

# STANDARDY

## PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

### Fyzika

Pracovní verze z 30. 4. 2013

Zpracováno dle upraveného RVP ZV platného od 1. 9. 2013

**Vypracovala skupina pro přípravu standardů vzdělávacího oboru Fyzika ve složení:**

RNDr. Irena Dvořáková, Ph.D., UK Praha, ZŠ Červený Vrch  
Mgr. Jaroslav Fidrmuc, Cyrilometodějské gymnázium a MŠ, Prostějov  
RNDr. Stanislav Gottwald, gymnázium Špitálská, Praha  
RNDr. Renata Holubová, CSc., UP Olomouc  
Mgr. Dana Kolomazníková, ZŠ Hodkovice nad Mohelkou  
RNDr. Pavel Nezval, ZŠ TGM, Blansko  
RNDr. Helena Nováková, NIDV  
Ing. Petr Pecha, NÚV  
Mgr. Svatopluk Pohořelý, MŠMT  
Mgr. Martin Ševčík, ZŠ Londýnská, Praha  
Mgr. Jaroslav Vyskočil, ZŠ Husova, Liberec

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika								
<b>Ročník</b>	9.								
<b>Tematický okruh</b>	1. Látky a tělesa								
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-1-01</b> Žák změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa								
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák prakticky změří vhodně vybranými měřidly fyzikální veličiny – délku, objem, hmotnost, teplotu, čas, sílu, tlak vzduchu a elektrické napětí a určí jejich změny</li> <li>2. žák zvládá převody jednotek délky (mm, cm, dm, m, km), obsahu (<math>m^2</math>, ar, ha, <math>km^2</math>), objemu (<math>dm^3</math>, <math>m^3</math>, l), hmotnosti (g, kg, t) a času (s, min, h)</li> <li>3. žák uvede s použitím tabulek pro základní školu značky a jednotky následujících fyzikálních veličin – délka, dráha, plošný obsah, objem, hmotnost, čas, rychlost, síla, hustota, tlak, práce, energie, výkon, teplo, teplota, elektrický proud, elektrické napětí a elektrický odpor</li> </ol>								
<b>Ilustrativní úloha 1</b>									
<p>Spoj čarou fyzikální veličinu a měřidlo, které je nejvhodnější k jejímu změření:</p> <table border="1" data-bbox="288 925 1329 1077"> <tr> <td>Kuchyňská váha</td> <td>Délka rukávu</td> </tr> <tr> <td>Lékařský teploměr</td> <td>Čas přeběhnutí tělocvičny</td> </tr> <tr> <td>Stopky</td> <td>Hmotnost sáčku mouky</td> </tr> <tr> <td>Krejčovský metr</td> <td>Teplota těla</td> </tr> </table>		Kuchyňská váha	Délka rukávu	Lékařský teploměr	Čas přeběhnutí tělocvičny	Stopky	Hmotnost sáčku mouky	Krejčovský metr	Teplota těla
Kuchyňská váha	Délka rukávu								
Lékařský teploměr	Čas přeběhnutí tělocvičny								
Stopky	Hmotnost sáčku mouky								
Krejčovský metr	Teplota těla								
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-1-01.1								
<b>Ilustrativní úloha 2</b>									
<p>Doplň správné jednotky z nabídky (m, kg, cm, °C, l)</p> <p>V košíku bylo 5,5 ..... rajčat.  Voda v bazénu měla teplotu 24 .....  Výška police na knihy je 48 .....  Ve vědru bylo 4,8 ..... vody.  Koberec měl délku 4,5 .....</p>									
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-1-01.3								

