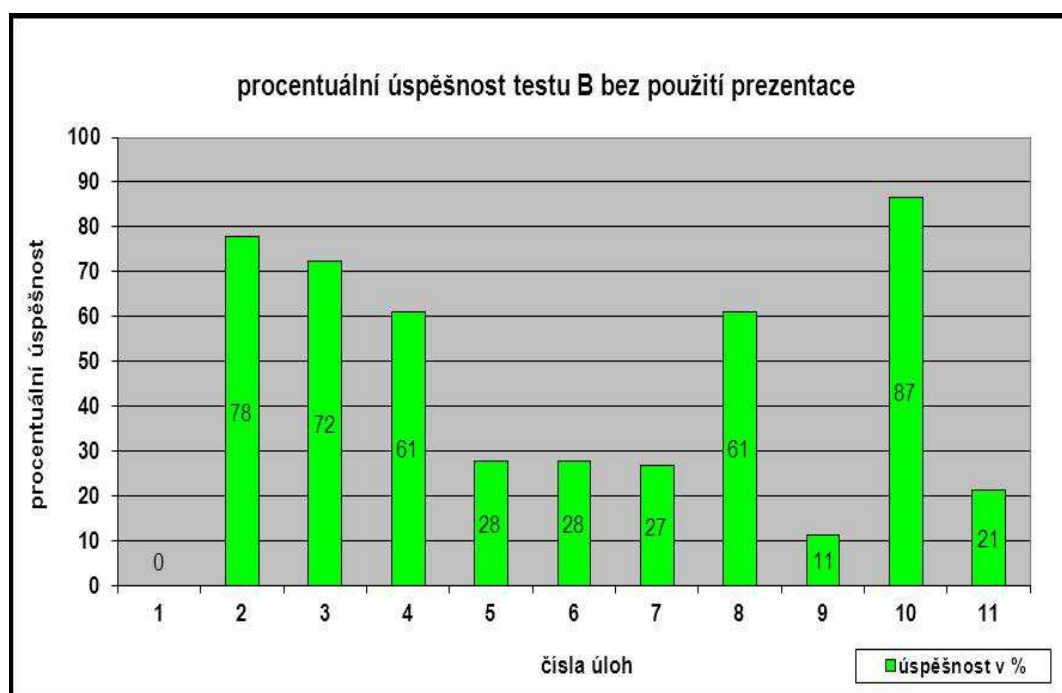


Graf 3.9 - test A bez použití prezentace v %

V tabulce 3.14, je uveden průměrný počet bodů dosažených žáky v jednotlivých úlohách testu B. Dále je zde uveden maximální počet bodů v jednotlivých úlohách a procentuální úspěšnost jednotlivých úloh. Data v tabulce 3.14 jsou uvedena z výsledků testů, které následovaly po výuce, která probíhala běžnou formou na daných školách a ve které nebyla použita interaktivní prezentace. Data jsou shrnuta z obou škol dohromady.

hodnocení testu B bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,56	1,44	1,22	0,28	0,83	1,33	1,22	0,33	4,3	1,0
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	78	72	61	28	28	27	61	11	87	21

Tabulka 3.14 - test B bez použití prezentace

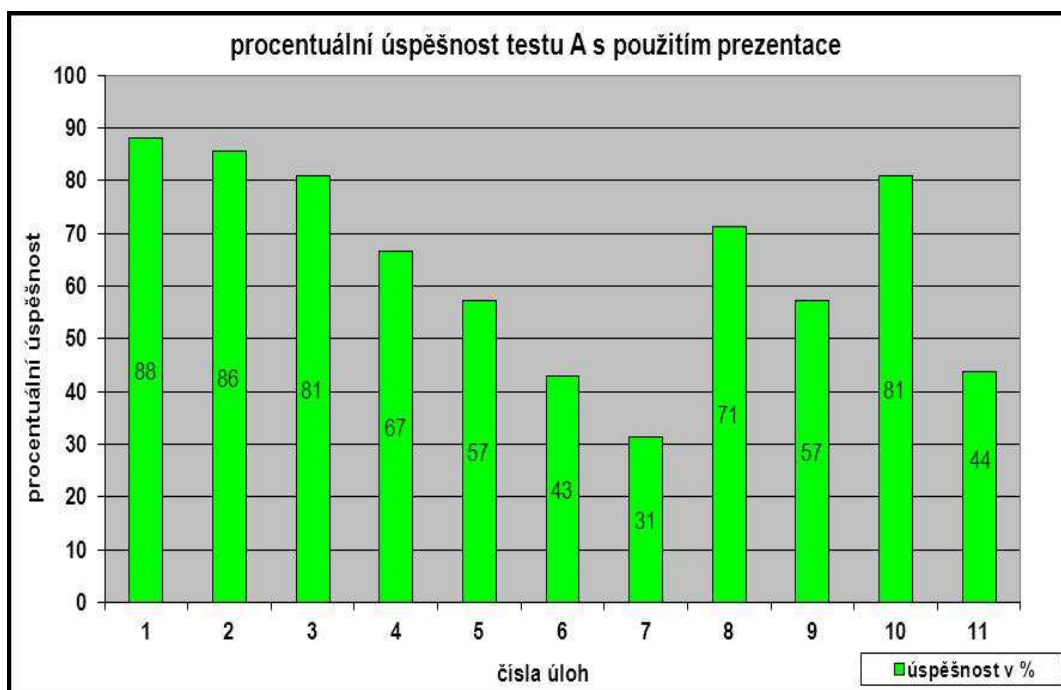


Graf 3.10 - test B bez použití prezentace v %

V tabulce 3.15 je uveden průměrný počet bodů dosažených žáky v jednotlivých úlohách testu A. Dále je zde uveden maximální počet bodů v jednotlivých úlohách a procentuální úspěšnost jednotlivých úloh. Data v tabulce 3.15 jsou uvedena z výsledků testů, které následovaly po výuce, ve které byla použita interaktivní prezentace. Data jsou shrnuta z obou škol dohromady.

hodnocení testu A s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,76	1,71	1,62	1,33	0,57	1,29	1,57	1,43	1,71	4,05	2,19
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	88	86	81	67	57	43	31	71	57	81	44

Tabulka 3.15 - test A s použitím prezentace

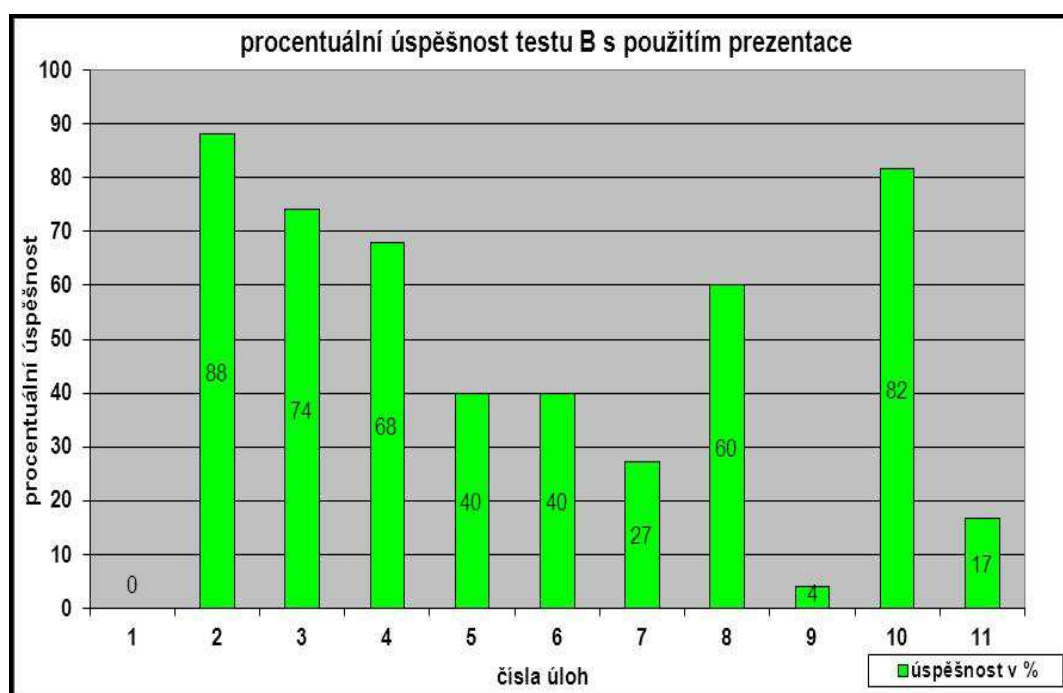


Graf 3.11 - test A s použitím prezentace v %

V tabulce 3.16 je uveden průměrný počet bodů dosažených žáky v jednotlivých úlohách testu A. Dále je zde uveden maximální počet bodů v jednotlivých úlohách a procentuální úspěšnost jednotlivých úloh. Data v tabulce 3.16 jsou uvedena z výsledků testů, které následovaly po výuce, ve které byla použita interaktivní prezentace. Data jsou shrnuta z obou škol dohromady.

hodnocení testu B s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,76	1,48	1,36	0,40	1,20	1,36	1,20	0,12	4,08	0,84
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	88	74	68	40	40	27	60	4	82	17

Tabulka 3.16 - test B s použitím prezentace

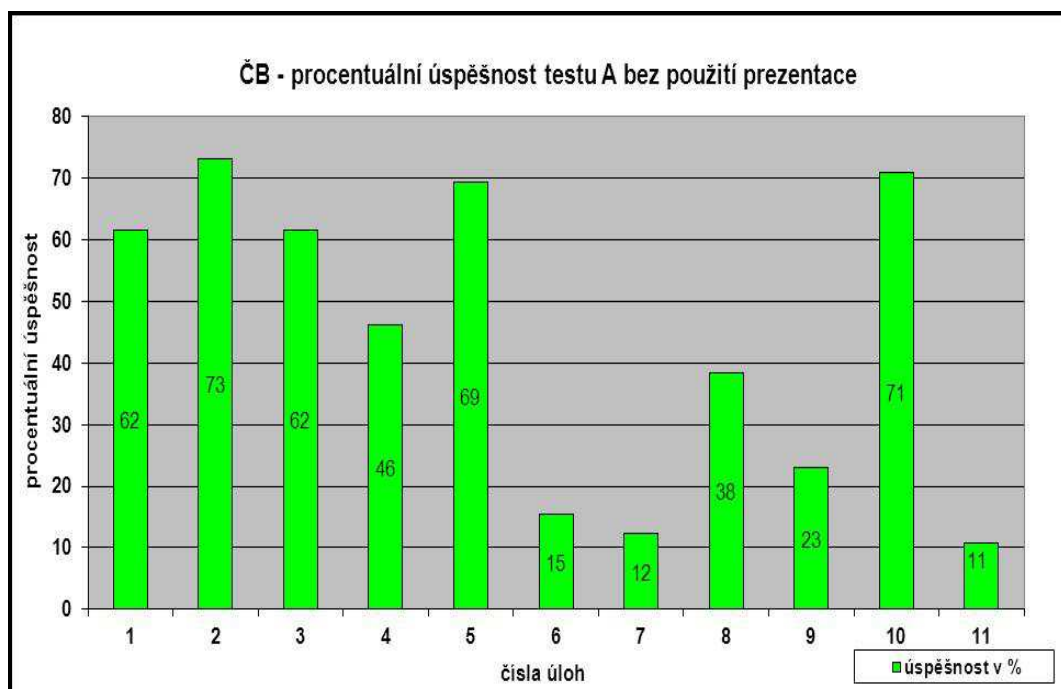


Graf 3.12 - test B s použitím prezentace v %

V následujícím přehledu bude uveden přehled výsledků z jednotlivých škol s použitím, či nepoužitím interaktivní prezentace.

ČB - hodnocení testu A bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,23	1,46	1,23	0,92	0,69	0,46	0,62	0,77	0,69	3,54	0,5
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	62	73	62	46	69	15	12	38	23	71	11

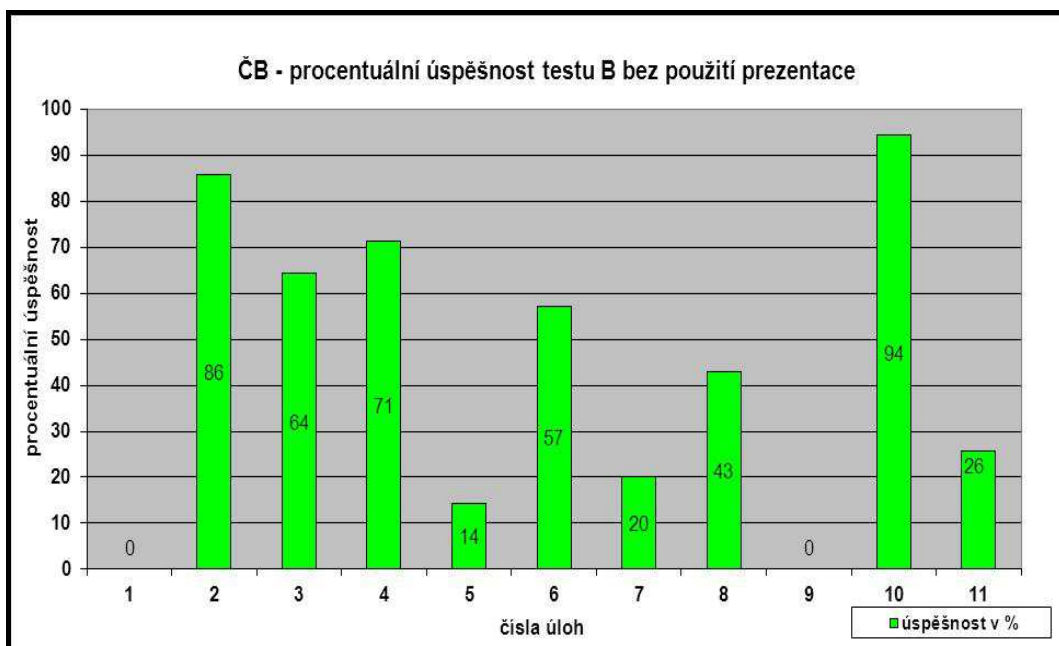
Tabulka 3.17 - ČB - test A bez použití prezentace



graf 3.13 - ČB - test A bez použití prezentace v %

ČB - hodnocení testu B bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,71	1,29	1,43	0,14	1,71	1,00	0,86	0,00	4,71	1,29
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	86	64	71	14	57	20	43	0	94	26

