

# Příklady písemných příprav na výuku

## 1. Podrobnější písemné přípravy

### 1.1 Fyzika 8. ročník ZŠ

#### Téma : Práce při zvedání tělesa kladkami

- Cíl:**
1. Žák vypočítá a porovná práci vykonanou při zvedání tělesa bez pomoci kladky, pevnou kladkou a pomocí jednoduchého kladkostroje.
  2. Žák popíše výhody použití kladky a kladkostroje.

**Prostředky a cesty dosažení cíle :** kombinace metod

1. Slovní metoda – vysvětlování
2. Aktivizující metoda – dialog
3. Problémová metoda
4. Názorná metoda – ukázka

#### **Organizace vyučovací hodiny :**

1. Zápis do třídní knihy
2. Sdělení cíle hodiny
3. Opakování probraného učiva – Práce  
Kdy těleso z fyzikálního hlediska koná práci?  
Těleso koná z fyzikálního hlediska práci, jestliže se přemísťuje působením síly.  
Jakým písmenem práci značíme a jaká je jednotka práce?  
Práci značíme **W**, její jednotka je jeden joule (**J**).  
Napiš na tabuli vzorec pro výpočet práce.  
$$W = F \cdot s$$
  
Jakou fyzikální veličinu označují ve vzorci **F** , **s**.  
Síla, která působí na těleso, se značí **F** (jednotka síly **N**), dráha, po které síla těleso posune, se značí **s** (jednotka dráhy **m**).
4. Motivace k novému učivu  
V loňském školním roce, když jsme brali otáčivé účinky síly, tak jsme kromě páky a rovnoramenných vah probírali i kladky. Vzpomínáte si na to? Jak kladka vypadá a k čemu je užitečná?
5. Expozice nového učiva  
**Pevná kladka** je těleso otáčivé kolem pevné osy. Je to kotouč, který má na obvodu žlábek, do kterého se vkládá lano. Využívá se na zvedání těles. Pomocí kladky si usnadňujeme zvedání těžkých těles.  
Kde konkrétně se kladka používá?  
Na stavbách – zvedání předmětů, v jeřábech, ve výtahu.  
Kromě kladky jsme loni mluvili také o kladkostroji. Čím se liší kladka a kladkostroj?  
Kladka má pouze jeden kotouč, kdežto **kladkostroje** jich obsahují více. Kladka i kladkostroj jsou jednoduché stroje.

Na předešlé hodině jsme se zabývali prací. Myslíte, že **vykonáme při zvedání tělesa menší práci když použijeme kladku nebo kladkostroj, než když bychom ji nepoužili?**  
Na tuto otázku budeme společně hledat odpověď při řešení následujícího příkladu.

### Příklad

Závaží o hmotnosti 0,5 kg zdvihnete do výšky 0,2 m

- bez kladky
- pomocí pevné kladky
- pomocí jednoduchého kladkostroje.

### Zápis

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$s = 0,2 \text{ m}$$

$$W = ? \text{ J}$$

### Výpočet

Celý výpočet bude provádět učitel, žáci budou z lavice doplňovat. Před každým výpočtem bude na tabuli nakreslen obrázek kladky, ke které se výpočet vztahuje. Výpočty a nákresy budou na tabuli rozmístěny tak, aby byly všechny podobu celé hodiny vidět.

#### a) bez kladky

Napišeme si vzorec pro výpočet práce:

$$W_1 = F \cdot s$$

V zadání úlohy je uvedena dráha  $S$  (0,2 m), po které máme těleso přemístit. Jak ale určíme sílu, kterou musíme na závaží působit, abychom ho zvedli?

Závaží, které máme zvednout je k Zemi přitahováno gravitační silou  $F_g$ . Abychom závaží zvedli, musíme na těleso působit stejně velkou silou, ale opačného směru jako je gravitační síla.