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Látky a tělesa
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-1-02</b> Žák uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí
<b>Indikátory</b>	1. žák vysvětlí na základě porozumění částicovému složení látek následující procesy – rozpouštění pevných látek v kapalině (i v závislosti na teplotě) a šíření zápachu v uzavřené místnosti
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Vyber správnou odpověď:</p> <p>Kostka cukru se v horkém čaji rozpustí za kratší dobu než ve studeném čaji.  Kostka cukru se v horkém čaji rozpustí za stejnou dobu jako ve studeném čaji.  Kostka cukru se v horkém čaji rozpustí za delší dobu než ve studeném čaji.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-1-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Popiš, proč se vůně rozšíří po čase po celém uzavřeném bytě, přestože byla vypuštěna jen v jediné místnosti?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-1-02.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Látky a tělesa
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-1-03</b> Žák předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně jeho teploty
<b>Indikátory</b>	1. žák objasní pojmy délková teplotní roztažnost a objemová teplotní roztažnost 2. žák na základě pochopení zákonitostí pro délkovou a objemovou teplotní roztažnost uvede praktické příklady jevů a vysvětlí je (včetně anomálie vody)
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Petrův pes Alík má venku v misce vodu. V zimě Alíkovi voda v misce přes noc všechna zmrzla. Vyber správnou odpověď:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zmrznutím se zmenšila hmotnost vody, zmenšil se i objem vody, a proto je hustota ledu menší než hustota vody.</li> <li>Zmrznutím se hmotnost vody nezmění, ale objem vody se zmenší, a proto je hustota ledu menší než hustota vody.</li> <li>Zmrznutím se hmotnost vody nezmění, ale objem vody se zvětší, a proto je hustota ledu menší než hustota vody.</li> <li>Zmrznutím se hmotnost vody zvětší, také objem vody se zvětší, a proto je hustota ledu větší než hustota vody.</li> </ol>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-1-03.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Proč líh v teploměru při zahřátí ukazuje vyšší teplotu?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-1-03.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Látky a tělesa
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-1-04</b> Žák využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů
<b>Indikátory</b>	1. žák objasní praktický význam veličiny hustota jako charakteristiky látky a veličin hmotnost a objem jako charakteristik konkrétního tělesa 2. žák vypočítá hustotu látky (s použitím tabulek pro základní školu)
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Seřad' následující látky od látky s nejmenší hustotou po látku s největší hustotou (bez použití tabulek pro ZŠ).  voda olej polystyren železo	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-1-04.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Tři misky o stejné velikosti jsou vyrobeny z hliníku, porcelánu a mosazi, která miska má největší hmotnost?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-1-04.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Malá ledová kra má objem $20 \text{ m}^3$ a hmotnost $18\,340 \text{ kg}$ . a) Vypočítej hustotu ledu. b) Vypočtenou hodnotu hustoty porovnej s hustotou vody.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-1-04.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-01</b> Žák rozhodne, jaký druh pohybu těleso koná vzhledem k jinému tělesu
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák objasní, že pohyb je relativní, a určí, zda je těleso v klidu, či v pohybu vzhledem k jiným tělesům</li> <li>2. žák na základě popisu pohybu tělesa nebo zkušenosti určí, zda se jedná o pohyb rovnoměrný nebo nerovnoměrný, přímočarý nebo křivočarý, posuvný nebo otáčivý</li> <li>3. žák dokáže vysvětlit rozdíl mezi rychlostí rovnoměrného pohybu a průměrnou rychlostí nerovnoměrného pohybu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Sedím v jedoucím vlaku. Vzhledem k cestujícím v kupé jsem v ..... a vzhledem k okolní krajině jsem v .....	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-2-01.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>U příkladů popiš, kdy a vzhledem ke kterému tělesu nastává klid či pohyb:</p> <p>a) jabloň, kmen, padající jablko, b) automobil, řidič, dopravní značka.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-2-01.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Podtrhni tělesa, která zjevně vykonávají otáčivý pohyb:</p> <p>Vrtule větrné elektrárny, vlak jedoucí po rovném úseku kolejí, sekundová ručička hodin, zboží na jedoucím pásu u pokladny.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-2-01.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-02</b> Žák využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles
<b>Indikátory</b>	1. žák určí na základě znalosti hodnot dvou veličin (dráha, čas nebo rychlost) hodnotu veličiny třetí (s použitím tabulek pro základní školu) 2. žák rozliší klid a pohyb tělesa v grafu vyjadřujícím závislost dráhy na čase
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Na výletě máte možnost svézt se výletní loďkou. Odhadnete, že loďka se pohybuje průměrnou rychlostí 20 km/h, a na informační tabuli se dočteš, že výletní okruh je dlouhý 5 km. Jak dlouho výletní projížďka potrvá?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-2-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Graf ukazuje závislost dráhy na čase pro nějaký pohyb. Vyber, které pohyby mohou odpovídat uvedenému tvaru grafu.</p> <p>a) Blecha skáče doprava, rovně a pak doleva.  b) Petr jede na kole, spadne mu řetěz, opraví ho a pokračuje v jízdě.  c) Loď projíždí stále stejnou rychlostí dvakrát zalomeným plavebním kanálem.  d) Auto jede do kopce, pak po rovině a znovu do kopce, pořád přibližně stejnou rychlostí.  e) Mravenec běží po cestičce, na chvíli se zastaví a běží dál.</p>	
<div style="text-align: center;"> <h3>Závislost dráhy na čase</h3> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-2-02.2