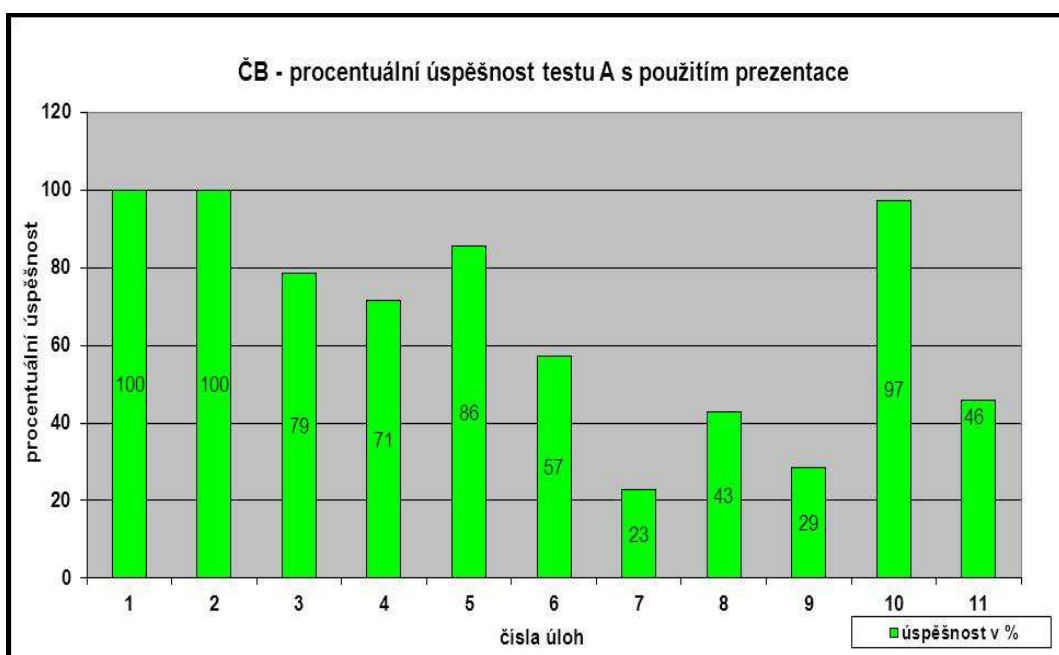
Tabulka 3.18 - ČB - test B bez použití prezentace



Graf 3.14 - ČB - test B bez použití prezentace v %

ČB - hodnocení testu A s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	2,00	2,00	1,57	1,43	0,86	1,71	1,14	0,86	0,86	4,86	2,29
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	100	100	79	71	86	57	23	43	29	97	46

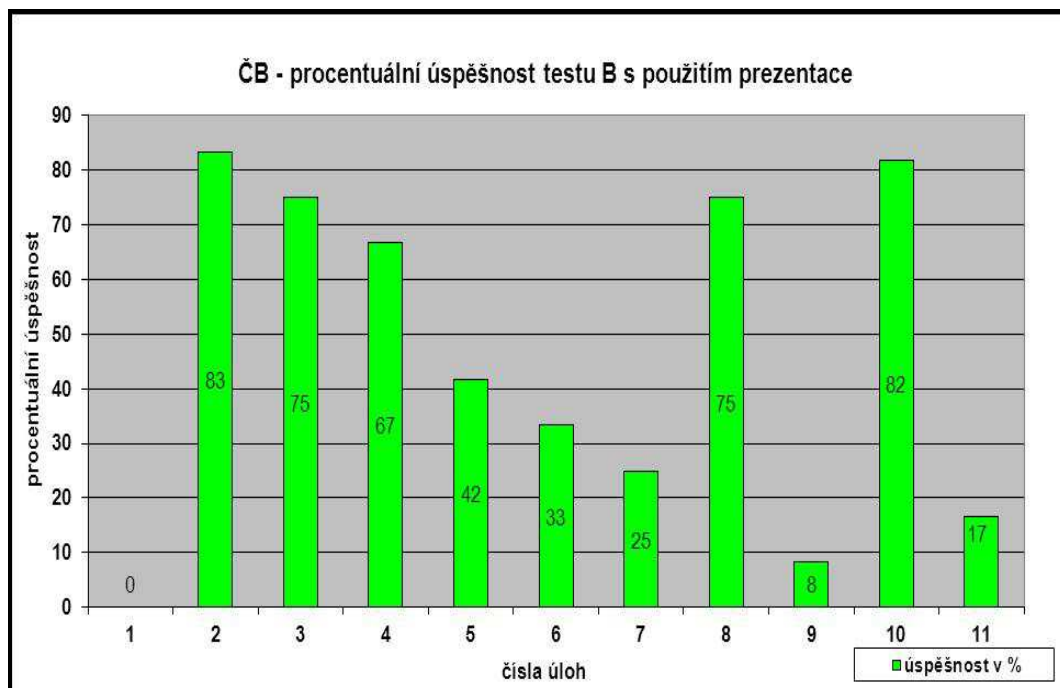
Tabulka 3.19 - ČB - test A s použitím prezentace



Graf 3.15 - ČB - test A s použitím prezentace v %

ČB – hodnocení testu B s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,67	1,50	1,33	0,42	1,00	1,25	1,50	0,25	4,08	0,83
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	83	75	67	42	33	25	75	8	82	17

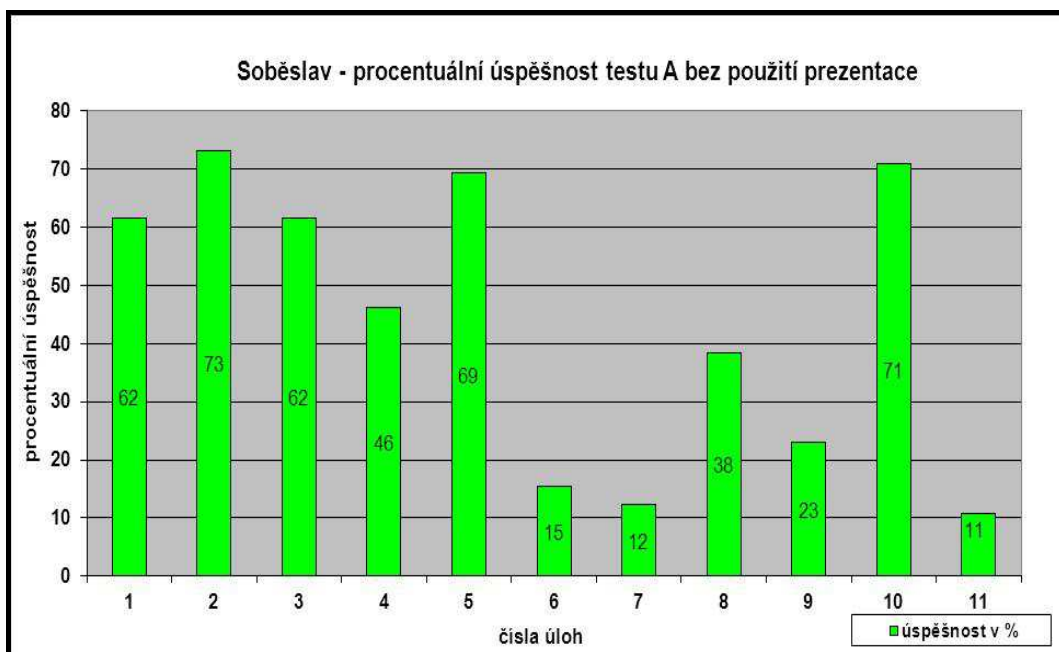
Tabulka 3.20 - ČB - test B s použitím prezentace



Graf 3.16- ČB - test B s použitím prezentace

Soběslav - hodnocení testu A bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,82	1,91	0,91	0,36	0,45	0,55	1,27	1,45	1,09	3,45	0,00
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	91	95	45	18	45	18	25	73	36	69	0

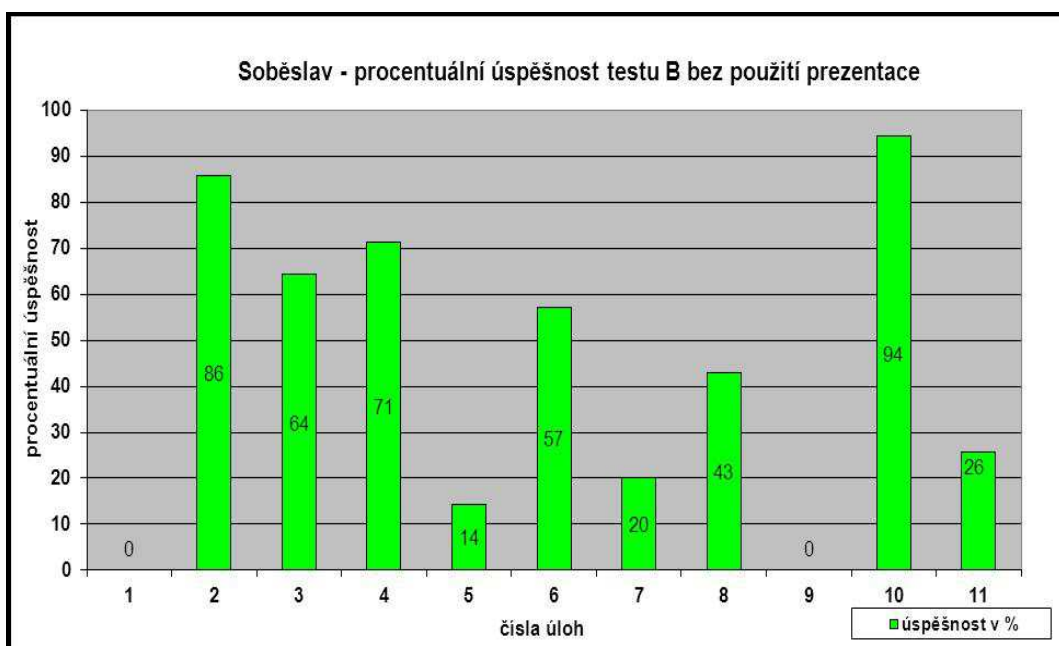
Tabulka 3.21 - Soběslav - test A bez použití prezentace



Graf 3.17 - Soběslav - test A bez použití prezentace

Soběslav - hodnocení testu B bez použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,45	1,55	1,09	0,36	0,27	1,55	1,45	0,55	4,09	0,91
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	73	77	55	36	9	31	73	18	82	18

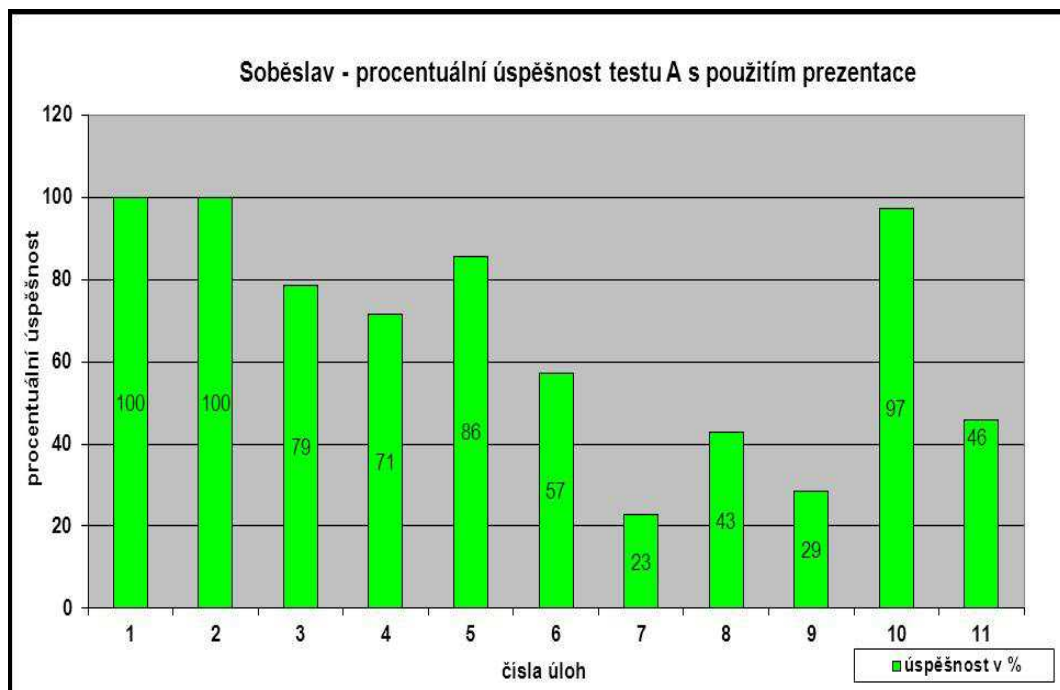
Tabulka 3.22 - Soběslav - test B bez použití prezentace



Graf 3.18 - Soběslav - test B bez použití prezentace v %

Soběslav - hodnocení testu A s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,64	1,57	1,64	1,29	0,43	1,07	1,79	1,71	2,14	3,64	2,14
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	82	79	82	64	43	36	36	86	71	73	43

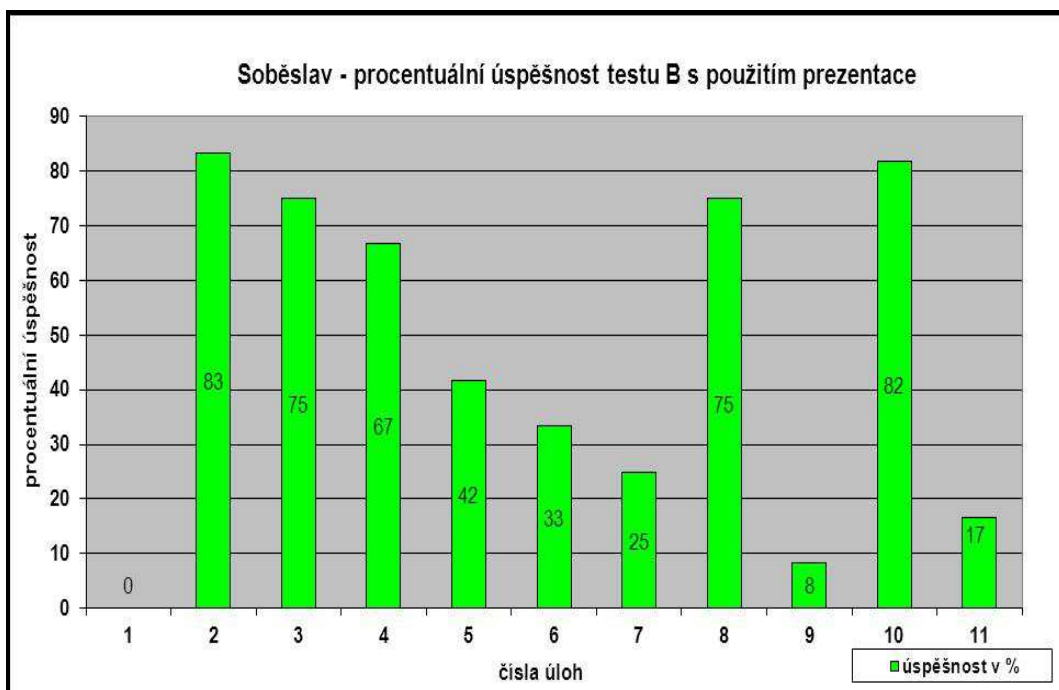
Tabulka 3.23 - Soběslav - test A s použitím prezentace



Graf 3.19 - Soběslav - test A s použitím prezentace v %

Soběslav – hodnocení testu B s použitím prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,85	1,46	1,38	0,38	1,38	1,46	0,92	0,00	4,08	0,85
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	92	73	69	38	46	29	46	0	82	17

Tabulka 3.24 - Soběslav - test B s použitím prezentace

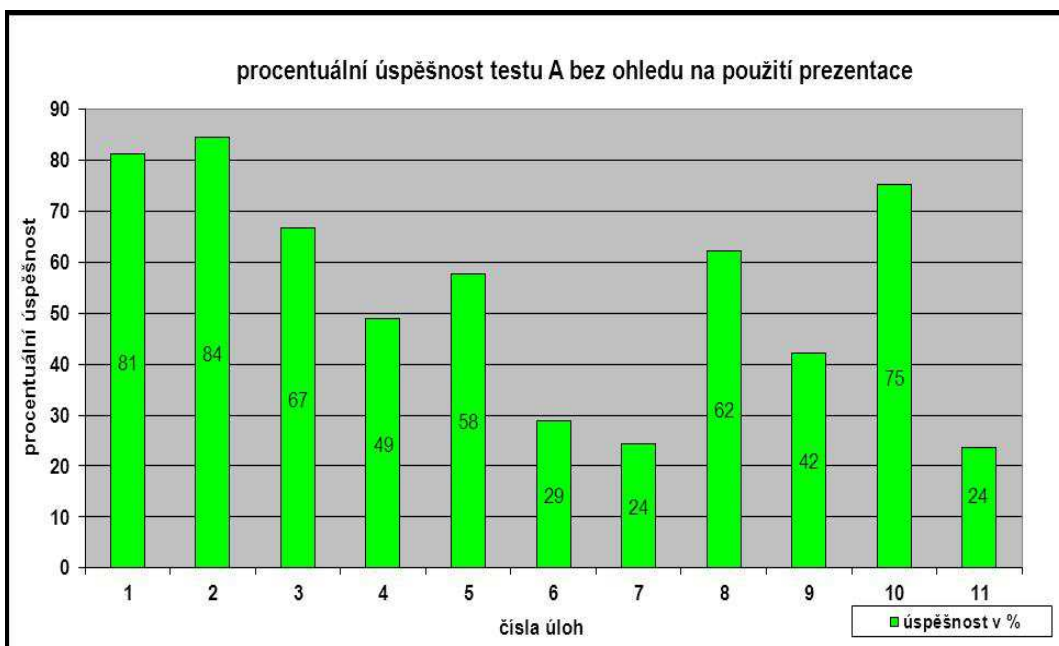


Graf 3.20 - Soběslav - test B s použitím prezentace v %

Jako poslední přehled zde bude uvedena celková úspěšnost v didaktickém testu bez ohledu na použití interaktivní prezentace. Data z obou škol v tabulce 3.25 jsou v tomto přehledu sloučena, tento přehled je zde uveden pro celkovou představu o úspěšnosti odpovědí v testu žáků osmých tříd na zmiňovaných dvou základních školách.