Velikost síly, kterou potřebujeme na zvednutí tělesa, je tedy shodná s gravitační silou, kterou Země těleso přitahuje. Musíme proto vypočítat gravitační sílu  $F_g$ :

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 0,5 \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_g = 5 \text{ N}$$

Při zvedání závaží svisle vzhůru po dráze  $s = 0,2 \text{ m}$  rovnoměrným pohybem musíme působit na závaží stálou silou  $F = 5 \text{ N}$ . Dosadíme to do vzorce pro výpočet práce.

$$W_1 = 5 \cdot 0,2$$

$$W_1 = 1 \text{ J}$$

**Při zvedání závaží bez kladky vykonáme práci 1 J.**

#### b) pomocí pevné kladky

Napišeme si opět vzorec pro výpočet práce:

$$W_2 = F \cdot s$$

Dráha  $S$ , po které máme těleso přemístit, zůstává pořád stejná (0,2 m). Jak ale v tomto případě určíme sílu, kterou musíme na závaží působit, abychom ho zvedli? Abychom závaží zvedli, musíme opět překonat gravitační sílu  $F_g$ . Výpočet bude proveden celý znovu, aby to měli žáci v sešitě jako samostatný vzorový příklad pro řešení jiných úloh.

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 0,5 \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_g = 5 \text{ N}$$

Při zvedání závaží rovnoměrným pohybem pomocí pevné kladky po dráze  $s = 0,2 \text{ m}$  musíme působit na závaží stálou silou  $F = 5 \text{ N}$ . Dosadíme to do vzorce pro výpočet práce.

$$W_2 = 5 \cdot 0,2$$

$$W_2 = 1 \text{ J}$$

**Při zvedání závaží pomoci pevné kladky vykonáme práci 1 J.**

**c) pomoci jednoduchého kladkostroje.**

Napišeme si opět vzorec pro výpočet práce:

$$W_3 = F \cdot s$$

Jednoduchý kladkostroj vznikne spojením kladky volné a pevné. Zvedané závaží je zavěšené na volnou kladku. Jak ale v tomto případě určíme sílu, kterou musíme na závaží působit, abychom ho zvedli? Abychom závaží zvedli, musíme opět překonat gravitační sílu  $F_g$ .

Z obrázku je ale zřejmé, že v porovnání s pevnou kladkou tu došlo k jedné velké změně – každá ze dvou rovnoběžných částí lana volné kladky je napínána silou o poloviční velikosti  $F$ , tedy silou o poloviční velikosti  $F_g$ . Tato poloviční síla je také přenášena na volný konec lana. Výpočet bude proveden celý znovu, aby to měli žáci v sešitě jako samostatný vzorový příklad pro řešení jiných úloh.

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 0,5 \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_g = 5 \text{ N}$$

Na to abychom závaží zvedli, musíme tedy působit na volný konec lana silou  $F_g/2$  teda  $2,5 \text{ N}$ .

$$F/2 = 2,5 \text{ N.}$$

Po jaké dráze ale musíme tahat lano, abychom závaží zvedli o  $0,2 \text{ m}$ ?

Prohlédněme si znovu pozorně obrázek. Obě rovnoběžné části lana, na kterých visí volná kladka, musíme zkrátit o  $0,2 \text{ m}$ . To se nám podaří pouze tehdy, když volný konec lana vytáhneme o délku  $2s = 0,4 \text{ m}$ .

$$W_3 = F/2 \cdot 2s$$

$$W_3 = 2,5 \cdot 0,4 \text{ J}$$

$$W_3 = 1 \text{ J}$$

**Při zvedání závaží pomoci jednoduchého kladkostroje vykonáme práci 1 J.**

**Provedení pokusů** se zvedáním závaží bez kladky, pomocí pevné kladky a pomocí jednoduchého kladkostroje.

Za pomoci obrázku v učebnici - vysvětlení činnosti kladkostroje se čtyřmi kotouči.

Výpočty jsme zjistili, že bez ohledu na to, jestli závaží zvedáme bez pomoci kladky, pomocí pevné kladky nebo pomocí jednoduchého kladkostroje musíme vykonat stejnou práci.

Proč tedy kladky používáme, když musíme vykonat stejnou práci jako bez nich? K čemu jsou dobré?

Je možné, abych já sama zvedla 50 kg? Můžu sama zvednout 100 kg? Nadřu se při tom?

Ano, jsem schopná to zvednout, bez újmy na zdraví a dokonce i bez námahy. Když na zvednutí použiji pevnou kladku, nebo kladkostroj, využiji při zvedání gravitační sílu, kterou jsem přitahována k Zemi.