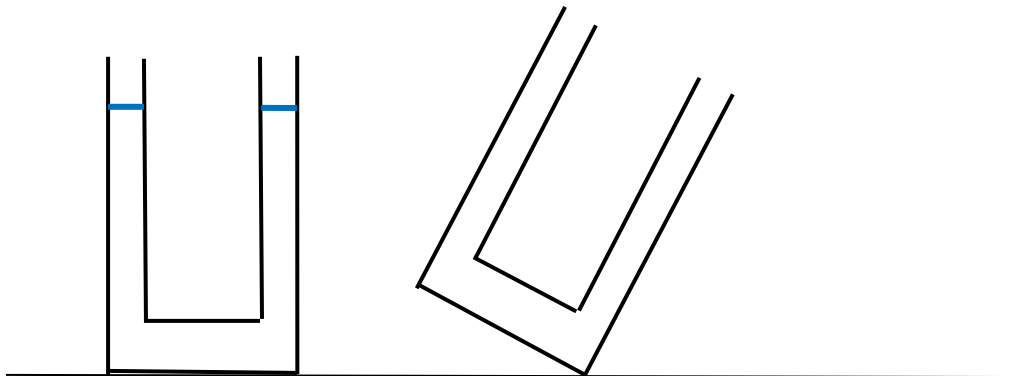
<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-03</b> Žák změří velikost působící síly
<b>Indikátory</b>	1. žák prakticky změří velikost působící síly siloměrem
<b>Ilustrativní úloha</b>	
Změř velikost gravitační síly, která působí na tvůj penál.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	F-9-2-03.1