Celkové hodnocení testu A bez ohledu na použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	1,62	1,69	1,33	0,98	0,58	0,87	1,22	1,24	1,27	3,76	1,18
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	81	84	67	49	58	29	24	62	42	75	24

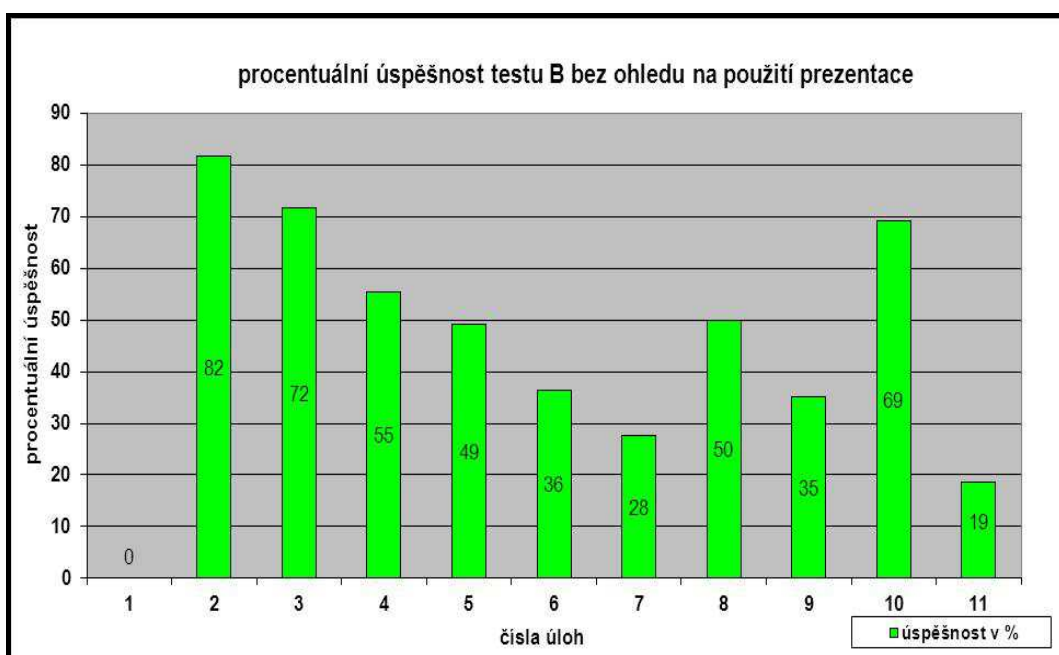
Tabulka 3.25 – celkové hodnocení, test A bez ohledu na prezentaci



Graf 3.21 - celkové hodnocení, test A bez ohledu na prezentaci v %

Celkové hodnocení testu B bez ohledu na použití prezentace											
čísla úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
průměr	0,00	1,64	1,44	1,11	0,49	1,09	1,38	1,00	1,05	3,45	0,93
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
úspěšnost v %	0	82	72	55	49	36	28	50	35	69	19

Tabulka 3.26 - celkové hodnocení, test B bez ohledu na prezentaci

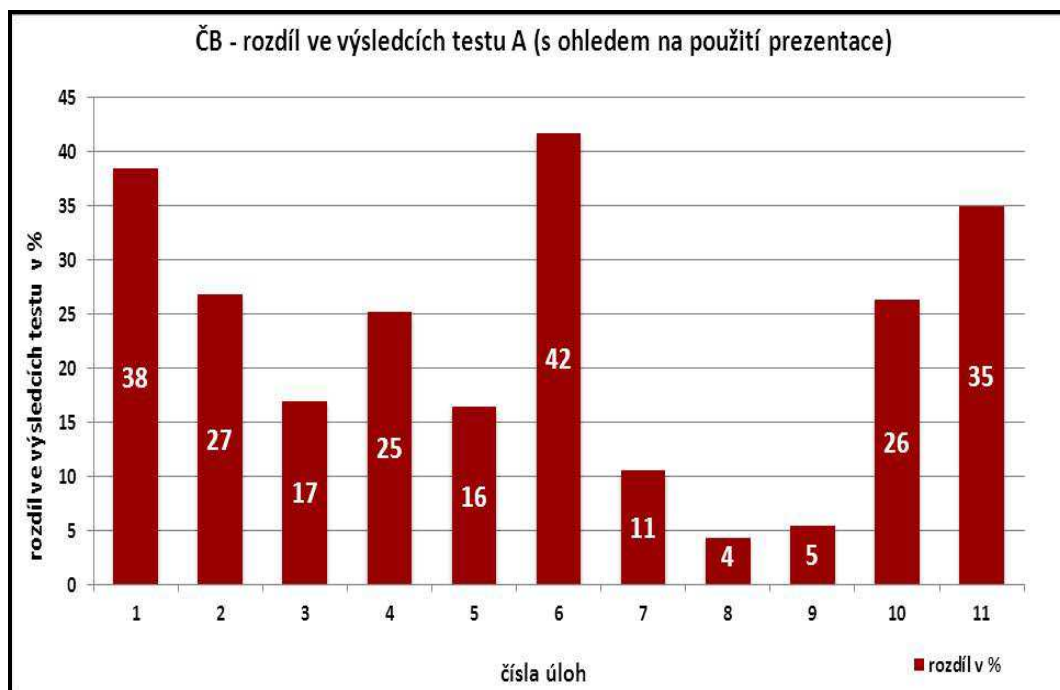


Graf 3.22 - celkové hodnocení, test B bez ohledu na prezentaci v %

Jako další bude uvedeno srovnání výsledků testů, mezi testy, jimž předcházela výuka, při které byla použita interaktivní prezentace a testy, které následovaly po klasické výuce tematického celku „Jednoduché stroje“. Toto srovnání bude uvedeno v procentuálním rozdílu výsledků, mezi testy, kde byla, či nebyla použita navržená interaktivní prezentace. Procentuální zhodnocení je zde uvedeno, pro větší představivost daného rozdílu. Výsledky jsou kladné, a to v případě jsou-li výsledky testů, kde byla použita prezentace lepší, než výsledky, kde prezentace použita nebyla. Záporných hodnot nabývají rozdíly mezi výsledky, byly-li výsledné hodnoty lepší bez použití prezentace, než s jejím využitím.

ČB - rozdíl ve výsledcích testu A (s ohledem na použití prezentace)											
průměr bez	1,2	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,6	0,8	0,7	3,5	0,5
průměr s	2	2	1,6	1,4	0,9	1,7	1,1	0,9	0,9	4,9	2,3
rozdíl	0,8	0,5	0,3	0,5	0,2	1,3	0,5	0,1	0,2	1,3	1,7
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	38	27	17	25	16	42	11	4	5	26	35

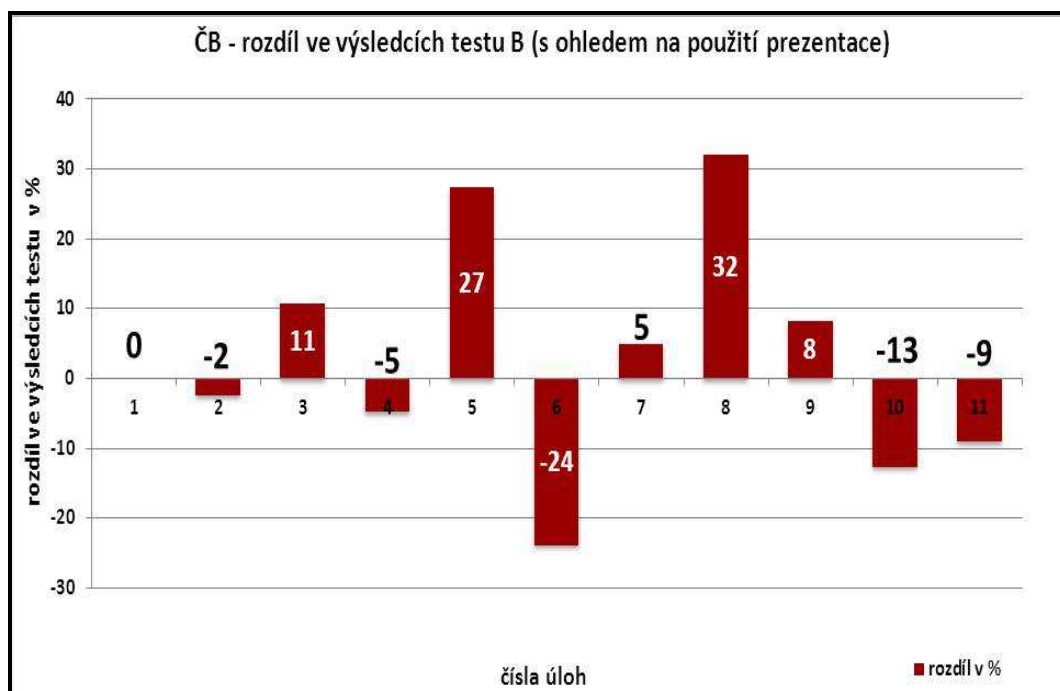
Tabulka 3.27 - ČB rozdíl v testu A



Graf 3.23 - ČB rozdíl v testu A

ČB - rozdíl ve výsledcích testu B (s ohledem na použití prezentace)											
průměr bez	0	1,7	1,3	1,4	0,1	1,7	1	0,9	0	4,7	1,3
průměr s	0	1,7	1,5	1,3	0,4	1	1,3	1,5	0,3	4,1	0,8
rozdíl	0	-0	0,2	-0,1	0,3	-0,7	0,3	0,6	0,3	-0,6	-0,5
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	0	-2	11	-5	27	-24	5	32	8	-13	-9

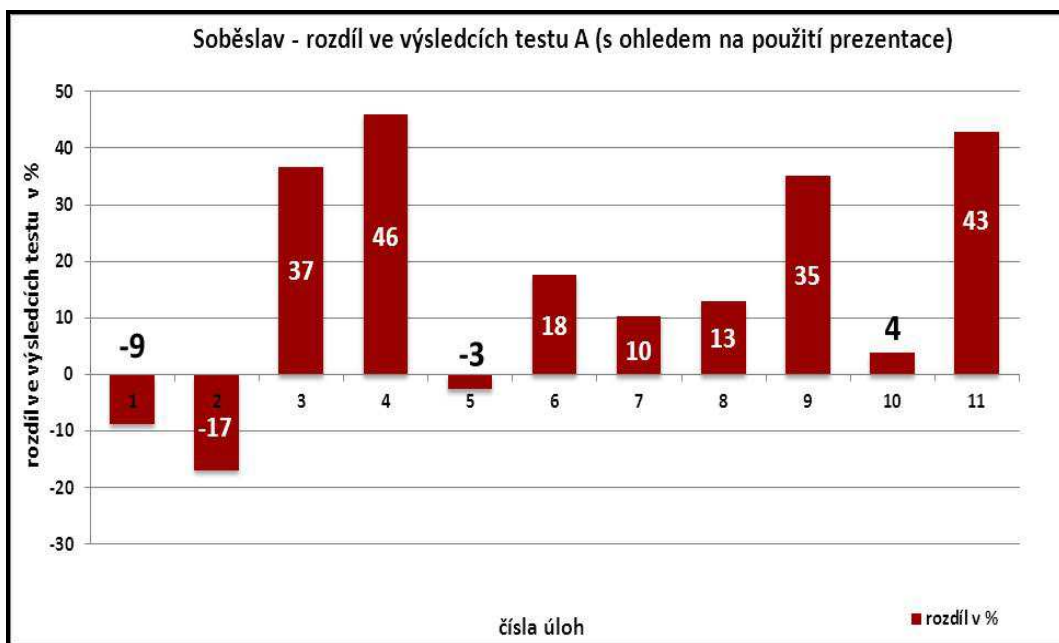
Tabulka 3.28 - ČB rozdíl v testu B



Graf 3.24 - ČB rozdíl v testu B

Soběslav - rozdíl ve výsledcích testu A (s ohledem na použití prezentace)											
průměr bez	1,8	1,9	0,9	0,4	0,5	0,5	1,3	1,5	1,1	3,5	0
průměr s	1,6	1,6	1,6	1,3	0,4	1,1	1,8	1,7	2,1	3,6	2,1
rozdíl	-0,2	-0,3	0,7	0,9	-0	0,5	0,5	0,3	1,1	0,2	2,1
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	-9	-17	37	46	-3	18	10	13	35	4	43

Tabulka - 3.29 - Soběslav rozdíl v testu A

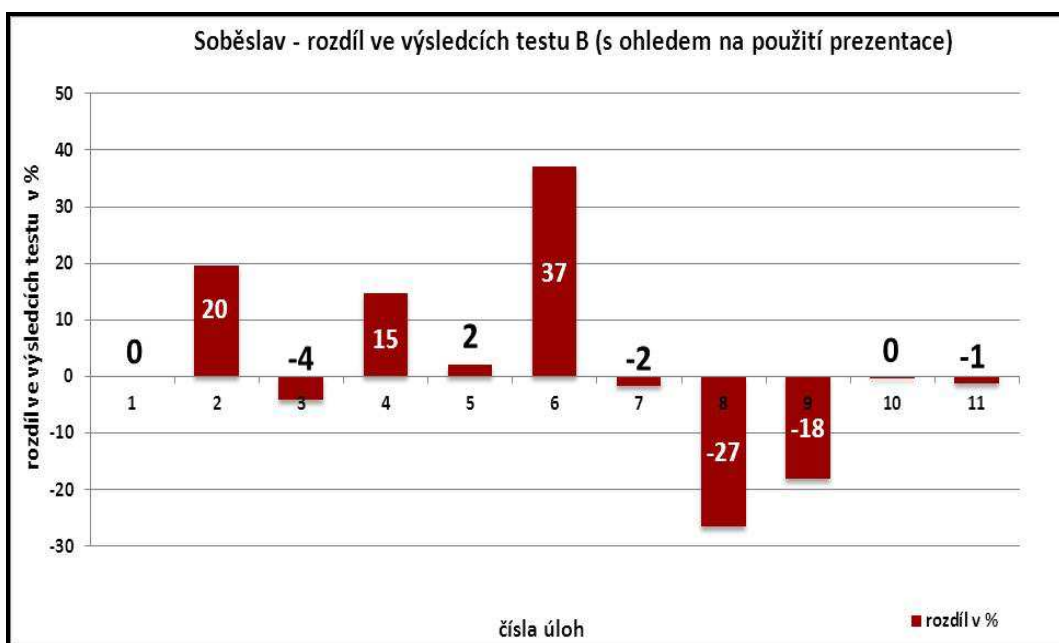


Graf 3.25 - Soběslav rozdíl v testu

Soběslav - rozdíl ve výsledcích testu B (s ohledem na použití prezentace)

průměr bez	0	1,5	1,5	1,1	0,4	0,3	1,5	1,5	0,5	4,1	0,9
průměr s	0	1,8	1,5	1,4	0,4	1,4	1,5	0,9	0	4,1	0,8
rozdíl	0	0,4	-0,1	0,3	0	1,1	-0,1	-0,5	-0,5	-0	-0,1
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	0	20	-4	15	2	37	-2	-27	-18	0	-1

