



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



;

# **JAKÝM ZPŮSOBEM PREZENTOVAT ŽÁKŮM MODERNÍ AMATÉRSKOU PRAKTICKOU ASTRONOMII VE VÝUCE ZÁKLADNÍCH ŠKOL?**

METODICKÝ MATERIÁL URČENÝ ZÁKLADNÍM ŠKOLÁM KARLOVARSKÉHO KRAJE



## **V ROCE 2014 VYDALA HVĚZDÁRNA A RADIOKLUB LÁZEŇSKÉHO MĚSTA KARLOVY VARY O.P.S.**

**jako publikaci kolektivu autorů: Miroslav Spurný, Ivo Míček, Marlena Vítková,  
Martin Vítek, Jaroslav Maxa, Miroslav Křížek, Tomáš Kafka**

v rámci projektu Astronomie a přírodní vědy interaktivní formou na školách Karlovarského kraje,  
registrační číslo CZ.1.07/1.1.18/02.0032. Projekt je podpořen z Operačního programu Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost, v rámci globálního grantu: Zvyšování kvality ve vzdělávání v  
Karlovarském kraji II

# ÚVODEM

*Tento metodický materiál vznikl na základě zkušeností spolupráce s učiteli sedmi základních partnerských škol projektu v jeho průběhu. Pokusili jsme se zde shromáždit většinu materiálů, které jsme použili na školách při realizaci projektu na základě požadavků učitelů jednotlivých školních vzdělávacích programů těchto škol. V rámci Klíčové aktivity 01 jsme volili doplňková témata, která rozšiřují učivo základní školy.*

*K dispozici je pro každé téma prezentace v MS Power Pointu a pracovní listy, které jsou součástí tohoto vydání metodiky. Další součástí metodiky jsou i astronomické aplikace, které je možno použít na přiloženém CD s těmito programy. Žákům je možno ve škole interaktivně odpovídat na jejich dotazy také formou hry, jež jsou součástí několika aplikací na tomto CD.*

*Schválením zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školní zákon), ve znění pozdějších předpisů, Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále RVP ZV) a Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (dále RVP G) dostávají ZŠ, SŠ a gymnázia příležitost vytvořit si svůj školní vzdělávací program (ŠVP) a v něm si naplánovat vzdělávání ve své škole do značné míry podle vlastních představ. ŠVP nám umožnilo vstoupit na půdu školy s tím, že skutečně doplníme konkrétní učivo dané školní třídy.*

## Co konkrétní školní vzdělávací program (ŠVP) umožňuje?

Z pohledu pedagogických pracovníků:

- Učitelé mají možnost prostřednictvím ŠVP profilovat svoji školu, odlišit ji od škol stejného typu.
- Učitelé mohou svobodně formulovat vlastní představy o nejvhodnější podobě vzdělávání na své škole.
- ŠVP umožní vhodný výběr vzdělávacího obsahu a jeho rozvržení tak, aby vznikl větší prostor pro rozvíjení schopností, dovedností a postojů žáků, kteří pak budou lépe připraveni na zvládání životních situací a budou motivováni k celoživotnímu vzdělávání.
- Vhodný výběr vzdělávacího obsahu pomůže mimo jiné odbourat zbytečné a neefektivní zdvojování učiva.
- Příprava ŠVP je výzvou k posílení mezipředmětových vztahů a souvislostí.
- Tvorba ŠVP může přispět ke zlepšení komunikace a spolupráce uvnitř školy.
- Tvorbou ŠVP se posílí týmová práce, využijí se zkušenosti jednotlivých učitelů.
- Velkou šanci dostanou zejména tvořiví učitelé a učitelé, kteří jsou ochotni zbavit se stereotypů ve své práci.

V nabídce **astronomických modulů** se jedná o propojení (integraci) vzdělávacích oborů jako je fyzika, chemie, biologie / přírodověda, geografie / zeměpis a geologie a dále o doplnění či zatraktivnění laboratorních cvičení, volitelných předmětů a seminářů.

Dále lze pomocí modulů navázat na **zvyšování kompetencí**.