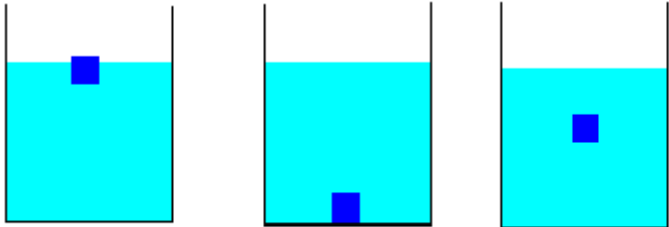


<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-04</b> Žák určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák určí graficky výslednici dvou sil se společným působištěm působících na těleso</li> <li>2. žák uvede příklady, kdy a jak se v denním životě i v technické praxi cíleně zvětšuje nebo zmenšuje velikost třecí síly</li> <li>3. žák aplikuje své poznatky o silách při vysvětlení funkce vybraných jednoduchých strojů (páka, kladka)</li> <li>4. žák vysvětlí na příkladu, jak se liší pohybové účinky síly na těleso v závislosti na jejím směru, orientaci a působišti při stejné velikosti</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Petr je vášnivý rybář. Když na rybníku chytil kapra, táhl kapr za vlasec silou 120 N, Petr táhl vlasec opačným směrem silou 110 N.</p> <p>a) Znázorni do obrázku působící síly. b) Urči směr, kterým se kapr pohyboval.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-2-04.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Když jel Petr s maminkou ráno autem do školy, začalo náhle pršet. Jak se změnila třecí síla mezi pneumatikami a asfaltem na mokré vozovce oproti třecí síle mezi pneumatikami a asfaltem na suché vozovce?</p> <p>a) Nezměnila se. b) Zmenšila se. c) Zvětšila se.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-2-04.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Proč sypeme v zimě chodníky pískem? Proč se promazávají některé součásti strojů? Proč se polévá skluzavka na koupališti vodou?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-2-04.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
<p>V následujících případech urči, kdy bude prakticky výhodné třecí síly zmenšovat a kdy naopak zvětšovat. Svůj názor zdůvodni.</p> <p>a) chůze po zledovatěném chodníku b) lyže jedoucí po sněhu</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-2-04.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-05</b> Žák využívá Newtonovy zákony pro objasňování či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vysvětlí princip setrvačnosti (např. chování těles v automobilu při prudkém brzdění)</li> <li>2. žák vysvětlí závislost projevů setrvačnosti na hmotnosti tělesa při uvádění těles do pohybu, resp. do klidu</li> <li>3. žák vypočítá gravitační sílu působící na těleso, pokud zná hmotnost tělesa</li> <li>4. žák uvede konkrétní příklad sil při vzájemném působení dvou těles</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Proč bychom se neměli prudce rozeběhnout ani rychle zastavit, když neseme talíř s polévkou?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-2-05.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Představ si následující situaci: V jedoucím autobusu umístíš batoh do uličky mezi sedadla. Při prudkém zabrzdění autobusu se batoh začne pohybovat po podlaze ve směru jízdy. Vysvětlí proč.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-2-05.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Pohyb těles, síly
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-2-06</b> Žák aplikuje poznatky o otáčivých účincích síly při řešení praktických problémů
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá a popíše využití jednozvrtné a dvojzvrtné páky v každodenním životě
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Romana a tatínek sedí na houpačce tak, že jsou oba stejně vzdáleni od osy otáčení. Kterým směrem se musí tatínek posunout, aby houpačka byla v rovnováze?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-2-06.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Předved', jak využiješ páku pro nadzvednutí skříně.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-2-06.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Mechanické vlastnosti kapalin
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-3-01</b> Žák využívá poznatky o zákonitostech tlaku v klidných tekutinách pro řešení konkrétních praktických problémů
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák popíše a vysvětlí princip konkrétního jednoduchého zařízení, které využívá Pascalův zákon</li> <li>2. žák popíše změny hydrostatického, resp. atmosférického tlaku v závislosti na hloubce resp. nadmořské výšce</li> <li>3. žák popíše příklady využití principu spojených nádob v běžném životě, resp. technické praxi</li> <li>4. žák objasní pojmy přetlak, resp. podtlak a využití těchto jevů v technické praxi</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Jana byla na výletě v Alpách. Lanovkou vyjela nahoru na vrchol. Tam dopila limonádu v PET láhvi, kterou si přivezla, zašroubovala láhev, vrátila ji do batohu a lanovkou zase sjela dolů. Zjistila, že dole v údolí má láhev jiný tvar. Byla láhev „zmačkaná“ nebo „nafouklá“? Proč?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-3-01.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>V nádobě tvaru U je nalita voda – viz obrázek. Nakresli hladinu vody v nádobě, když nádobu nakloníme tak, že z jednoho ramene nádoby voda začne odkapávat:</p>	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-3-01.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Mechanické vlastnosti kapalin
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-3-02</b> Žák předpoví z analýzy sil působících na těleso v klidné tekutině chování tělesa v ní
<b>Indikátory</b>	1. žák na základě experimentu určí velikost vztlakové síly působící na těleso zcela ponořené do kapaliny 2. žák na základě znalosti hustoty tělesa a tekutiny předpoví chování tělesa v této tekutině
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Pomocí siloměru a nádoby s vodou změř velikost vztlakové síly, která působí na ocelový váleček zcela ponořený ve vodě.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-3-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Rozhodni (s pomocí tabulek), jak se budou chovat (klesají ke dnu, plovou na hladině, vznáší se) ve vodě následující stejnorodá tělesa: a) porcelánový střep b) ocelový klíč c) smrkové poleno d) olejová skvrna e) kulička z asfaltu	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-3-02.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Vysvětli, proč je obtížné ponořit nafukovací kruh pod hladinu vody.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-3-02.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Na obrázku vidíš stejné těleso, vložené do nádob s různými kapalinami. Seřad' nádoby podle hustoty kapaliny (od nejmenší po největší hustotu).	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-3-02.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Energie
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-4-01</b> Žák určí v jednoduchých případech práci vykonanou silou a z ní určí změnu energie tělesa
<b>Indikátory</b>	1. žák vysvětlí definiční vztah pro mechanickou práci vykonanou konstantní silou, která působí na těleso ve směru pohybu, a provádí jednoduché výpočty vykonané práce, resp. síly nebo dráhy 2. žák ze znalosti vykonané práce určí změnu energie příslušného tělesa a naopak
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Rozhodni, zda konáš práci: držíš v ruce plnou nákupní tašku, tlačíš plný nákupní vozík, stoupáš do třetího patra.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-4-01.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Sportovkyně na posilovacím stroji zvedne závaží o hmotnosti 20 kg do výšky 0,8 metru. Vypočítej, jakou práci přitom vykoná. (konstanta $g = 10 \text{ N/kg}$ )	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-4-01.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Energie
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-4-02</b> Žák využívá s porozuměním vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem
<b>Indikátory</b>	1. žák vypočítá výkon ze zadané práce a času 2. žák objasní pojem účinnost
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Blok elektrárny má výkon 1 MW. Kolik energie vyrobí tento blok za 3 hodiny?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-4-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
František, který má hmotnost 42 kg, vyšplhal v tělocviku na tyči do výšky 6 m za 3 s. Vypočítej výkon Františka při šplhu.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-4-02.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Vysvětli tvrzení: „Varná konvice má účinnost 80 %.“	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-4-02.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Energie
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-4-03</b> Žák využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh
<b>Indikátory</b>	1. žák popíše formy energie, se kterými se může setkat v přírodě 2. žák vysvětlí na základě zákona o zachování energie jednoduché příklady přeměny forem energie a jejich přenosu
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Uved' tři formy energie, se kterými je možné se setkat v přírodě.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-4-03.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Na jaké formy energie se přeměňuje elektrická energie ve svítící žárovce?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-4-03.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Popiš přeměny mechanické energie při skocích na trampolíně.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-4-03.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Anička i Jana si vzaly na výlet 0,3 l čaje horkého 60 °C. Anička si čaj nalila do termosky a Jana do skleněné lahve. Ve které nádobě zůstane čaj déle horký? Svě řešení zdůvodni.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-4-03.2
<b>Ilustrativní úloha 5</b>	
Vysvětli, jak se energie uvolněná ve Slunci dostane na Zemi.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 5</b>	F-9-4-03.2