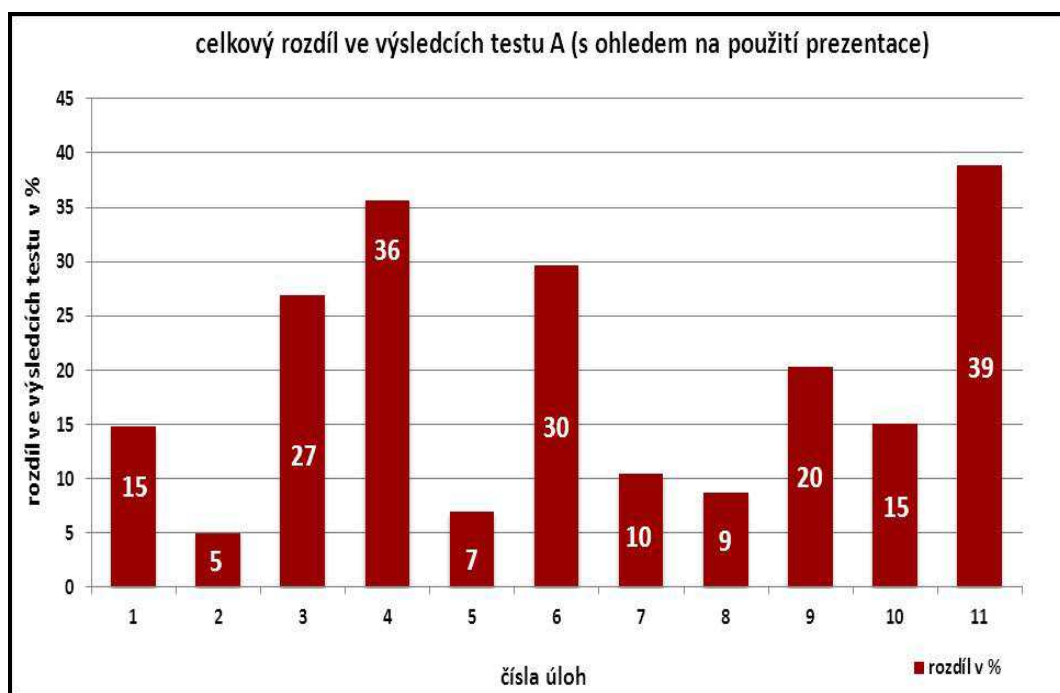
Tabulka 3.30 - Soběslav rozdíl v testu



Graf 3.26 - Soběslav rozdíl v testu B

celkový rozdíl ve výsledcích testu A (s ohledem na použití prezentace)											
průměr bez	1,5	1,7	1,1	0,6	0,6	0,5	0,9	1,1	0,9	3,5	0,3
průměr s	1,8	1,8	1,6	1,4	0,6	1,4	1,5	1,3	1,5	4,3	2,2
rozdíl	0,3	0,1	0,5	0,7	0,1	0,9	0,5	0,2	0,6	0,8	1,9
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	15	5	27	36	7	30	10	9	20	15	39

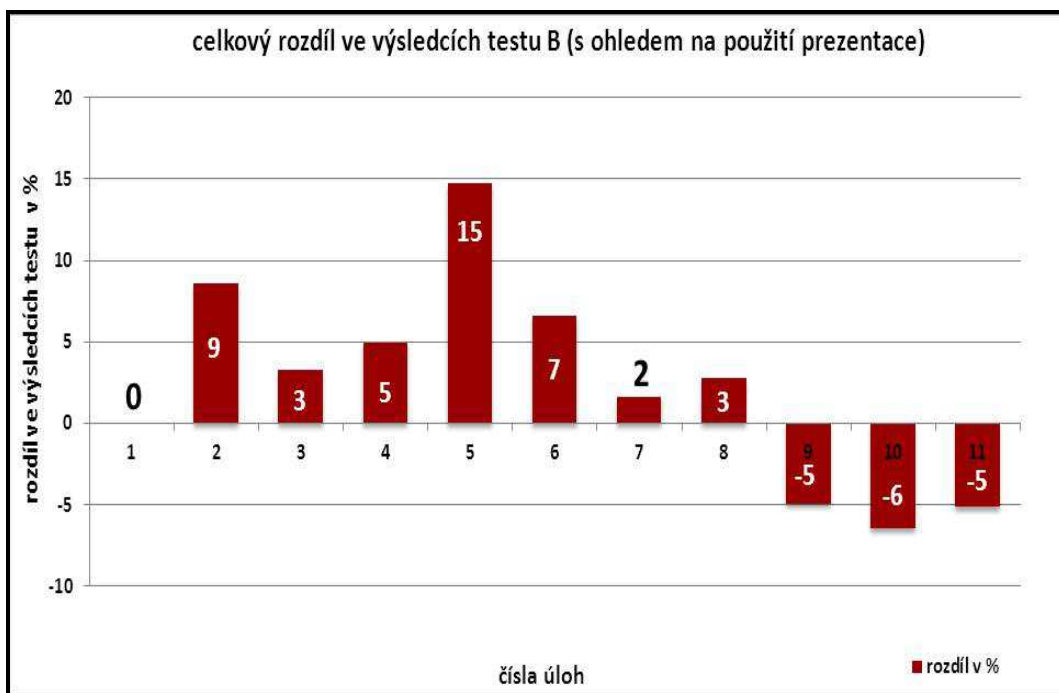
Tabulka 3.31 - celkový rozdíl v testu A



Graf 3.27 - celkový rozdíl v testu A

celkový rozdíl ve výsledcích testu B (s ohledem na použití prezentace)											
průměr bez	0	1,6	1,4	1,3	0,3	1	1,3	1,2	0,3	4,4	1,1
průměr s	0	1,8	1,5	1,4	0,4	1,2	1,4	1,2	0,1	4,1	0,8
rozdíl	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	-0,1	-0,3	-0,3
maximální počet	2	2	2	2	1	3	5	2	3	5	5
rozdíl v %	0	9	3	5	15	7	2	3	-5	-6	-5

Tabulka 3.32 - celkový rozdíl v testu B



Graf 3.28 - celkový rozdíl v testu B

▪ Shrnutí

Na grafu 3.27 je patrné, že celkové výsledky testu A v jednotlivých úlohách dosahují lepších hodnot v případě využití interaktivní prezentace. Největšího rozdílu mezi výsledky je dosaženo u úloh, které jsou zaměřeny na výpočet rovnováhy na páce. Mezi tyto úlohy patří úloha č. 4, kde žáci měli vybrat jednu správnou možnost vztahu popisující rovnovážný stav na páce. Další úlohy, kde žáci měli použít vztah, viz (rovnováha na páce) na vyřešení, jsou č. 6 a č. 9. Jelikož se interaktivní prezentace tímto tématem z větší části zabývá, ať už názornými, grafickými, či početními příklady, je z vyhodnocených testů evidentně patrné dosažení lepších výsledků.

Z grafu 3.28 je patrné, že ve výsledcích testu B nejsou tak markantní rozdíly, jako ve výsledcích testu A. V příkladech 9, 10, 11 jsou výsledky výuky, kde byla prezentace použita horší než ve standardní výuce. Úloha č. 10 byla u obou skupin didaktických testů stejná a žáci zde mohli nasbírat maximálně 5 bodů, za pouhé vyjmenování zařízení pracujících na principu jednoduchých strojů. Někteří žáci tuto otázku pojali tím způsobem, že pouze vyjmenovali jednoduché stroje, ovšem i to bylo hodnoceno pěti body. Zvláštní je, že někteří žáci tuto otázku nezodpověděli vůbec.

Nejvíce problematickou úlohou byla pro žáky úloha č. 1 z testu B. Na tuto otázku neodpověděl ani jeden žák správně. Je zde nasnadě, že tato otázka byla nevhodně položena a měla by být z testu odstraněna.

Aby byl test absolutně objektivní, museli by všichni žáci mít stejné podmínky pro jeho splnění. Mezi tyto podmínky je možné zahrnout například teplotu prostředí, osvětlení pracovního prostoru, umístění vyučovací hodiny v rozvrhu, akustické podmínky třídy a možné formy jiného rušení soustředěnosti. Úplné splnění těchto podmínek je prakticky nemožné, ale pro účely této diplomové práce byly splněny dostatečně.

Pro získání hodnotnějších výsledků by bylo potřeba obsáhnout větší množství testů k porovnání a analýze. Vzhledem k časové náročnosti a někdy i k neochotě základních škol spolupracovat jsem byl nucen využít stávající počet testů. Avšak i na tomto počtu testovaných žáků, je vidět úroveň dosažených znalostí v tematické oblasti Jednoduché stroje.

4. Závěr

V teoretické části této diplomové práce byla shrnuta teorie z oblasti RVP, výukových metod na základních školách, teorie učebnic a teorie didaktických testů.

Hlavní cíl práce, a sice komparace učebnic fyziky na základních školách, je podrobně rozebrán v praktické části této práce. Zastoupení jednotlivých sad učebnic, bylo zjištěno pomocí on-line dotazníku, který byl rozeslán na jednotlivé školy v Jihočeském kraji. V kapitole 3.1 "Zastoupení jednotlivých sad učebnic fyziky na ZŠ" je uveden také přehled a následná komparace jednotlivých sad učebnic vyskytujících se na dotazovaných základních školách. Podle získaných výsledků je nejvíce zastoupenou sadou učebnic fyziky na základních školách v Jihočeském kraji sada: *Růžena Kolářová, Jiří Bohuněk: Fyzika pro základní školy. Praha: Prometheus, 2000.* Učiteli nejlépe hodnocenou sadou učebnic je: *František Jáchim, Jiří Tesař: Fyzika pro základní školy. Praha: SPN, 2000.*

Kapitola 3.3 je věnována sekundárnímu cíli diplomové práce, a to návrhu vlastního pojetí výuky tematického celku "**Jednoduché stroje**". V této části diplomové práce je zobrazen návrh vlastního pojetí výuky ve formě interaktivní prezentace na téma „Jednoduché stroje“. Tento návrh pojetí výuky byl ověřen v osmých třídách na dvou základních školách v Jihočeském kraji, konkrétně na základní škole L. Kuby v Českých Budějovicích a základní škole v Soběslavi, třída Dr. Edvarda Beneše.

V kapitole 3.4 jsou ukázány, popsány a následně vyhodnoceny didaktické testy, které byly použity pro ověření efektivity vlastního pojetí výuky. Podle výsledků analýzy je vidět, že převážná část výsledků testů v případě využití interaktivní prezentace ve výuce fyziky jsou lepší, než v případě klasické výuky bez použití této prezentace. Analýza didaktického testu je pouze orientační a měla by sloužit pro představu osvojení učiva u žáků osmých tříd základních škol. Přestože počet testovaných žáků byl poměrně nízký, je možné na výsledcích pozorovat přínos této práce a tudíž i její možné využití. Test se vyznačoval jak středně vysokou obtížností, jelikož byl soustředěn jen na jednoduché stroje, tak i poměrně malým rozptylem učiva. Některé otázky mohou působit obtížným dojmem, avšak obsah znalostí potřebný k jejich zodpovězení odpovídá úrovni základních škol.

Na základě výsledků byly splněny následující cíle mé diplomové práce:

- Nejvíce zastoupenou sadou učebnic fyziky na základních školách v Jihočeském kraji je sada: *Růžena Kolářová, Jiří Bohuněk: Fyzika pro základní školy. Praha: Prometheus, 2000.* Učitelé mají nejlepší zkušenosti se sadou učebnic *František Jáchim, Jiří Tesař: Fyzika pro základní školy. Praha: SPN, 2000.*
- Vlastní návrh pojetí vybraného tematického celku "**Jednoduché stroje**" byl vytvořen a prezentován u žáků osmých tříd na dvou základních školách v Jihočeském kraji.
- Efektivita a přínos vlastního návrhu pojetí výuky jednoduchých strojů byla ověřena vytvořeným didaktickým testem.

Seznam použité literatury

- [1] <http://tvormeskolu.webnode.cz/vyuka/pedagogika/skolsky-system-a-skolske-dokumenty/> (čerpáno 13.1.2014)
- [2] MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: PAIDO 2003. ISBN 80-7315-039-5, str. 127, 131
- [3] BYČKOVSKÝ, P. *Základy měření výsledků výuky: tvorba didaktického testu*, 1. vyd. Praha: ČVUT VÚIS, 1988, str. 148, 149, 184
- [4] RAUNER, K. a kol. *Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: FRAUS, 2004. ISBN 80-7238-210-1.
- [5] RAUNER, K. a kol. *Fyzika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: FRAUS, 2005. ISBN 80-7238-431-7.
- [6] RAUNER, K. a kol. *Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: FRAUS, 2006. ISBN 80-7238-525-9.
- [7] RAUNER, K. a kol. *Fyzika 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: FRAUS, 2007. ISBN 80-7238-617-8.
- [8] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. Praha: PROMETHEUS, 1998. ISBN 80-7196-121-3
- [9] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. Praha: PROMETHEUS, 1998. ISBN 80-7196-121-3
- [10] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. Praha: PROMETHEUS, 1999. ISBN 80-7196-149-3
- [11] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. Praha: PROMETHEUS, 2000. ISBN 80-7196-193-0
- [12] MACHÁČEK, M. *Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: PROMETHEUS, 2004. ISBN 80-7196-186-8
- [13] MACHAČEK, M. *Fyzika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: PROMETHEUS, 2001. ISBN 80-7196-217-1
- [14] MACHAČEK, M. *Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: PROMETHEUS, 2006. ISBN 80-7196-220-1
- [15] MACHAČEK M. *Fyzika 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: PROMETHEUS, 2000. ISBN 80-7196-191-4
- [16] JÁCHIM, F., TESARĚ J. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství, 1992. ISBN 80-7235-076-5