6. Zadání domácího úkolu str. 20 / 4

7. Shrnutí a zopakování závěrů, které žáci v průběhu hodiny vyvodili

**Pomocí pevné kladky ani pomocí kladkostroje si práci neušetříme, ale pouze usnadníme.**

**Při zvedání tělesa jednoduchým kladkostrojem působíme na volný konec lana poloviční silou, ale po dvojnásobné dráze než bez použití kladkostroje.**

## 1.2 Praktické činnosti

**Tematický celek “Design a konstruování“**

**Předmět Praktické činnosti, 6-8 ročník (podle zařazení řešené problematiky), 12 žáků**

**Téma:** Návrh a zhotovení jednoduchého výrobku z elektroniky

**Vzdělávací cíl tématu:** Každý žák si zhotoví jednoduchou elektronickou konstrukci (nejlépe včetně umístění do krabičky). Rozvoj tvůrčích schopností a psychomotorických dovedností.

**Vstupní znalosti:** Základní poznatky z elektroniky (vybrané schematické značky, princip činnosti vybraných elektronických součástek, měření el. veličin- el.napětí, proudu, el. odporu, měření kapacity kondenzátorů), dovednost v používání základního nářadí v oblasti elektroniky (štípací kleště, pinzeta, skalpel nebo jiný nůž), pájení v elektronice, osazování plošných spojů součástkami. Orientace v jednoduchých konstrukčních návodech z elektroniky. Znalost postupu při zhotovení jednoduché elektronické konstrukce. Vybrané znalosti z oblasti práce s technickými materiály (za účelem zhotovení krabičky).

### Fáze hodiny (více hodin)

**1. Zadání problémového úkolu.** Tento námět je určen pro zasvěcené učitele praktických činností na druhém stupni základních škol. Pedagog může vybírat z více zajímavých jednoduchých elektronických konstrukcí vhodných pro realizaci s žáky na druhém stupni ZŠ. Z vlastní výchovně vzdělávací praxe máme tu zkušenost, že žáky lze motivovat a zaujmout následujícími zapojeními:

- Nejrůznější blikáče, svítidla, běžící světla apod.
- Melodické zvonky, alarmy, zapojení generující různé zvuky apod.
- Další zapojení (stmívače, detektory pohybu, detektory zvuku...atd.).

Jako příklad uvádíme zapojení, které je jmenuje „Super baterka“. Toto zapojení je vhodné pro realizaci s žáky 8. – 9. ročníku základní školy.

Konstrukční návod (Pecina, 2000)

„Super baterka“

Tato konstrukce je velice praktická, protože umožňuje zhotovit obvod s žárovkou, který má několik předností. Jednak šetří energii, lze ji napájet napětími od 4V do 12V a je to zároveň i blikáč (přepnutím přepínače do polohy bliká). Potenciometrem P1 navíc ještě lze regulovat příkon do žárovky s minimálními ztrátami. Tento výrobek, pokud ho dáme do vhodné krabičky, se hodí jako praktická potřeba do domácnosti, protože v případě výpadku sítě vydrží svítit déle než běžné svítidlo.

Na následující stránce máme schéma zapojení, motiv plošného spoje a osazovací plánek.

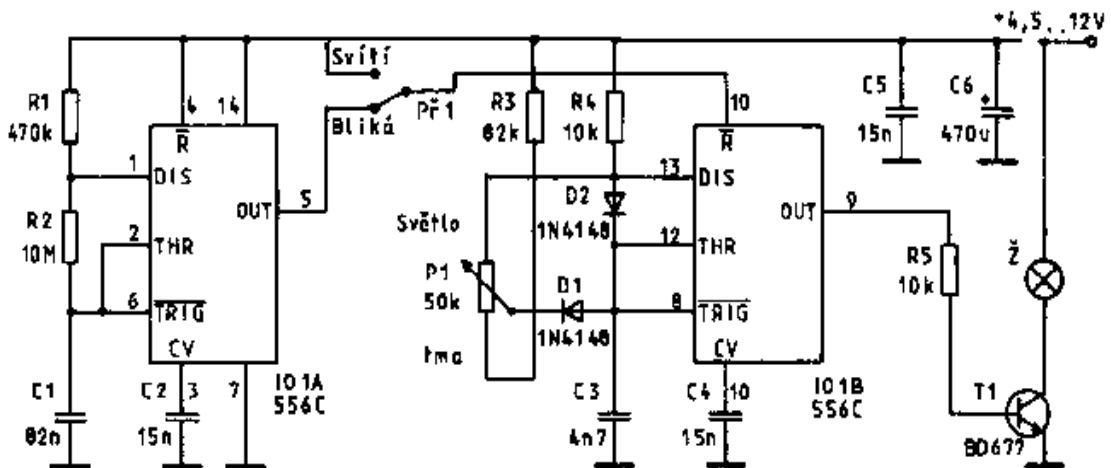
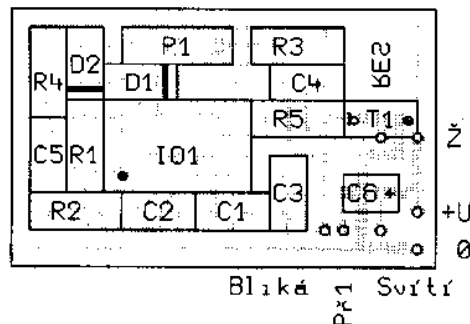
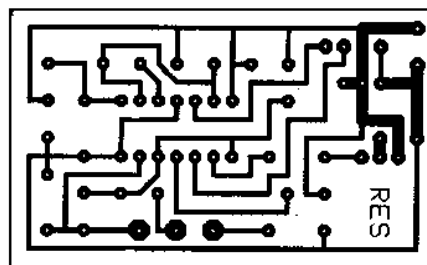