<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Energie
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-4-04</b> Žák určí v jednoduchých případech teplo přijaté nebo odevzdané tělesem
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá v tabulkách měrnou tepelnou kapacitu látek a vysvětlí její význam 2. žák využívá vztah $Q = c.m.(t_2 - t_1)$ pro určování tepla přijatého nebo odevzdaného tělesem v konkrétním příkladě
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>V limonádě o teplotě 15 °C je umístěna ledová kostka. Které z následujících tvrzení je pravdivé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limonáda přijímá teplo od kostky ledu.</li> <li>• Kostka ledu přijímá teplo od limonády.</li> </ul>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-4-04.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>V ústředním topení se k přenosu tepla používá voda. Proč se nepoužívá olej, který by nezpůsobil korozi ústředního topení a v zimě by neohrožilo zamrzání topení?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-4-04.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Na pobřeží moře jsou rozdíly teplot vzduchu ve dne a v noci velmi malé. Naopak v pouštích jsou rozdíly mezi teplotami vzduchu ve dne a v noci vysoké. Vysvětlí význam vody pro regulaci teploty vzduchu.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-4-04.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Energie
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-4-05</b> Žák zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí
<b>Indikátory</b>	1. žák posoudí výhody a nevýhody užití některých energetických zdrojů, jako uhlí, ropy, zemního plynu, větru, vody, ... (například pro výrobu elektrické energie) 2. žák posoudí výhody a nevýhody využití jaderné energie, resp. vliv jaderné elektrárny na životní prostředí
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Doplň na vytečkovaná místa chybějící slovo vždy tak, aby každá věta dávala smysl a byla pravdivá.  Při provozu ..... elektrárny nevznikají žádné emise vytvářené spalováním.  K provozu tepelné elektrárny je zapotřebí jako palivo .....  Elektrárna, která ke své činnosti využívá přehradní nádrž, je elektrárna .....</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-4-05.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Diskutujte o tom, jak uvedené zdroje energie znečišťují životní prostředí: větrná elektrárna, tepelná elektrárna spalující uhlí, tepelná elektrárna spalující zemní plyn, jaderná elektrárna, vodní elektrárna, sluneční elektrárna.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-4-05.1 F-9-4-05.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Uveď, které typy elektráren se vyskytují v okolí tvého bydliště. Ke každému typu elektrárny uveď, čím znečišťuje životní prostředí ve svém okolí.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-4-05.1

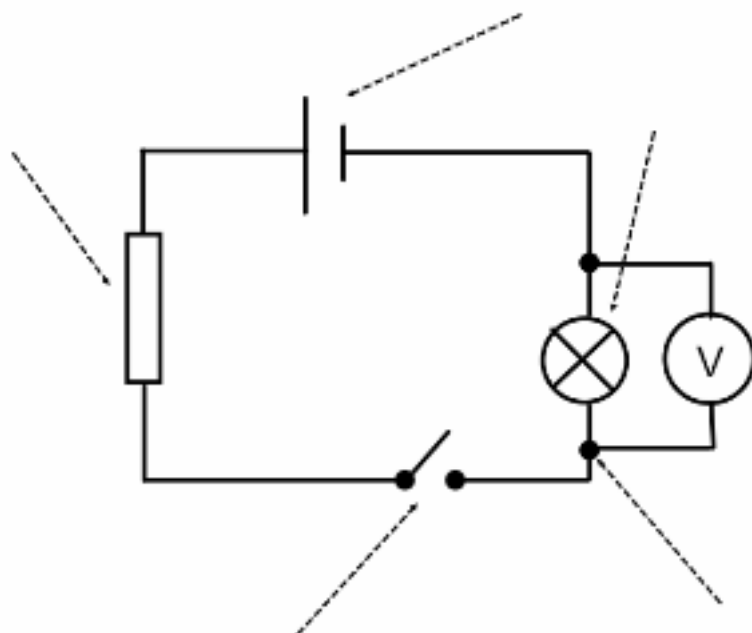
<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	5. Zvukové děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-5-01</b> Žák rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku a kvalitativně analyzuje příhodnost daného prostředí pro šíření zvuku
<b>Indikátory</b>	1. žák uvede příklady zdrojů zvuku z prostředí, ve kterém žije 2. žák na konkrétním příkladu předvede a vysvětlí vznik zvuku 3. žák vyhledá v tabulkách a vzájemně porovná rychlost šíření zvuku v různých prostředích
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Uveď příklady zdrojů zvuku v bytě při běžném provozu domácnosti.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-5-01.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Vysvětli, jak vzniká zvuk vybraných hudebních nástrojů, například kytara a buben.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-5-01.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Seřaď následující látky podle rychlosti zvuku v tomto prostředí. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocel</li> <li>• Vzduch</li> <li>• Voda</li> <li>• Vakuum</li> </ul>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-5-01.3
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Petr zpozoroval při bouři blesk a následně uslyšel hrom. Vysvětli, proč k tomuto zpoždění došlo.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-5-01.2 F-9-5-01.3 Úloha kombinuje rychlost šíření světla a zvuku.
<b>Ilustrativní úloha 5</b>	
Budík je umístěn pod vývěvu, ze které vyčerpáme vzduch. Uslyšíme jeho zvonění?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 5</b>	F-9-5-01.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	5. Zvukové děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-5-02</b> Žák posoudí možnosti zmenšování vlivu nadměrného hluku na životní prostředí
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák uvede příklady prostředí s nadměrným hlukem, resp. příklady zdrojů nadměrného hluku</li> <li>2. žák popíše negativní vlivy nadměrného působení hluku na lidský organismus a navrhne ochranné prostředky, jež se mohou používat pro snížení či odstranění uvedených vlivů</li> <li>3. žák uvede příklady, jak se v praxi provádí snižování nadměrné hladiny hluku v prostředí</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>V kterém z těchto zaměstnání se člověk běžně a často setkává s nadměrným hlukem? Objasni svůj názor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Úředník</li> <li>• Člověk pracující s pneumatickým kladivem</li> <li>• Policista řídící rušnou křižovatku</li> <li>• Zvukař na rockovém koncertu</li> <li>• Učitel hry na klavír</li> </ul>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-5-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Uveď příklady, kde a jakým způsobem se v praxi snižuje nadměrné působení hluku.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-5-02.3
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Vysvětli, proč se hluk přicházející z ulice sníží tím, že zatáhneme přes okno látkový závěs.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-5-02.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-01</b> Žák sestaví správně podle schématu elektrický obvod a analyzuje správně schéma reálného obvodu
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák identifikuje schematické značky součástí elektrického obvodu (např. žárovka, zdroj, vypínač, rezistor, voltmetr, ampérmetr) a pojmenuje jednotlivé součásti elektrického obvodu</li> <li>2. žák zapojí podle schématu jednoduchý elektrický obvod včetně zapojení voltmetru a ampérmetru pro měření elektrického napětí a proudu</li> <li>3. žák ovládá pravidla bezpečné práce a manipulace s elektrickými zařízeními a ovládá základy první pomoci při úrazu elektrickým proudem</li> </ol>