- [17] JÁCHIM, F., TESAŘ J. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství. 2001. ISBN 80-7235-116-8
- [18] JÁCHIM, F., TESAŘ J. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství, 2000. ISBN 80-7235-125-7
- [19] JÁCHIM, F., TESAŘ J. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství. 2000. ISBN 80-7235-130-3
- [20] <http://cdn.krabcyclesshop.cz/img/big/5587.jpg> (čerpáno 9.11.2013)
- [21] <https://www.youtube.com/watch?v=Yw9934k1BsM> (čerpáno 9.11.2013)
- [22] <https://www.youtube.com/watch?v=DU3HX8ixiQY> (čerpáno 9.11.2013)
- [23] http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQPTut6M5eCfqNpv6_W_WCTroF-TpAZ3mcGY9NTcg2v0sMimeRHMA (čerpáno 9.11.2013)
- [24] <http://www.naseobchody.cz/photo-cache/louskacek-na-orechy-kitch-w190-h190.jpg> (čerpáno 9.11.2013)
- [25] http://www.dooffy.com/USoubory/clanky/2009/dooffy_slon_slune_elefant.jpg (čerpáno 9.11.2013)
- [26] http://images.clipartlogo.com/files/images/44/449275/cartoon-bear-clip-art_f.jpg (čerpáno 9.11.2013)
- [27] http://www.clker.com/cliparts/0/b/8/9/1216137609217389073Angelo_Gemmi_s_tone.svg.med.png (čerpáno 9.11.2013)
- [28] <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIneC4K9JY8MuYLTBRN5UqAEsvJrr4ym0wspO8v8wGAsNiRtz9> (čerpáno 9.11.2013)
- [29] http://3.bp.blogspot.com/-R-HqYhH8U3Y/UOZESgIeHfI/AAAAAAAAACrU/Wh_djdcq1mA/s1600/homer_with_doughnut.jpg (čerpáno 9.11.2013)
- [30] http://qph.is.quoracdn.net/main-qimg-fbf3736a9809020b75420abecbc07749?convert_to_webp=true (čerpáno 9.11.2013)
- [31] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e9/Four_pulleys.svg/1565px-Four_pulleys.svg.png (čerpáno 9.11.2013)
- [32] <https://www.youtube.com/watch?v=SUEkIIZtcsM> (čerpáno 19.10.2013)
- [33] <https://www.youtube.com/watch?v=3j55IAg3GgE> (čerpáno 20.11.2013)
- [34] <https://www.youtube.com/watch?v=Hqhai4kR1UM> (čerpáno 19.10.2013)

- [35] <http://podpora.topcd.cz/podpora/topcd/simulator/jerab0.jpg>
(čerpáno 20.11.2013)
- [36] <http://www.ckd-jeraby.cz/editor/filestore/Image/P5160344a.JPG>
(čerpáno 20.11.2013)
- [37] <https://www.youtube.com/watch?v=tvLDkNdDrqY> (čerpáno 19.10.2013)
- [38] <https://www.youtube.com/watch?v=5gq3Vm4vifU&list=PL6qVu6YqbNkVRXcEr bTm18e-xtOgOEG2l> (čerpáno 24.11.2013)
- [39] <https://www.youtube.com/watch?v=HXWoQcjMvP4> (čerpáno 19.10.2013)
- [40] http://i.idnes.cz/11/091/cl5/FRO3dab3c_Grossglockner.jpg
(čerpáno 24.11.2013)
- [41] <https://shop.berner.eu/cdn21/hc6/h76/8979625476126.jpg> (čerpáno 24.11.2013)
- [42] http://img.ahaonline.cz/static/old_aha/big/07-03-25/18_sroub.jpg
(čerpáno 24.11.2013)
- [43] <https://www.youtube.com/watch?v=Q1eSzg6E9VI> (čerpáno 19.10.2013)
- [44] http://www.oficialmafia.estranky.cz/img/mid/44/homer_simpson.png.jpg
- [45] <http://www.dach-servis.eu/pics/sklony-strech.jpg> (čerpáno 24.11.2013)
- [46] LAPITKA, M. *Tvorba a použitie didaktických testov*. Bratislava. 1990. ISBN 80-08-00782-6
- [47] CHRÁSKA, M. *Didaktické testy*. Brno: PAIDO, 1999. ISBN 80-85931-68-0, str. 91.
- [48] HRABAL, V., LUSTIGOVÁ, Z., VALENTOVÁ L. *Testy a testování ve škole*. Praha. Středisko vědeckých informací pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, 1994.
- [49] <http://cs.wikipedia.org/wiki/WYSIWYG> (čerpáno 26.12.2013)
- [50] GAVORA, P. *Výzkumné metody v pedagogice*. Brno: PAIDO, 1996. ISBN 80-85931-15-X
- [51] KAŠPAR, E., JANOVIČ, J., BŘEZINA, F. *Problémové vyučování a problémové úlohy ve fyzice*. Praha: SPN, 1982. ISBN 14-572-82
- [52] BELTZ, H., SIEGRIST, M. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Praha: PORTÁL, 2001. ISBN 80-7178-479-6.

Seznam obrázků

Obrázek 3.1 - Rauner a kol. (Fraus Plzeň)[4, 5, 6, 7]	36
Obrázek 3.2 - Kolářová, Bohuněk (Prometheus)[8, 9, 10, 11]	37
Obrázek 3.3 - Macháček (Prometheus)[12, 13, 14, 15]	38
Obrázek 3.4 - Jáchim, Tesař (SPN)[16, 17, 18, 19]	38
Obrázek 3.5 - rozesílaný dopis	51
Obrázek 3.6 - dotazník	52
Obrázek 3.7 - úvodní přehled	56
Obrázek 3.8 - páka dvojzvrtná	57
Obrázek 3.9 - princip dvojzvrtné páky	58
Obrázek 3.10 - jednozvrtná páka	58
Obrázek 3.11 - princip jednozvrtné páky	59
Obrázek 3.12 - využití páky v praxi	59
Obrázek 3.13 - páčidlo	60
Obrázek 3.14 - páčidlo vysvětlení	60
Obrázek 3.15 - plechovka	61
Obrázek 3.16 - převodové ústrojí na kole, převzato a upraveno z [20]	61
Obrázek 3.17- kolečko	62
Obrázek 3.18 - klíč	63
Obrázek 3.19 - veslování, převzato a upraveno z [21]	63
Obrázek 3.20 - bagr, převzato a upraveno z [22]	64
Obrázek 3.21 - hydraulické zařízení, převzato a upraveno z [23]	64
Obrázek 3.22 - nůžky	65
Obrázek 3.23 - nůžky příklad	65
Obrázek 3.24 - nůžky řešení	66
Obrázek 3.25 - louskáček, převzato a upraveno z [24]	66
Obrázek 3.26 - pinzeta	67
Obrázek 3.27 - kombinované kleště	67
Obrázek 3.28 - štípací kleště	68
Obrázek 3.29 - vzorec	68
Obrázek 3.30 - příklad 1, převzato a upraveno z [25][26]	69
Obrázek 3.31 - příklad 2, převzato a upraveno z [27][28]	69
Obrázek 3.32 - příklad 3, převzato a upraveno z [29][30]	70

Obrázek 3.33 - pevná kladka	71
Obrázek 3.34 - princip pevné kladky.....	71
Obrázek 3.35 - volná kladka	72
Obrázek 3.36 - princip volné kladky	72
Obrázek 3.37 - kladkostroj.....	73
Obrázek 3.38 - kladkostroje, převzato a upraveno z [31].....	73
Obrázek 3.39 - využití kladky.....	74
Obrázek 3.40 - František, převzato a upraveno z [32].....	74
Obrázek 3.41 - řetězový kladkostroj, převzato a upraveno z [33].....	75
Obrázek 3.42 - Praga, převzato a upraveno z [34].....	75
Obrázek 3.43 - věžový jeřáb, převzato a upraveno z [35]	76
Obrázek 3.44 - automobilový jeřáb, převzato a upraveno z [36]	76
Obrázek 3.45 - posilovací stroj, převzato a upraveno z [37]	77
Obrázek 3.46 - železnice.....	77
Obrázek 3.47 - příklad 4	78
Obrázek 3.48 - příklad 5	79
Obrázek 3.49 - příklad 6	79
Obrázek 3.50 - příklad 7	80
Obrázek 3.51 - nakloněná rovina.....	81
Obrázek 3.52 - využití nakloněné roviny.....	81
Obrázek 3.53 - stavba pyramid, převzato a upraveno z [37]	82
Obrázek 3.54 - Archimédův šroub, převzato a upraveno z [38].....	82
Obrázek 3.55 - lanovka, převzato a upraveno z [39]	83
Obrázek 3.56 - serpentiny, převzato a upraveno z [40]	83
Obrázek 3.57 - šroub, převzato a upraveno z [41].....	84
Obrázek 3.58 - lodní šroub, převzato a upraveno z [42].....	84
Obrázek 3.59 - odtahový vůz, převzato a upraveno z [43].....	85
Obrázek 3.60 – Homer, převzato a upraveno z [44]	86
Obrázek 3.61 – střecha, převzato a upraveno z [45].....	86
Obrázek 3.62 - závitová tyč	87
obrázek 3.63 - test A první strana	90
obrázek 3.64 - test A druhá strana.....	91
obrázek 3.65 - test B první strana	94
obrázek 3.66 - test B druhá strana.....	95

Seznam grafů

Graf 3.1 - zastoupení jednotlivých sad učebnic na ZŠ v Jihočeském kraji	36
Graf 3.2 - dostatečný počet řešených příkladů	47
Graf 3.3 - dostatečný počet neřešených příkladůRozvíjí podle Vás tato sada učebnic dostatečně kompetence k řešení problémů?.....	47
Rozvíjí podle Vás tato sada učebnic dostatečně kompetence k řešení problémů?	48
Graf 3.4 - kompetence k řešení problémů.....	48
Graf 3.5 - kvantitativní úlohy	48
Graf 3.6 - srozumitelnost	49
Graf 3.7 - spokojenost.....	49
Graf 3.8 - celkové hodnocení.....	50
Graf 3.9 - test A bez použití prezentace v %.....	100
Graf 3.10 - test B bez použití prezentace v %	101
Graf 3.11 - test A s použitím prezentace v %.....	102
Graf 3.12 - test B s použitím prezentace v %	103
graf 3.13 - ČB - test A bez použití prezentace v %	104
Graf 3.14 - ČB - test B bez použití prezentace v %.....	105
Graf 3.15 - ČB - test A s použitím prezentace v %	105
Graf 3.16- ČB - test B s použitím prezentace	106
Graf 3.17 - Soběslav - test A bez použití prezentace	107
Graf 3.18 - Soběslav - test B bez použití prezentace v %.....	107
Graf 3.19 - Soběslav - test A s použitím prezentace v %.....	108
Graf 3.20 - Soběslav - test B s použitím prezentace v %.....	109
Graf 3.21 - celkové hodnocení, test A bez ohledu na prezentaci v %.....	110
Graf 3.22 - celkové hodnocení, test B bez ohledu na prezentaci v %	110
Graf 3.23 - ČB rozdíl v testu A	111
Graf 3.24 - ČB rozdíl v testu B	112
Graf 3.25 - Soběslav rozdíl v testu	113
Graf 3.26 - Soběslav rozdíl v testu B.....	113
Graf 3.27 - celkový rozdíl v testu A.....	114
Graf 3.28 - celkový rozdíl v testu B.....	115

Seznam tabulek

Tabulka 2.1 - NPV [1].....	10
Tabulka 2.2 - vzdělávací obsah základního vzdělávání.....	11
Tabulka 2.3 - tematické okruhy průřezových témat.....	12
Tabulka 2.4 - klasifikace didaktických testů [3].....	34
Tabulka 3.1 - zastoupení jednotlivých sad učebnic na ZŠ v Jihočeském kraji.....	35
Tabulka 3.2 – hodnocení	39
Tabulka 3.3 – sebraná data.....	40
Tabulka 3.4 - sebraná data	43
Tabulka 3.5 - sebraná data	44
Tabulka 3.6 - sebraná data	45
Tabulka 3.7 - sebraná data	47
Tabulka 3.8 - hodnocení učebnic	55
Tabulka 3.9 - vyhodnocení ČB, 8.B, bez použití prezentace	96
Tabulka 3.10 - vyhodnocení ČB, 8.A, s použitím prezentace.....	97
Tabulka 3.11 - vyhodnocení Soběslav, 8.A, bez použití prezentace.....	98
Tabulka 3.12 - vyhodnocení Soběslav, 8.A, s použitím prezentace.....	99
Tabulka 3.13 - test A bez použití prezentace.....	100
Tabulka 3.14 - test B bez použití prezentace	101
Tabulka 3.15 - test A s použitím prezentace	102
Tabulka 3.16 - test B s použitím prezentace	103
Tabulka 3.17 - ČB - test A bez použití prezentace.....	104
Tabulka 3.18 - ČB - test B bez použití prezentace.....	104
Tabulka 3.19 - ČB - test A s použitím prezentace.....	105
Tabulka 3.20 - ČB - test B s použitím prezentace.....	106
Tabulka 3.21 - Soběslav - test A bez použití prezentace.....	106
Tabulka 3.22 - Soběslav - test B bez použití prezentace.....	107
Tabulka 3.23 - Soběslav - test A s použitím prezentace.....	108
Tabulka 3.24 - Soběslav - test B s použitím prezentace.....	108
Tabulka 3.25 – celkové hodnocení, test A bez ohledu na prezentaci.....	109
Tabulka 3.26 - celkové hodnocení, test B bez ohledu na prezentaci	110
Tabulka 3.27 - ČB rozdíl v testu A	111
Tabulka 3.28 - ČB rozdíl v testu B	112

Tabulka - 3.29 - Soběslav rozdíl v testu A	112
Tabulka 3.30 - Soběslav rozdíl v testu	113
Tabulka 3.31 - celkový rozdíl v testu A	114
Tabulka 3.32 - celkový rozdíl v testu B	114

Přílohy

Příloha 1 – Ukázka vyhodnocených testů ze základní školy Soběslav, třída Dr. Edvarda Beneše

51 Jméno Šedivý třída 8. A
 Příjmení test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku dvouzvrtnou a páku jednozvrtnou 2

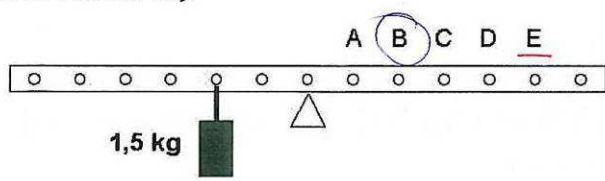
2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku volnou a kladku pevnou 2

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší – menší) sílu po (delší – kratší) dráze než po svahu mírném. 2

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
 a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$ ϕ
 b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$ ϕ

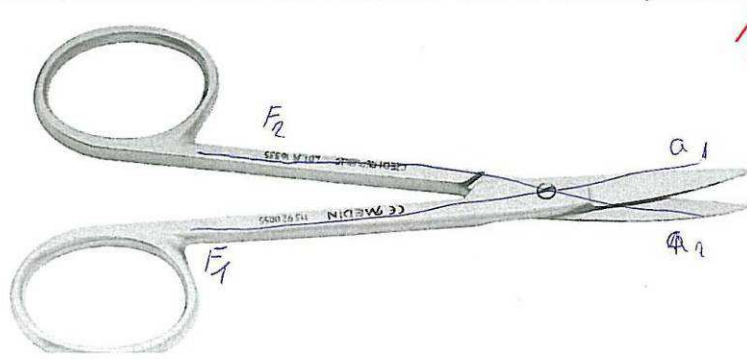
5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:
 a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj ϕ
 b) kladkostroj, otáčivá páka, motor
 c) odměrný válec, páka, kladka
 d) nakloněná rovina, páka, kladivo

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj. ϕ



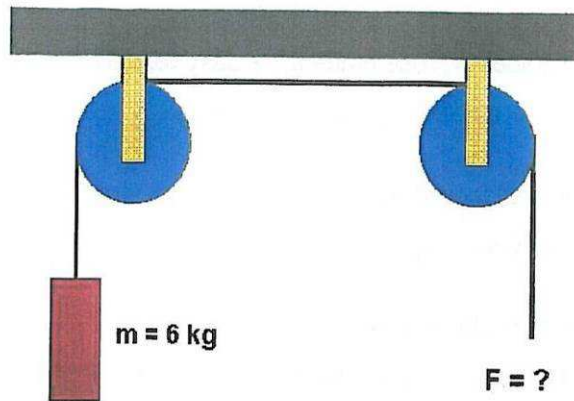
The diagram shows a horizontal lever with a fulcrum (triangle) positioned at the 4th mark from the left. A weight of 1,5 kg is suspended from the 3rd mark. Five points are marked above the lever: A (5th mark), B (6th mark), C (7th mark), D (8th mark), and E (9th mark).