### Kompetence k učení:

Učitel:  
zadáva žákům referáty, aby vyhledávali biologické informace v různých informačních zdrojích – internetu, rozhlasu, televizi, odborných časopisech; získané informace žáci prezentují; klade žákům otázky o způsobu a příčinách různých přírodních procesů, společně o nich diskutují a hledají adekvátní odpovědi, vyžaduje, aby je žák zhodnotil a porovnal s dosavadními znalostmi a zkušenostmi a formuloval závěry;

### Kompetence k řešení problémů

Učitel:  
vytváří s žáky na základě vlastních pozorování, dosavadních zkušeností a znalostí hypotézu, žáci ji ověří praktickou činností při laboratorním cvičení a vyhodnotí její správnost;

### Kompetence komunikativní

Učitel:

vhodně volenými otázkami vede žáky k vyslovení hypotéz či vlastních názorů na daný přírodovědný problém, žák uvede skutečnosti, ze kterých vyvodil svůj úsudek; konzultuje názory všech žáků, při diskusi je učí vhodně argumentovat, společně spolupracují na řešení úkolu;

### **Kompetence sociální a personální**

Učitel:  
zadává skupinová laboratorní cvičení, při kterých žáci efektivně spolupracují, rozdělují podle svých schopností své pracovní činnosti, společně plánují vhodný postup k vyřešení úlohy;

### **Výchovné a vzdělávací strategie**

#### 1. Pro nabývání kompetence k učení:

Výběr vzdělávacích strategií je inspirován systémem *Integrované tematické výuky* (Kovalíková). Používané metody a formy výuky jsou zejména motivační, proto převažují metody názorně demonstrační obohacující frontální výklad. K tomu využívají učitelé širokých možností didaktické techniky, kterými škola disponuje (laboratoř chemická, biologická a fyzikální, dataprojektor, interaktivní tabule atd.).

Vedle frontální formy se v hodinách s celou třídou využívá skupinová práce v kombinaci s problémovým rozhovorem. Skupinová práce dominuje v laboratorních cvičeních. Integrovaná forma vyučování vede žáky k dovednosti informace nejenom syntetizovat, ale i třídit a spojovat je v mentální schémata s pevnou a jasnou strukturou otevřenou dalšímu dotváření.

#### 2. Pro nabývání kompetence k řešení problémů:

Učitelé orientují učivo prakticky, tj. tak, aby bylo zřejmé, že přírodovědecké myšlení vysvětluje realitu každodenního života a je nástrojem k jejímu zlepšování. Učitel metodou problémového rozhovoru vede žáky ke kladení otázek po přírodovědných příčinách jevů, které kolem sebe vidí.

#### 3. Pro získávání kompetence komunikativní:

Učitel zařazuje problémové rozhovory při frontální výuce i v komunikaci ve skupinové výuce, besedy s odborníky, panelové diskuse atd. Učitel vede žáka k prvním krokům ve využívání internetu pro získávání vědeckých informací, k práci s učebnicí a populárně naučnou literaturou knižní i časopiseckou.

#### 4. Pro získávání kompetence sociální a personální, kompetence občanské:

Učitel vytváří ve vyučování atmosféru společného zájmu o stav životního prostředí na Zemi a vytváří v žácích vědomí, že globální dimenze povrchu Země nás všechny dostává „na palubu jedné lodi“. Proto preferuje přístupy kooperační před kompetitivními.

#### 5. Pro získávání kompetence pracovní:

Učitel nacvičuje s žáky jednoduché práce s laboratorní technikou a s internetem. Učitelé ve svých hodinách využívají širokou škálu vyučovacích metod a forem se zřetelem k aktuálním vzdělávacím potřebám třídy. Metody transmisivní (výklad) doplňují především metodami názorně demonstračními (pokus), které někdy realizují i formou skupinové práce. Zejména v hodinách laboratorních cvičení zařazují problémový rozhovor, brainstorming, případně projekt. Vždy přihlížíme k příslušným učebním osnovám a konkrétním učebním plánům, které si škola ve svém ŠVP může podle zájmu žáků každoročně měnit.