### Ilustrativní úloha 1

Jaké součásti elektrického obvodu představují uvedené značky v daném schématu. Sestav podle uvedeného schématu reálný obvod.



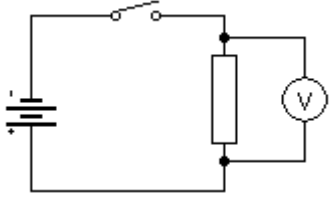
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-01.1
--	------------

### Ilustrativní úloha 2

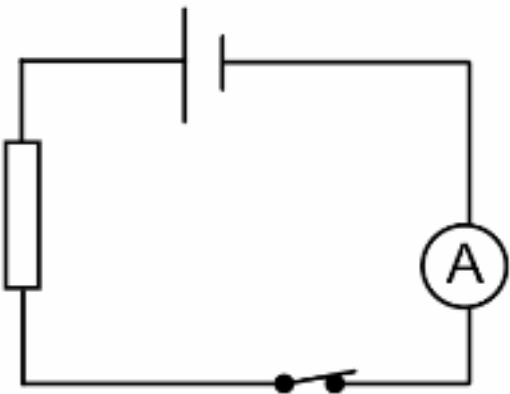
Seřaď správně následující činnosti, při výměně žárovky, aby výměna proběhla co možná nejbezpečněji:

- Vymout (vyšroubovat) žárovku
- Vypnout vypínač
- Vypnout jističe příslušného světelného okruhu
- Umístit (zašroubovat) žárovku
- Zapnout jističe příslušného světelného okruhu
- Zapnout vypínač a zjistit, zda žárovka svítí

<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-01.3
--	------------

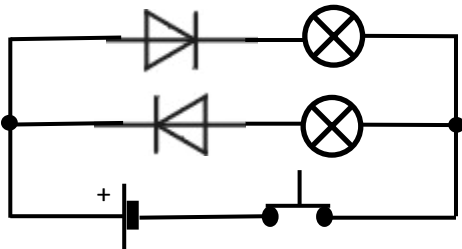
<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-02</b> Žák rozliší stejnosměrný proud od střídavého a změří elektrický proud a napětí
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozliší zdroje stejnosměrného a střídavého elektrického napětí a rozpozná elektrické spotřebiče připojované ke stejnosměrnému napětí od těch, které jsou připojovány ke střídavému elektrickému napětí</li> <li>2. žák změří elektrické napětí na různých součástkách elektrického obvodu</li> <li>3. žák změří elektrický proud v různých částech jednoduchého elektrického obvodu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Rychlovarnou konvici v domácnosti připojujeme ke zdroji stejnosměrného nebo střídavého napětí?	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Napiš, na co je nutné si dát především pozor při zapojování stejnosměrného zdroje elektrického napětí (například baterie v nástěnných hodinách) do elektrického obvodu.  .....	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-02.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Uvedený obvod uprav tak, aby bylo možné změřit proud procházející obvodem.	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-6-02.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Popiš správný postup, jak změříš velikost elektrického napětí, například na elektrickém článku.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-6-02.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-03</b> Žák rozliší vodič, izolant a polovodič na základě analýzy jejich vlastností
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák, na základě experimentu (zapojením do elektrického obvodu) nebo osobních zkušeností či charakteristik látek uvedených v literatuře, uvede příklady látek, které jsou vodiči, izolanty, resp. polovodiči</li> <li>2. žák vysvětlí rozdíl mezi vodičem, polovodičem a izolantem</li> <li>3. žák uvede příklady použití vodičů a izolantů v technické praxi</li> <li>4. žák vysvětlí význam užití polovodičů v technické praxi</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Pomocí elektrických prvků potřebných k sestavení jednoduchého elektrického obvodu experimentálně urči, které z následujících látek patří mezi izolanty a které mezi vodiče:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) sklo</li> <li>b) uhlík</li> <li>c) měď</li> <li>d) plast</li> </ol>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-03.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Elektrický proud je od elektrárny k domácnostem veden na sloupech elektrického vedení neizolovanými vodiči. Vysvětlí, proč není třeba vodiče elektrického proudu mezi sloupy elektrického vedení potahovat izolantem.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-03.3
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Uved' příklady alespoň dvou polovodičů, které znáš, a zároveň napiš alespoň jeden příklad jejich užití v praxi.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-6-03.4