7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil. 1



The diagram shows a pair of scissors. Handwritten labels include F_1 and F_2 at the handles, and a_1 and a_2 at the blades, representing the distances from the fulcrum to the points of application of the forces.

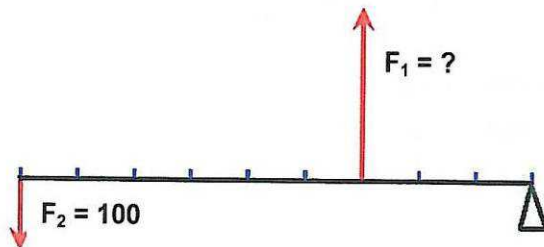
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

3

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

baqa, páčidla, nůžky, kolečko, osivárna, kosačka 5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

#

φ

176.

S1 Jméno Přimovna třída B. A
 Příjmení..... test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku jednozvrtná a páku dvouzvrtná **2**

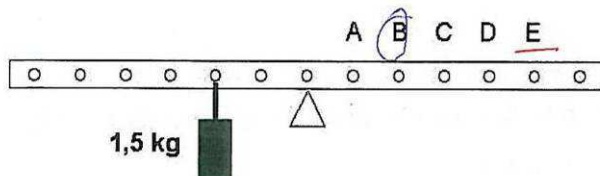
2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku volná a kladku pevná **2**

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu mírném. **Ø**

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
 a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$ **Ø**
 b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$ **Ø**

5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:
 a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj **Ø**
 b) kladkostroj, otáčivá páka, motor **Ø**
 c) odměrný válec, páka, kladka **Ø**
 d) nakloněná rovina, páka, kladivo **Ø**

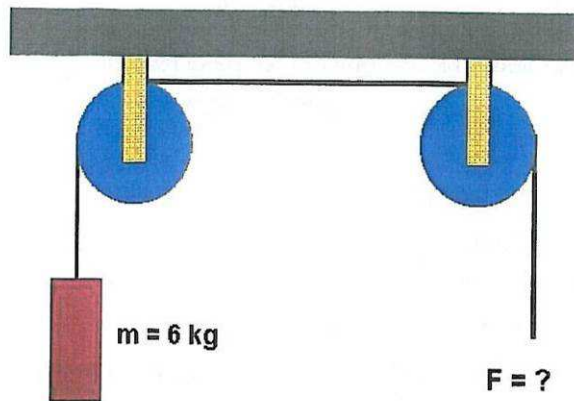
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil. **Ø**



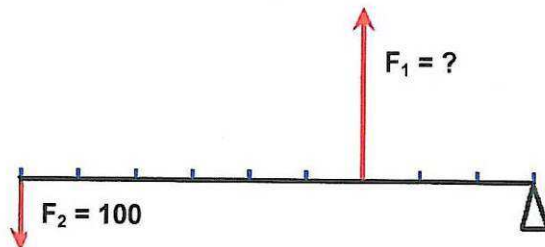
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

\emptyset

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

..... *houpačka, kladič* 1

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

H

\emptyset

4/6.

52 Jméno David.....

třída 8: B.....

Příjmení.....

test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku dvouramennou a páku jednoramennou 2

2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku volnou a kladku pevnou 2

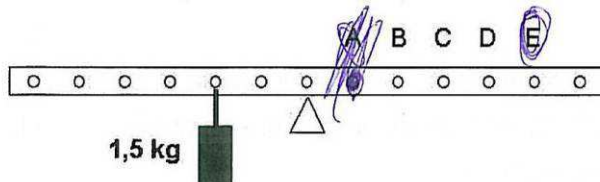
3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu mírném. 2

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ ~~c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$~~ 2
b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

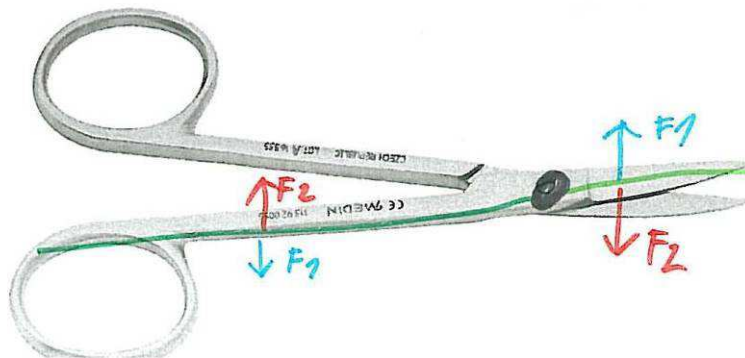
5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:

- a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj ∅
- b) kladkostroj, otáčivá páka, motor
- c) odměrný válec, páka, kladka
- d) nakloněná rovina, páka, kladivo

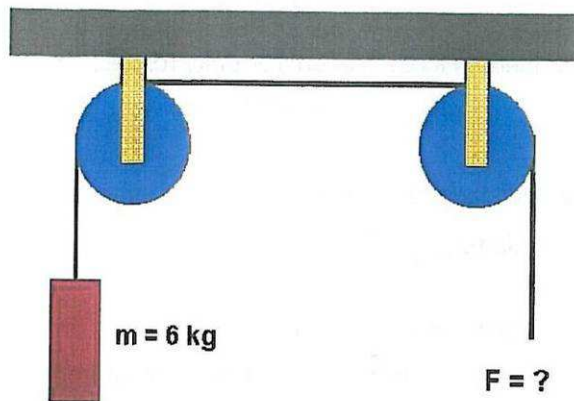
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj. 3



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil. 4



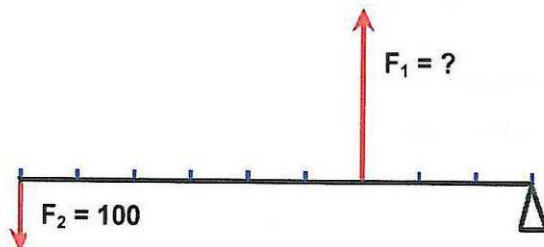
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

3

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

věchadlo, bladba, bladba parní, vlná, dvjzmatka, jednoramenná, ~~blat~~

4

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

~~30~~ 2 m

5

29b.

S2

Jméno Milada

třída..... 8.B

Příjmení.....,.....

test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku dvouramennou a páku jednoramennou 1

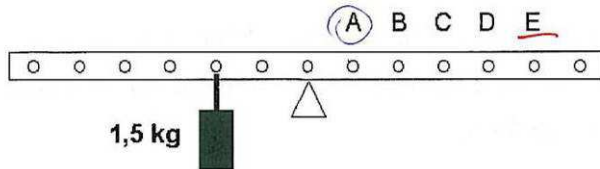
2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku volnou a kladku ~~.....~~ 1

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - ~~menší~~) sílu po (~~delší~~ - kratší) dráze než po svahu mírném. 2

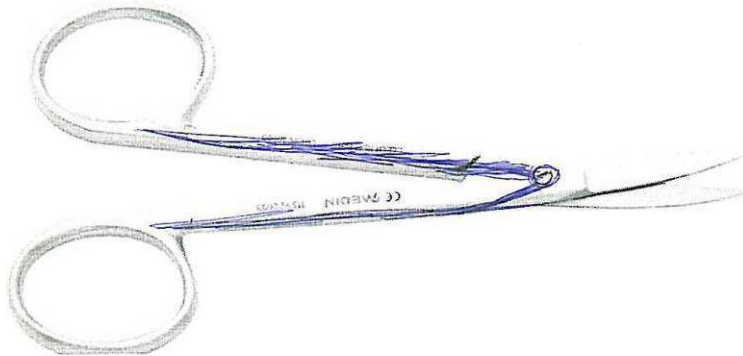
4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
 a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ ~~c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$~~ 2
b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:
a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj Ø
 b) kladkostroj, otáčivá páka, motor
 c) odměrný válec, páka, kladka
 d) nakloněná rovina, páka, kladivo

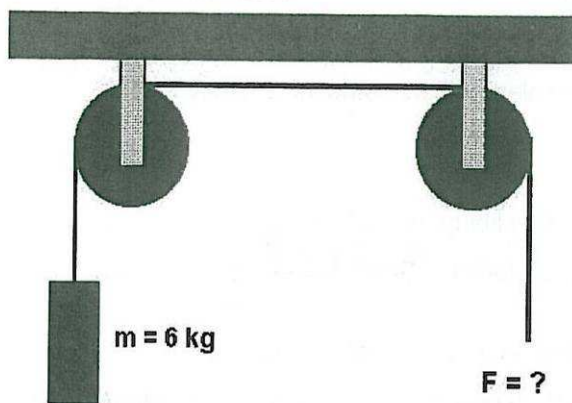
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj. Ø



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil. Ø



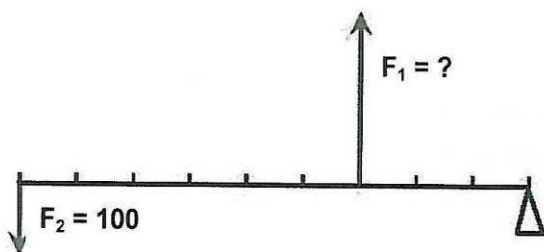
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

~~Ø~~

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

.....

.....

.....

~~Ø~~

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

~~Ø~~

Sb.

39 Jméno Jakub.....

třída 8. H.....

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku jednoramennou..... a páku dvouramennou.....

0

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá hadlovka.....

2

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,

vyvíjíme (~~větší~~ - menší) sílu po (delší - ~~kratší~~) dráze než po svahu strmém.

2

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

2

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

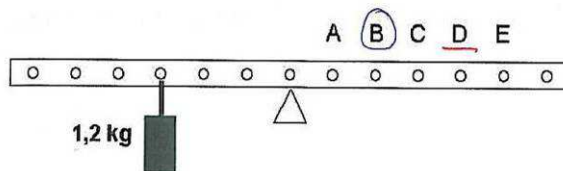
c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

1

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.

0

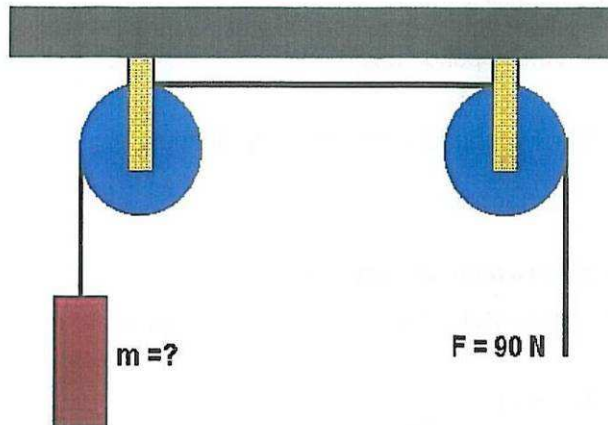


7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.

5



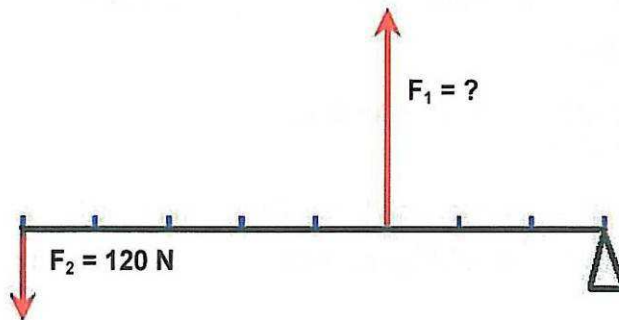
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

3

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

jeřáb, míčový klesák, koláčko, páčidlo

5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N. *5cm*

5

246.

89 Jméno ... Elis

třída ... 8-1-

Příjmení

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku jednovratnou a páku dvůhvratnou

∅

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá H

∅

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,

vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu strmém.

∅

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

∅

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

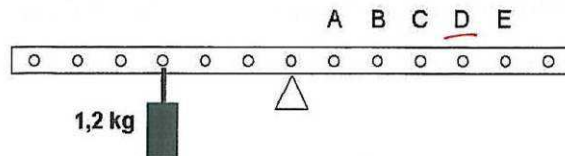
c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

1

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.

∅



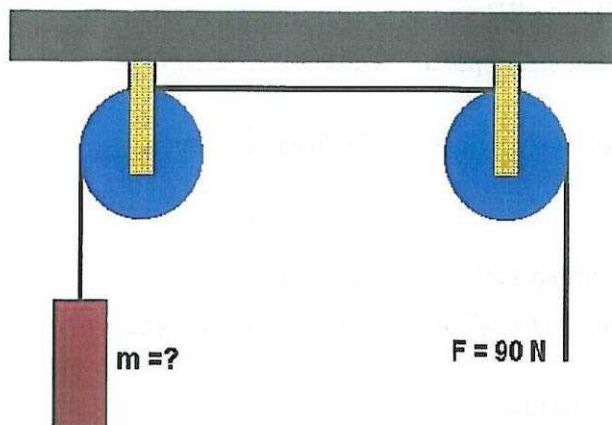
7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.

H

∅



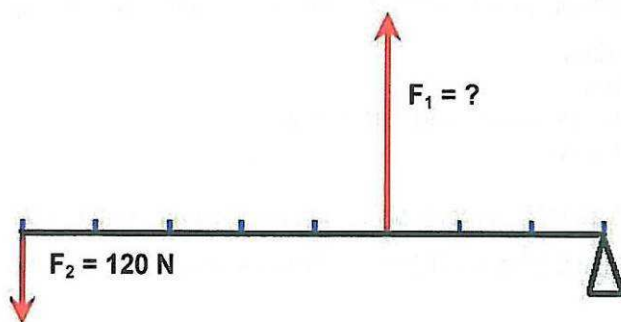
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

ϕ

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

ϕ

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

jeřáb, motor, kolečko, kladkostroj, nůžky 4

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

\neq ϕ

56.