Schéma zapojení „Super baterky“



Motiv plošného spoje (horní část obrázku) a osazovací plánek (dolní část obrázku) „Super baterky“

Seznam součástek: R1 = 470 kΩ

R2 = 10 MΩ	C6 = 470 μF/16V
R3 = 82 kΩ	D1,D2 = 1N 4148
R4,R5 = 10 kΩ	T1 = BD 677(4A)
C1 = 82 nF	P1 = PC 16M- 50kΩ
Př1 = přepínač	IO1 = 556C (verze CMOS)

Po seznámení s tímto úkolem může učitel zadat žákům následující problémový úkol: Kde všude myslíte, že můžete tuto“Super baterku“ využít? ( brainstorming).

## **2. Realizace návrhu a řešení problémových úkolů s tím souvisejících**

Postup při zhotovení elektronické konstrukce je následující:

1. *Zhotovení plošného spoje fotochemickou cestou.*
2. *Vyvrtní otvorů na desce plošného spoje pro umístění součástek.*
3. *Přeměření hodnoty součástek. V tomto případě hodnoty rezistorů, kondenzátorů a přeměříme diody a tranzistor.*
4. *Montáž součástek na desku plošného spoje.* Nejprve rezistory, poté kondenzátory, diody, tranzistor a nakonec patice pro integrovaný obvod (jedná se o obvod CMOS) vzhledem k tomu, že přepínač a vypínač pravděpodobně nebudou na desce plošného spoje, připájíme pro ně na desku vodiče dříve, než nasadíme IO do patice.

Poznámka: Musíme se rozhodnout, jakou použijeme žárovku a podle toho zvolíme napájení (např. zvolíme-li žárovku na 3,6V, lze ji napájet baterií 4,5V). Pokud chceme, aby nám baterka svítila co nejlépe, doporučuji použít žárovku kryptonovou nebo halogenovou. V tom případě ovšem musíme počítat s vyšší spotřebou energie. Je také třeba dát pozor na polaritu diod a správnost zapojení tranzistoru.

5. *Ověření funkce připojením napájení.*

Kompletní realizace námětu předpokládá i umístění elektronické konstrukce do krabičky. V této situaci se otvírá možnost opět využít metody aktivní práce žáků.

Problémový úkol pro žáky: Navrhněte vhodnou krabičku, do které je možné instalovat zhotovenou „super baterku“. Uvažte, jak by měla být velká, z jakého by měla být materiálu a jaké jsou požadavky na její estetický vzhled. Vše závisí na tom, k jakému účelu bude baterka určena. Bude to pouze ozdoba, která bude vystavena na polici ve vašem pokoji a v tom případě jde zejména o její estetickou stránku? Nebo bude baterka používána v domácnosti? Vše důkladně promyslete.

Je třeba se zamyslet nad následujícími problémy:

- Z jakého materiálu je nejvhodnější s ohledem na použití krabičku vyrobit (papír, dřevo, kov, plast)?
- Jak bude velká?
- Jak bude zkonstruována? Uvažte, že je třeba občas vyměnit baterii (nebo baterie), kterou je napájena.
- Jaká bude její povrchová úprava?
- Kde bude krabička umístěna?
- Není vhodné krabičku raději koupit a umístit svítilnu již do hotové krabičky?