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-04</b> Žák využívá Ohmův zákon pro část obvodu při řešení praktických problémů
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák na základě Ohmova zákona rozumí vztahu mezi fyzikálními veličinami el. proud, el. napětí a el. odpor</li> <li>2. žák využívá vztah pro elektrický odpor (<math>R = U/I</math>) a dokáže vypočítat při znalosti dvou veličin veličinu třetí v jednoduchém elektrickém obvodu</li> <li>3. žák umí předpovědět změnu proudu v obvodu v závislosti na změně napětí při stálém odporu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Vypočítej, jak velký proud bude naměřen ampérmetrem A (viz obrázek) v případě, že elektrický obvod je uzavřen. Napětí na zdroji je 9 V a elektrický odpor rezistoru je 100 <math>\Omega</math>.</p>	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-04.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Žárovku, která je určena k elektrickému napětí 12 V, připojíte omylem k dvojnásobnému elektrickému napětí. Vlákno žárovky se přepálí. Pomocí Ohmova zákona objasni proč.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-04.2
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
<p>Proč se používají v domácnostech elektrické jističe? Popiš, proč se v některých elektrických obvodech používají pojistky.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-6-04.3


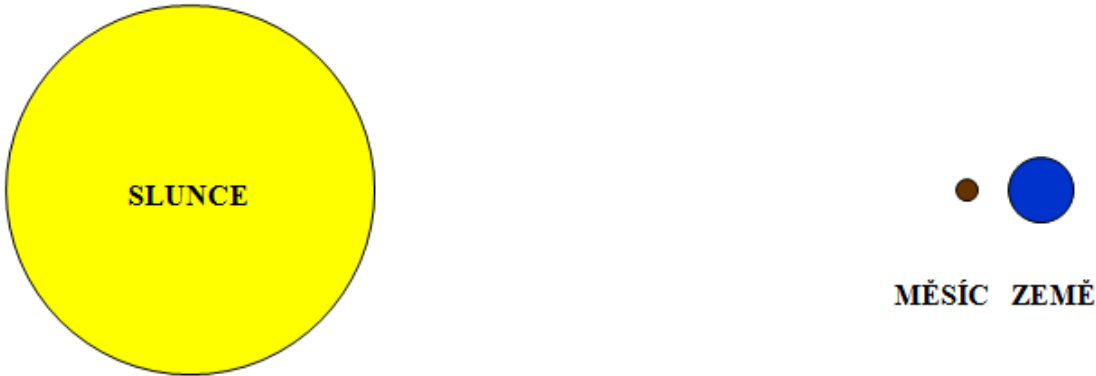


<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-05</b> Žák využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na magnet a cívku s proudem a o vlivu změny magnetického pole v okolí cívky na vznik indukovaného napětí v ní
<b>Indikátory</b>	1. žák uvede příklady elektrických spotřebičů, které pro svoji činnost využívají elektromagnetickou indukci 2. žák popíše jev elektromagnetické indukce 3. žák uvede příklady využití transformátoru v praxi
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Zaškrtni křížkem čtverečky u těch elektrických spotřebičů, které pracují na principu elektromagnetické indukce:	
<input type="checkbox"/> elektrický motor <input type="checkbox"/> elektrická žehlička <input type="checkbox"/> žárovka <input type="checkbox"/> transformátor	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-05.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Máš k dispozici cívku, permanentní magnet a voltmetr. Prakticky předved' pokus, při kterém vzniká indukované elektrické napětí.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-05.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Uved' příklad, kde se v technické praxi využívá skutečnosti, že cívka s proudem vtáhne do své dutiny železný předmět.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-6-05.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Uved' dva příklady, kdy se užívá běžně transformátor v domácnosti nebo v jiných případech, například ve škole.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-6-05.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-06</b> Žák zapojí správně polovodičovou diodu
<b>Indikátory</b>	1. žák zapojí polovodičovou diodu v propustném, resp. závěrném směru 2. žák uvede příklady využití polovodičových diod v technické praxi
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Která žárovka bude svítit? Zdůvodni.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-06.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Co je to tzv. světelná dioda (LED) a k čemu se používá?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-06.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-07</b> Žák využívá zákona o přímočarém šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí a zákona odrazu světla při řešení problémů a úloh
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák uvede příklady stejnorodého optického prostředí a dále pak příklady průhledných, průsvitných a neprůhledných optických prostředí</li> <li>2. žák vysvětlí zákon odrazu světla při použití pojmu kolmice dopadu</li> <li>3. žák objasní, proč pro obraz v rovinném zrcadle používáme pojem zdánlivý obraz a proč dochází ke stranovému převrácení obrazu</li> <li>4. žák popíše a vysvětlí příklady, kdy v technické praxi dochází k využití zákona odrazu světla, a provádí praktické pokusy na základě tohoto zákona</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Vysvětlí, proč jsou na předních kapotách automobilů záchranné služby některé nápisy stranově převrácené.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-6-07.3