52 Jméno Michal
Příjmení.....

třída VIII. B.
test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na
na páku ~~#~~ a páku ~~#~~ ~~Ø~~

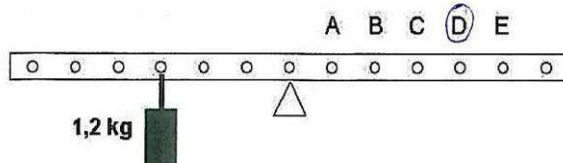
2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek
se nazývá dělná kladka 2

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,
vyvíjíme (větší - menší) sílu po (dělsí - kratší) dráze než po svahu strmém. 2

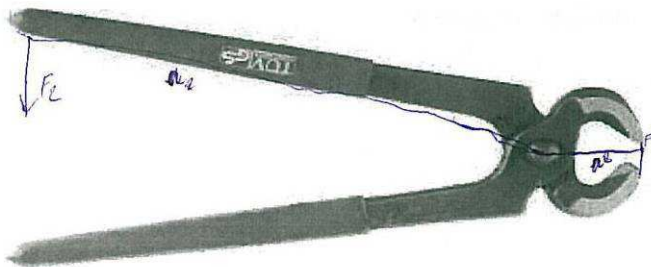
4. Pro rovnovážnou polohu páky platí: 2
a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$
b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?
a) Působíme poloviční silou.
b) Neumažeme si tak ruce.
c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.
d) Působíme třetinovou silou. 1

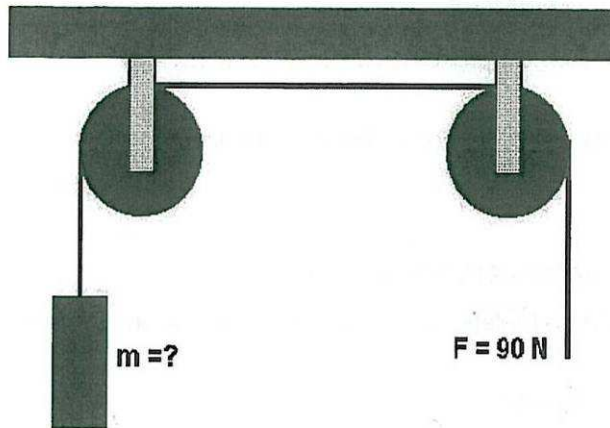
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno
zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou
odpověď zakroužkuj. 3



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil. 4



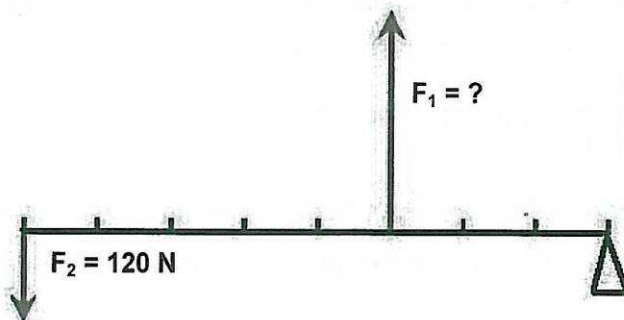
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

Ø

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

šroubovák, nůžky, nůž, železný kladivo, vidle 4

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

~~.....~~ 10 cm

Ø
20 b.

52 Jméno Peťra
Příjmení.....

třída VIII.B
test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na
na páku jednoramennou a páku dvouramennou

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá

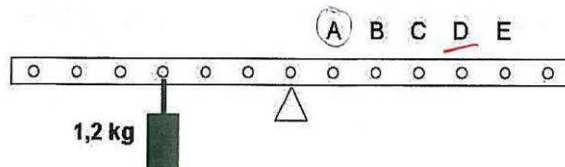
3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - menší) sílu po delší (-kratší) dráze než po svahu strmém. 1

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$
b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

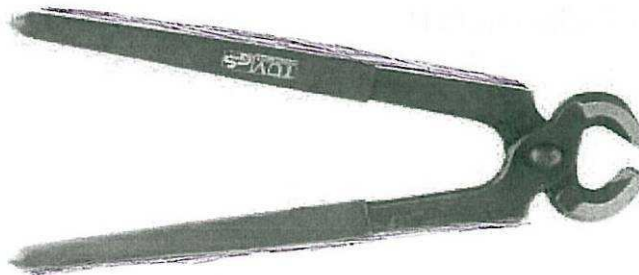
5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

- a) Působíme poloviční silou.
- b) Neumažeme si tak ruce.
- c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.
- d) Působíme třetinovou silou.

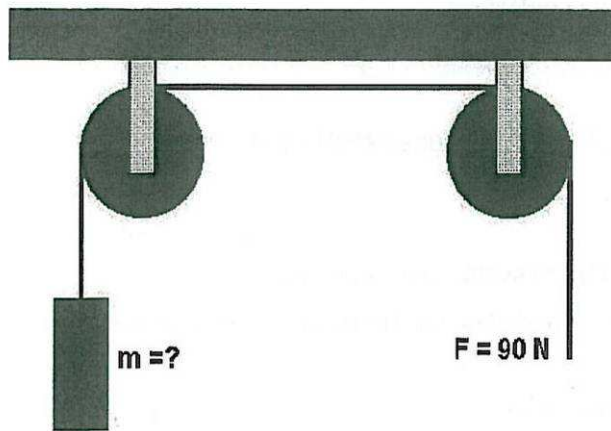
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



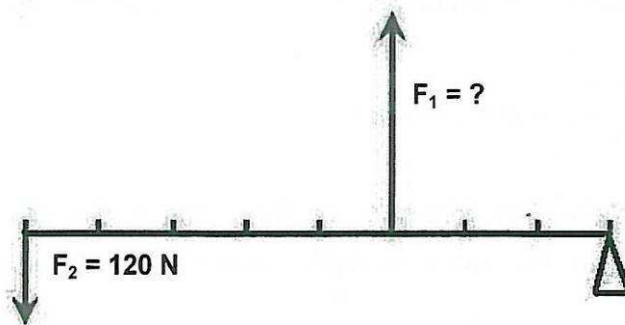
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

∅

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

nůžky, kleště

.....

.....

.....

2

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

✖

∅

5,5 m.

Příloha 2 – Ukázka vyhodnocených testů ze základní školy L. Kuby v Českých Budějovicích

R2 Jméno ... ELIZABETA H. ... třída ... O.H. ...
 Příjmení test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku ... Jednozvrtnou a páku ... Dvoezvrtnou ... **2**

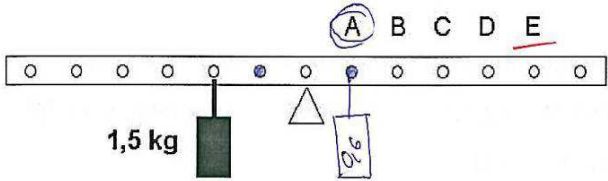
2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku ... pevnou ... a kladku ... volnou ... **2**

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu mírném. **1**

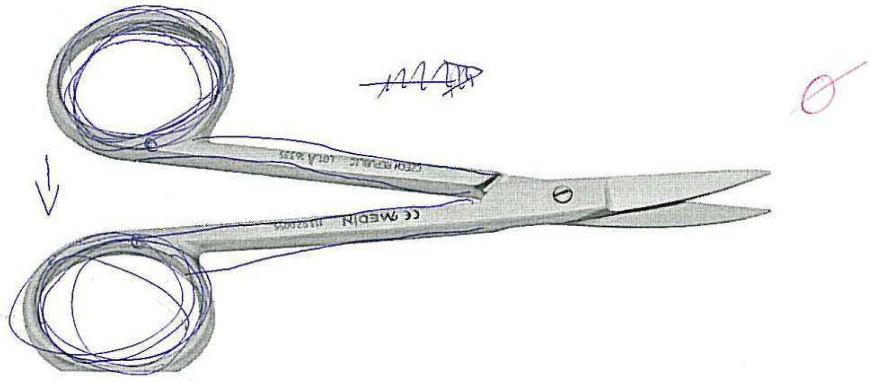
4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
 a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$
 b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$ **2**

5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:
 a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj **1**
 b) kladkostroj, otáčivá páka, motor
 c) odměrný válec, páka, kladka
 d) nakloněná rovina, páka, kladivo

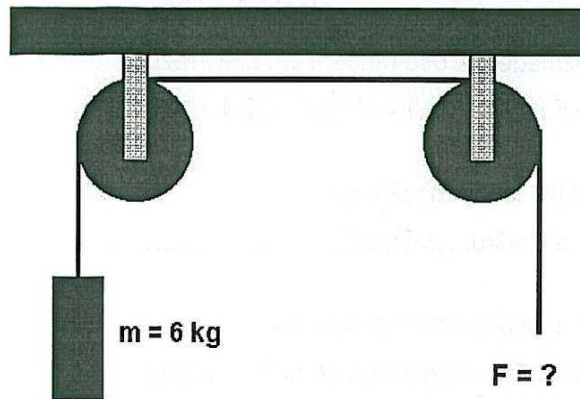
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



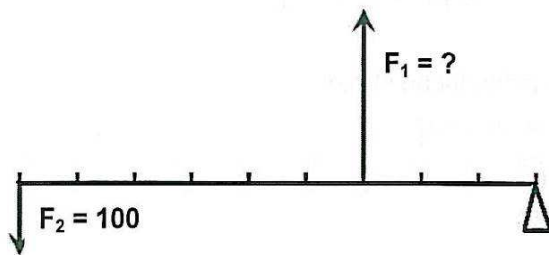
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

0

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

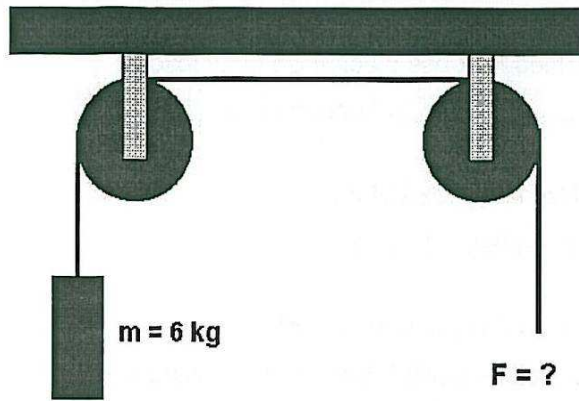
.....*hladka, holo na říděli, jednoduchá páka,*.....
*dvouzvlákná páka, Naklonená rovina*.....

5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

150

8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



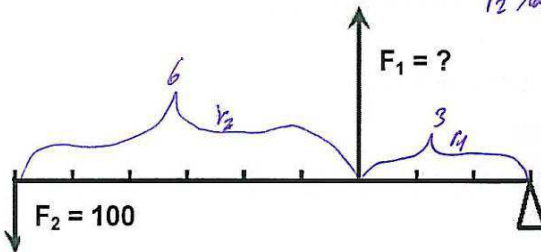
- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

$F_1 = F_2$

2

$F_m = 2N$
 $F_m = m \cdot g$
 $F_m = 6 \cdot 10$
 $F_m = 60N$

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



Kohoutčí je rameno r_1 menší než r_2 kohoutčí je potřeba větší síla

100
 $\cdot 2$

 200

- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

0

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

nakloněná rovina, šroub, vřeteno, kladka, páka, kládka, kloub, páka, šroub, vřeteno, páka, jednoramenná páka

5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

$F_1 = 30N$
 $F_2 = 750N$
 $r_1 = 50cm$
 $r_2 = 2cm$
 $r_2 = (F_1 \cdot r_1) : F_2$
 $r_2 = (30 \cdot 50) : 750$

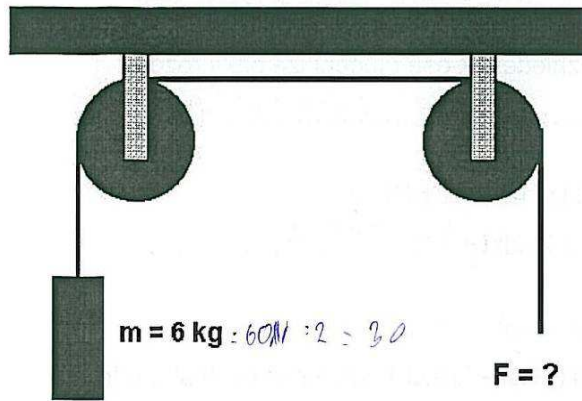
30N 50cm
50cm
750N
?cm

30 \cdot 50 = 750 \cdot 2

ocelový plech musíme vložit 2cm od kloubu nůžek.

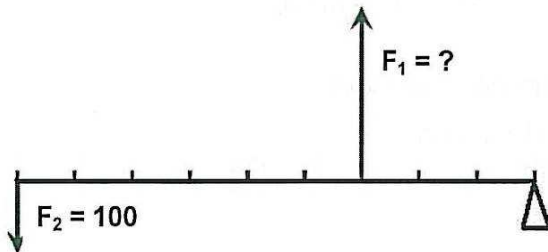
286

8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

nakloněná rovina, okno, dveře, klíka u dveří, kolo

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$$

$$30 \cdot 150 = 750 \cdot r_2$$

$$1500 = 750 \cdot r_2$$

$$r = 2 \text{ cm}$$

Od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech ve vzdálenosti 2 cm.

21

Jméno Anna.....

třída J. B.....

Příjmení.....

test - A

1. Podle umístění ramen páky vzhledem k ose otáčení lze páky rozdělit na páku jednoramennou..... a páku dvouramennou.....

2. Podle upevnění na konstrukci lze klady rozdělit na kladku..... a kladku.....

3. Posouváme-li těleso po strmém svahu směrem nahoru, vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu mírném. ↑

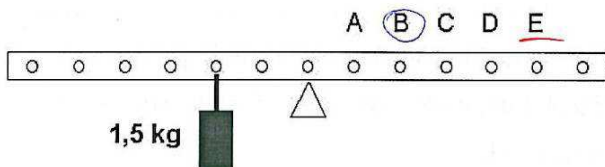
4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

- a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$
 b) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

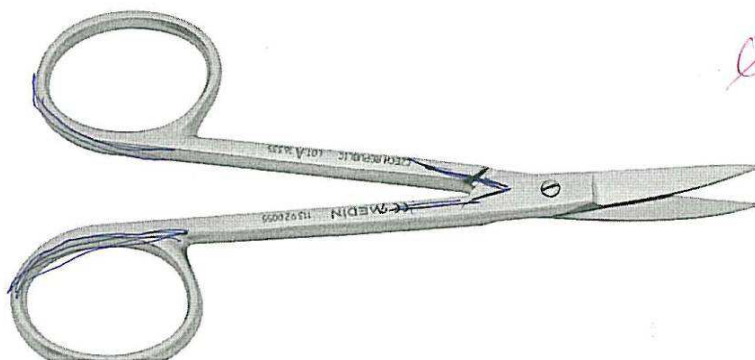
5. Která z možností obsahuje pouze jednoduché stroje:

- a) jednozvrtná páka, volná kladka, kladkostroj
 b) kladkostroj, otáčivá páka, motor
 c) odměrný válec, páka, kladka
 d) nakloněná rovina, páka, kladivo

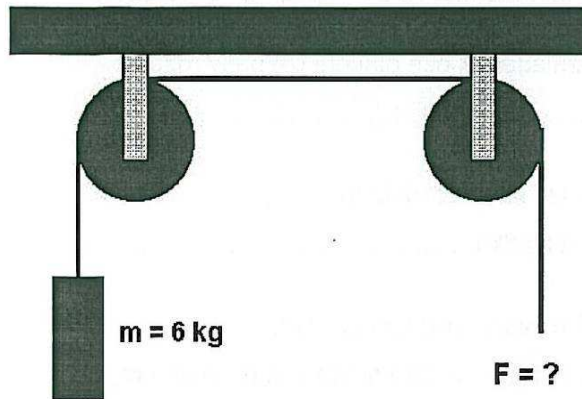
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,5 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,6 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



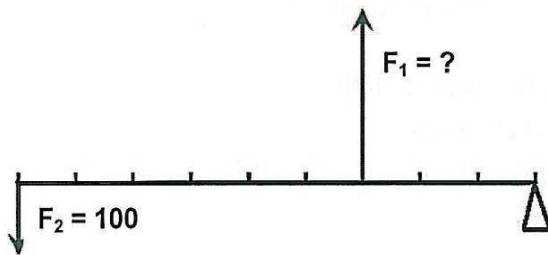
8. Jak velkou silou udržíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 30 N
- b) 15 N
- c) 60 N
- d) 120 N

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 350 N
- d) 400 N

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

.....