Návrhy žáci konzultují s vyučujícím, hodnotí se funkčnost, estetičnost, technologický postup, originalita nápadu a možnosti realizace nápadu. Pokud má škola dostačující materiální vybavení, žáci navržený výrobek mohou zhotovit a mají tak kompletní řešení daného problému. V této fázi již používají praktické dovednosti při práci s technickými materiály, dodržují pravidla bezpečnosti práce, postupují podle technologického postupu, který sami navrhli a zkonstruovali.

**3. Ověření správnosti a účelnosti řešení.** Až je výrobek hotový, hodnotí pedagog společně s žáky jeho funkčnost, estetičnost a kvalitu zhotovení. Pokud výrobek splnil požadované vlastnosti, je úkol splněn. Je vhodné vést žáky k sebehodnocení a kritickému, ale objektivnímu posouzení vlastní práce.

**4. Závěr.** Na závěr je třeba zhodnotit plnění úkolů a pochválit všechny žáky za snahu. Dále je třeba pochválit žáky za originální a nezvyklé návrhy.

## **2. Rámcové písemné přípravy**

### **2.1 Praktické činnosti, 2.st ZŠ**

**Předmět Praktické činnosti, 6-8 ročník (podle zařazení řešené problematiky), 12 žáků**

**Téma:** Návrh a zhotovení jednoduchého předmětu ze dřeva.

**Vzdělávací cíl tématu:** Každý žák navrhne a podle možností zhotoví krabičku ze dřeva, rozvoj originality a elaborace.

**Vstupní znalosti:** základní poznatky z technického kreslení, dovednost v používání základního nářadí a nástrojů pro práci se dřevem - technologické operace: řezání, pilování, broušení, vrtání, spojování dřeva, povrchová úprava nátěrem.

**Použité výukové metody:** výklad, metoda řešení problémů, praktická činnost žáků v dílně

**Fáze hodiny (více hodin):**

1. Zadání problémového úkolu: Navrhněte a zhotovte krabičku ze dřeva ke konkrétnímu účelu tak, aby byla dostatečně pevná, funkční a hezká po stránce estetické.

2. Analýza problémového úkolu: K čemu bude krabička sloužit? Žáci uvažují a kreslí svoje představy, každý žák může navrhnout více variant a potom se rozhodne, kterou variantu zhotoví. Dále stanoví podrobný technologický postup výroby.

3. Realizační fáze: Návrhy konzultují s vyučujícím, hodnotí se funkčnost, estetičnost, technologický postup, originalita nápadu, možnosti realizace nápadu. Pokud má škola dostačující materiální vybavení, v poslední fázi žáci navržený výrobek zhotoví. V této fázi již používají praktické dovednosti při práci s technickými materiály, dodržují pravidla bezpečnosti práce, postupují dle technologického postupu, který sami navrhli a zkonzultovali s vyučujícím.

4. Ověření správnosti a účelnosti řešení: Až je výrobek hotový, hodnotí se jeho funkčnost, estetičnost a kvalita zhotovení. Pokud výrobek splnil požadované vlastnosti, je úkol splněn.

6. Závěr: Zhodnocení plnění úkolu, pochvala za originální a nezvyklé návrhy.

**Poznámka:** Tímto způsobem je možné navrhnout výrobek z kteréhokoliv technického materiálu, se kterým se žáci seznamují. Praktická realizace tohoto úkolu závisí na materiálním vybavení a možnostech školní dílny. Praktické činnosti jsou většinou realizovány ve dvouhodinových blocích. Výše popsany úkol není úkolem na jednu vyučovací hodinu, podle konkrétních podmínek to mohou být 2- 4 hodiny.

## 2.2 Fyzika, 2 st. ZŠ

**Předmět:** Fyzika, 7. ročník, 22 žáků

**Téma:** Zákon setrvačnosti

**Použité metody formy a pomůcky:** rozhovor, výklad, metoda řešení problémových úkolů, frontální výuka, učebnice fyziky pro 7. ročník, tabule.

**Vzdělávací cíl tématu:** Znalost podstaty zákona setrvačnosti. Dovednost aplikovat zákon setrvačnosti na konkrétní příklady z praxe.