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Na stěnách výstavní místnosti visí řada obrazů. Na protějších stěnách je napevno umístěno osvětlení. Uprostřed místnosti jsou postaveny stoly (viz schematické znázornění). Nevrhá stůl na obraz stín? Svě tvrzení zdůvodni.	
<p><b>Výstavní síň</b></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-6-07.4

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	6. Elektromagnetické a světelné děje
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-6-08</b> Žák rozhodne ze znalosti rychlostí světla ve dvou různých prostředích, zda se světlo bude lámat ke kolmici či od kolmice, a využívá této skutečnosti při analýze průchodu světla čočkami
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vysvětlí, kdy dochází k lomu světla</li> <li>2. žák rozhodne, zda v konkrétním příkladě rozhraní dvou různých optických prostředí dochází k lomu světla ke kolmici nebo k lomu světla od kolmice (součástí zadání je popis, kdy dochází k lomu ke kolmici a kdy od kolmice)</li> <li>3. žák rozliší spojku od rozptylky podle optických vlastností</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
Do dveřních kukátek se na vnější stranu dveří dává některá z čoček. Rozmysli si, která to je, a zdůvodni její používání.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	F-9-6-08.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	7. Vesmír
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-7-01</b> Žák objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vysvětlí, která síla udržuje planety na oběžné dráze kolem Slunce a nedovolí, aby se od Slunce vzdálily. Obdobně vysvětlí pohyb měsíců kolem planet</li> <li>2. žák popíše s využitím modelu, proč dochází k zatmění Slunce a zatmění Měsíce</li> <li>3. žák jednoduše vysvětlí (s použitím modelu) podstatu střídání měsíčních fází</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Najdi chybu na obrázku Měsíce a hvězd z hlediska polohy hvězd a zdůvodni odpověď.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-7-01.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Podle obrázku popiš, jaký úkaz může z vhodného místa na Zemi pozorovatel sledovat.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-7-01.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Fyzika
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	7. Vesmír
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>F-9-7-02</b> Žák odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností
<b>Indikátory</b>	1. žák vysvětlí princip uvolňování energie ve Slunci 2. žák popíše rozdíl mezi hvězdou a planetou
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
Doplň následující text tak, aby byl věcně správný a srozumitelný:  Slunce je naše nejbližší ..... . Ve Slunci se uvolňuje energie, protože dochází ke slučování ..... za vzniku hélia. Planety, které se kolem Slunce pohybují, světlo pouze ..... , světlo v nich nevzniká.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	F-9-7-02.1
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
Rozhodni, která tvrzení jsou pravdivá a která nepravdivá.	
	ANO      NE
a) Slunce vytváří energii pomocí přeměny vodíku v helium.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b) Měsíc svítí vlastním světlem.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c) Planety nesvítí, jen odrážejí sluneční světlo.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d) Slunce je hvězda.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
e) Slunce nemá pevný povrch.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
f) Slunce je největším objektem ve sluneční soustavě.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	F-9-7-02.1
<b>Ilustrativní úloha 3</b>	
Ve dne na obloze vidíme zářit Slunce, v noci na nebi často svítí Měsíc. Vysvětlí, z čeho jejich světlo pochází.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 3</b>	F-9-7-02.2
<b>Ilustrativní úloha 4</b>	
Na nočním bezoblačném nebi můžeme prostým okem vidět mnoho hvězd, ale také některé planety. Pozorujeme na nočním nebi více planet nebo hvězd? Vysvětlí, proč tomu tak je.	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 4</b>	F-9-7-02.2