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 750 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 30 N.

31

R2

Jméno KAVRMA.....

třída 8. A.....

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na
na páku jednosvratnou..... a páku dvojsvratnou.....

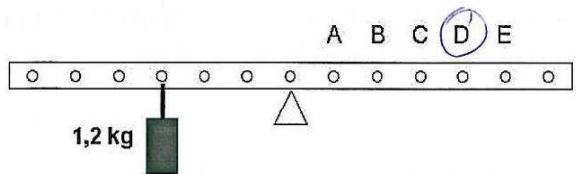
2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek
se nazývá kladkostroj.....

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,
vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu strmém.

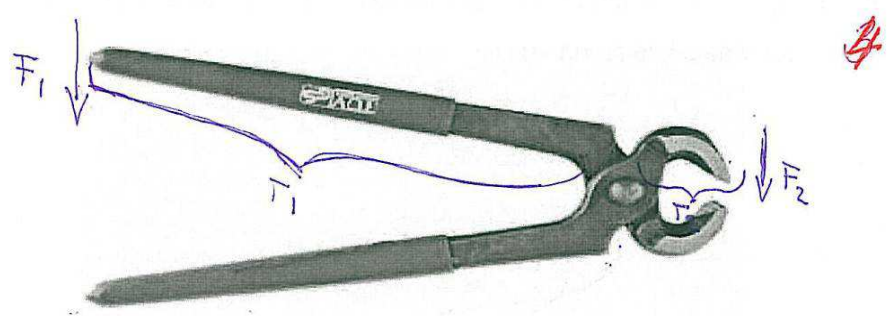
4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:
a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$ c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$
b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$ d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?
a) Působíme poloviční silou.
b) Neumažeme si tak ruce.
c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.
d) Působíme třetinovou silou.

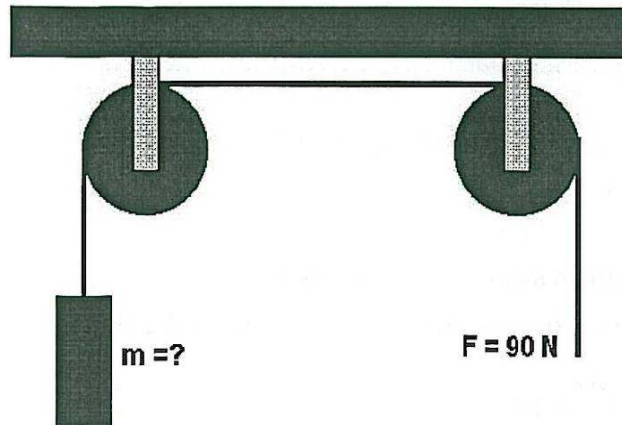
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno
zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou
odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



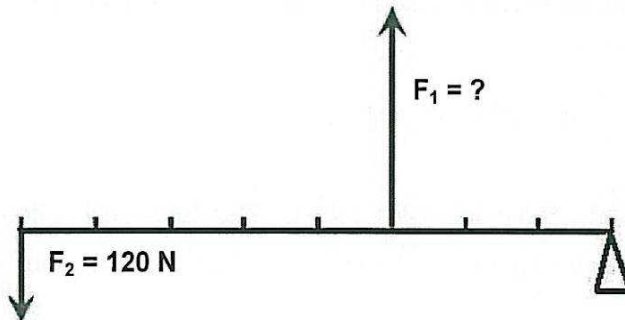
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

3

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

nůžky, klíč, kolíčky na prádlo, jeřáb, lopata

5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

$$F_1 = 40\text{ N}$$

$$F_2 = 400\text{ N}$$

$$r_1 = 50\text{ cm}$$

$$r_2 = ?$$

$$r_2 = (F_1 \cdot r_1) : F_2$$

$$r_2 = (40 \cdot 50) : 400$$

$$r_2 = 2000 : 400$$

$$r_2 = 5\text{ cm}$$

5 286

Musíme ho vložit 5 cm od kloubu.

R2

Jméno Jana.....třída 8-11.....

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku jednosměrnou a páku dvousměrnou

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,

vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu strmém.

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

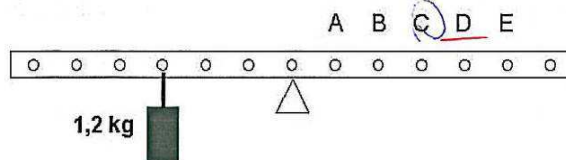
 a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

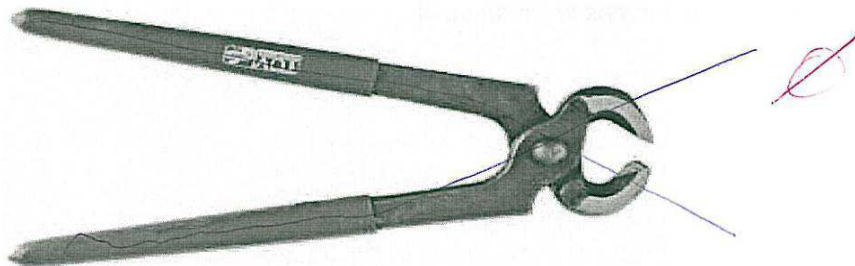
 c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

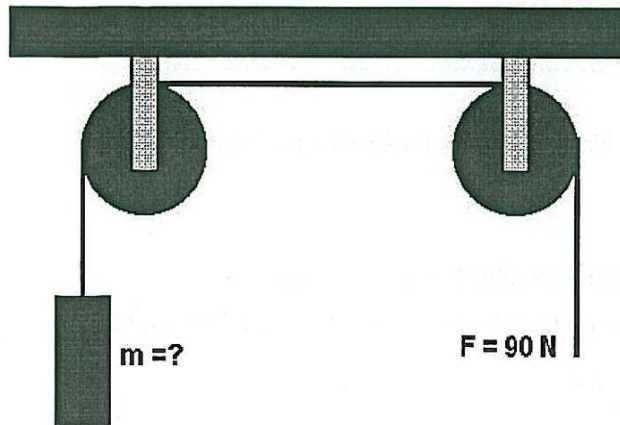
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



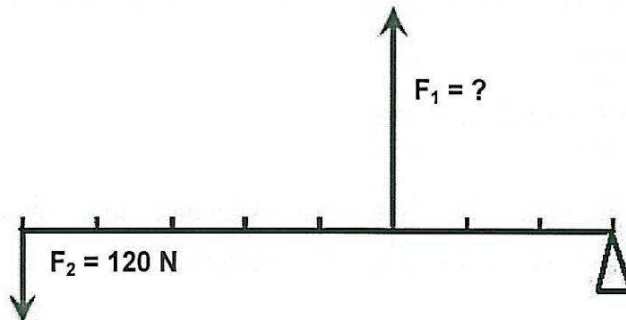
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

~~Ø~~

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět) 2

jeřáb, šroub, šperky

.....

.....

.....

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

~~Ø~~

4b.

Jméno Sivka

třída 8.2

R1

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku bláznivou (delší/kratší) a páku rovnoměrnou (přibližně rovnou) 2

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá kladkový stroj 2

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,

vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu strmém. 2

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$ 2

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

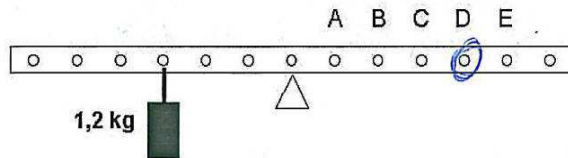
a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



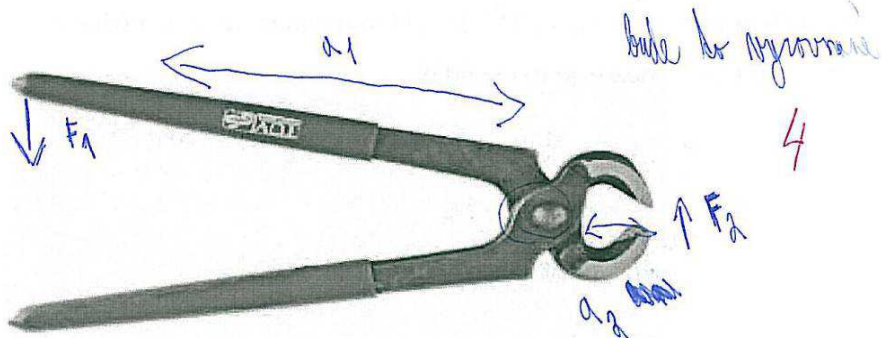
$0,1 = 3 \text{ cm}$
 $F_1 = 1,2 \text{ kg} = 12 \text{ N}$

$a_1 = 1$
 $F_2 = 0,9 \text{ kg} = 9 \text{ N}$

$0,1 \cdot F_1 = a_2 \cdot F_2$
 $3 \cdot 12 = a_2 \cdot 9$
 $36 = 9 \cdot a_2$
 $a_2 = 4$

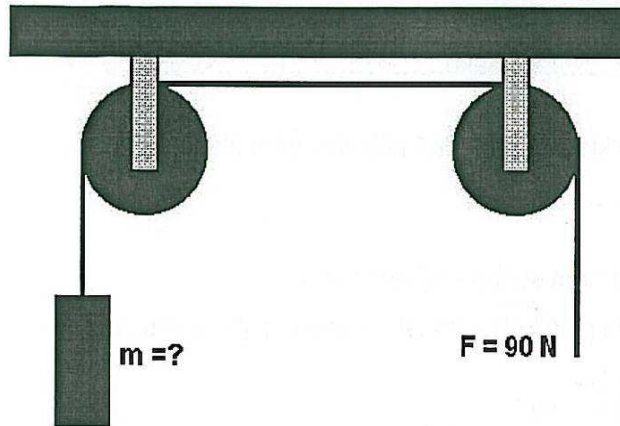
3

7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



4

8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.

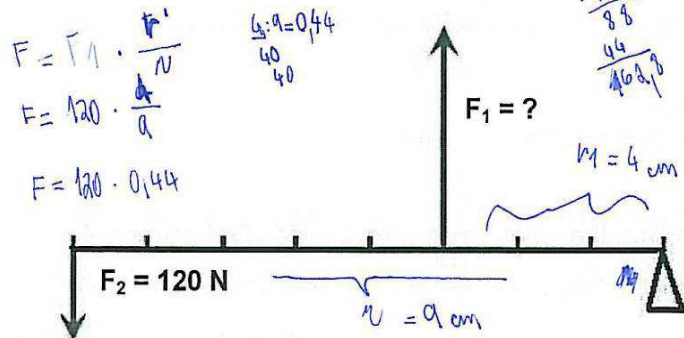


- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

$F = F_G : 2 \cdot n$
 $F_G = m \cdot g$

~~18 kg~~
 $90 \cdot 4$
 $90 = 1 : 2 \cdot 2$
2

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



$F = F_1 \cdot \frac{l_1}{l_2}$
 $F = 120 \cdot \frac{4}{9}$
 $F = 120 \cdot 0,44$

- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

$l_1 = 4$
 $l_2 = 9$
 $\frac{4}{9} = 0,44$
 $120 \cdot 0,44 = 52,8$

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

nižky, dvířka, křepelky, klavír, kleště, oboustranná n. Pivo.

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

$F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$
 $400 \cdot 50 \text{ cm} = 40 \cdot a_2$
 $20000 = 40 \cdot a_2$
 $a_2 = 500 \text{ cm}$

$400 : 40 = 10$
 $10 \cdot 50 = 500$
236.

R1

Jméno Mikovatřída 8.15

Příjmení.....

test - B

1. Podle délky ramen lze páky rozdělit na

na páku jednoramenná a páku..... dvouramenná

2. Kombinace pevné a volné kladky, případně několika párů kladek se nazývá

3. Posouváme-li těleso po mírném svahu směrem nahoru,

vyvíjíme (větší - menší) sílu po (delší - kratší) dráze než po svahu strmém.

4. Pro rovnovážnou polohu páky platí:

a) $F_1 + a_1 = F_2 + a_2$

c) $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$

b) $F_1 + F_2 = a_1 + a_2$

d) $F_1 \cdot F_2 = a_1 \cdot a_2$

5. V čem spočívá výhoda, při zvedání těžkého tělesa s použitím pevné kladky?

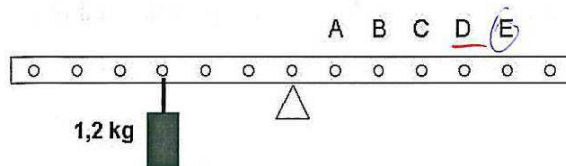
a) Působíme poloviční silou.

b) Neumažeme si tak ruce.

 c) Při působení směrem dolů využíváme vlastní tíhu.

d) Působíme třetinovou silou.

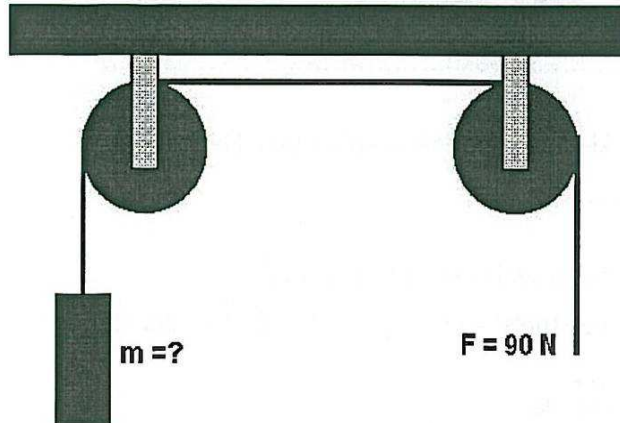
6. Na páce je zavěšeno závaží o hmotnosti 1,2 kg. Do kterého bodu je nutno zavěsit závaží o hmotnosti 0,9 kg, má-li být na páce rovnováha? Správnou odpověď zakroužkuj.



7. Do obrázku zakreslete ramena a odhadněte směr a velikosti působících sil.



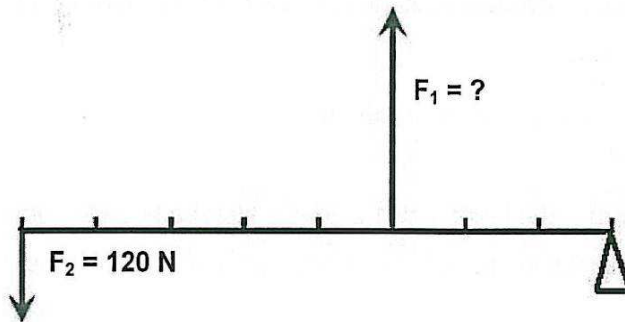
8. Jaká je hmotnost závaží, jestliže silou $F=90\text{ N}$ držíme těleso na obrázku v rovnováze? Tření zanedbáváme.



- a) 4,5 kg
- b) 18 kg
- c) 3 kg
- d) 9 kg

Ø

9. Určete velikost síly F_1 tak, aby na jednoramenné páce nastala rovnováha. Tíhu páky zanedbáváme.



- a) 360 N
- b) 320 N
- c) 240 N
- d) 60 N

Ø

10. Napište zařízení pracující na principu jednoduchých strojů. (minimálně pět)

..... *kladba, páka, bagr, kleště, mlatice, vrták*

.....

.....

5

11. Jak daleko od kloubu nůžek musíme vložit ocelový plech, je-li k jeho přestřížení zapotřebí síla 400 N. Síla, kterou působí ruka na nůžky ve vzdálenosti 50 cm od kloubu nůžek je rovna 40 N.

Ø

5b.