**Fáze hodiny, orientační časový harmonogram:**

### 1. Opakování (10 min).

Z předešlé hodiny by žáci měli mít osvojeny tyto poznatky:

Pokud na těleso působí síla, mění se jeho rychlost. Působící síla může těleso uvést do pohybu, zrychlit, zpomalit nebo změnit směr. Proti pohybu těles působí třecí a odporové síly (brzdné síly).

### 2. Expozice nové látky (15 min).

Učitel sdělí žákům zákon setrvačnosti:

Těleso setrvává v klidu nebo pohybu rovnoměrném přímočarém, pokud není donuceno vnějšími silami tento svůj stav změnit.

Dále uvede konkrétní příklady z praxe:

- Prachu z šatů a koberců se zbavujeme vyklepáním. Podstata tohoto jevu je v principu setrvačnosti - látka se prudce uvede do pohybu a částice prachu setrvávají setrvačností v klidu.
- Jestliže začne jedoucí automobil brzdit, zastaví až po určité dráze (brzdná dráha). Při brzdění se pohybuje automobil setrvačností v pohybu dál. Proto je nebezpečné vběhnout do vozovky před jedoucí automobil (zápis do sešitu).

Zápis do sešitu „případně možno žákům napsat, vytisknout a rozmnožit, čímž se ušetří čas na zápis):

„**Zákon setrvačnosti**

**Těleso setrvává v klidu nebo pohybu rovnoměrném přímočarém, pokud není donuceno vnějšími silami tento svůj stav změnit.**

**Příklady z praxe:**

- Prachu z šatů a koberců se zbavujeme vyklepáním. Podstata tohoto jevu je v principu setrvačnosti - látka se prudce uvede do pohybu a částice prachu setrvávají setrvačností v klidu.
- Jestliže začne jedoucí automobil brzdit, zastaví až po určité dráze (brzdná dráha). Při brzdění se pohybuje automobil setrvačností v pohybu dál. Proto je nebezpečné vběhnout do vozovky před jedoucí automobil.“

### 3. Řešení problémových příkladů (15 min).

Učitel zadá žákům následující problémové úkoly:

A) Násady (topůrka) se na sekery, kladiva, pilníky i ostatní nářadí nasazují tak, že kladivem netlučeme na čepel, ale na konec násady. Proč se postupuje takto a ne tak, že bychom působili úderem přímo na nasazovanou součást?

**Řešení:** Žáci by měli na základě zkušeností a poznatků o principu setrvačnosti dospět k názoru, že čepel sekery, kladiva, popř. jiného nářadí má velkou hmotnost, a proto i velkou setrvačnost. Kdybychom udeřili na tyto kovové části, jejich zrychlení by bylo poměrně malé.



Ale násada má hmotnost malou a při úderu dostává velké zrychlení. Přitom čepel o velké hmotnosti zůstává setrvačností na místě.

B) Jak vysvětlíme, že při klopýtnutí obvykle padáme dopředu, ale při uklouznutí v chůzi dozadu:

Řešení: Při klopýtnutí je tělo v pohybu dopředu a nohy se na překážce zastaví. Tělo setrvačností v pohybu padá dopředu. Při uklouznutí nám nohy ujedou velkou rychlostí dopředu, avšak trup setrvává v pohybu menší rychlostí. Proto ztratí rovnováhu a padá k zemi.

Žákům je možné zadat úkol na rozvoj tvůrčích schopností (vymýšlení důsledků neobyčejných událostí).

Příklad: Napište, co by se stalo, kdyby přestala existovat setrvačnost.

#### 4. Zhodnocení práce žáků, pochvala za aktivitu a správné myšlenky (5 min).

**Alternativní program:** Řešení neproblémových úkolů na procvičení látky, učebnice fyziky pro 7. ročník, strana...

**Zkušenosti z realizace hodiny:** Podobné jako v příkladu 1. V tomto případě však byli žáci úspěšnější. Hodina byla realizována ve dvou sedmých třídách ZŠ. V jedné třídě došli ke správnému řešení problémových úkolů tři žáci, ve druhé čtyři. I přesto je to velmi málo. Myslím, že je to tím, že žáci nejsou na tento způsob práce zvyklí. Dříve tak zřejmě nepracovali.