V další části najdete metodické rady, jak naplnit volená témata pro jednotlivé ročníky základních škol:

<b>6.ročník:</b>	<b>Planeta Země I a II</b>
<b>6.ročník:</b>	<b>Sluneční soustava</b>
<b>7.ročník:</b>	<b>Světlo</b>
<b>7.ročník:</b>	<b>Zatmění a zákryty</b>
<b>8.ročník:</b>	<b>Dalekohledy a astronomické přístroje</b>
<b>8. a 9. ročník:</b>	<b>Základní přehled kosmonautiky</b>
<b>9.třída:</b>	<b>Vznik a vývoj hvězd</b>
<b>9.třída:</b>	<b>Základy elektrotechniky</b>

# Planeta Země I a II

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** zeměpis      Téma je z důvodu obsáhlosti nutno rozdělit do dvou částí

**Ročník:** 6.ZŠ

**Cíl:** Postavení Země ve vesmíru, význam Slunce a Měsíce pro Zemi

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis

**Požadavky na žáky:** práce s mapou, glóbusem

**Požadavky na učitele:** ovládnutí PC

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
30	výklad učiva	prezentace, mapa, glóbus, prac. list	sledování prezentace
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:** Naučit žáky postavení Země ve vesmíru.  
Naučit žáky důsledky pohybu Země kolem osy a kolem Slunce.  
Význam Slunce a Měsíce pro Zemi.

**Výchovné cíle:** Uvědomit si postavení Země ve vesmíru.  
Vážít si života na Zemi a chránit ji.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, mapa, glóbus, lískový oříšek, hrášek, mandarinka, grapefruit, program simulace vzniku života na planetě

**Postup výuky v hodině**

**Motivace a opakování:** Zopakování pojmů: promítnutí obrázku vesmíru z Hubbleova dalekohledu, žáci říkají, co vidí.  
Vesmír, planety, slunce, hvězda, kometa, galaxie.

**Výklad učiva:** Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.  
Ukázky planet sluneční soustavy a jejich oběh kolem Slunce, uvědomění si žáků, kde se Země pohybuje.  
Představa žáků o velikosti a poměru velikostí planet: přiřadí hrášek, lískový oříšek, mandarinku a grapefruit k planetám, tzv. mandarinkový model sluneční soustavy.  
Fotky NASA pohled na Zemi z různých planet, žáci si uvědomí čím větší vzdálenost, tím je Země menší.

Fotky Země, vyvodit její tvar.  
Práce s mapou, povrch Země, co bylo dřív pevnina nebo voda?  
Pohyb Země kolem Slunce, co způsobuje.  
Pohyb Země kolem své osy, jak pociťujeme.  
Význam Slunce pro Zemi.  
Různé obrázky přílivu a odlivu, žáci by měli pojmenovat tento jev.  
Význam Měsíce pro Zemi.

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Popiš postavení Země ve vesmíru.  
Uveď důsledky pohybu Země kolem své osy a kolem Slunce na život.  
Ukázat pohyb Země a jeho důsledky na glóbusu.  
Význam Slunce a Měsíce pro život na Zemi.  
Program simulace vzniku života na planetě, žáci využijí znalosti k nasimulování podmínek vhodných pro vznik života.

**Práce s prac. ístem:** Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Nakresli postavení Slunce, Země a Měsíce při největším přílivu a odlivu.

# PRACOVNÍ LIST: PLANETA ZEMĚ I

## PRAKTICKÉ ÚKOLY

1. Proč zdánlivě na obloze při pohledu ze Země stojí Polárka na místě a ostatní hvězdy během noci obíhají kolem ní? Znázorni graficky tuto situaci.

2. Kolik máme celkem na obloze souhvězdí? Vyjmenuj alespoň pět, které znáš.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

3. Co je neutronová hvězda?

- a) odumřelá hvězda svítící z energie, kterou nashromáždila v aktivním životě.
- b) malá hvězda, vychladlá natolik, že už nesvítí
- c) koule žhavých plynů, teplota v nitru nepřesáhla 7 milionů stupňů

4. Svítí hvězdy v době, kdy je nad obzorem Slunce?

- a) ano
- b) ne
- c) svítí pouze Slunce

5. Kdyby ve slunci přestaly nyní termonukleární reakce, za jak dlouho by na Zemi byla tma?

- a) 8 minut a 20 sekund
- b) 10 let
- c) 1 milion let

6. Jak se říká hvězdám, které se na obloze náhle velmi výrazně zjasní a mohou být vidět i ve dne?

- a) novy
- b) supernovy
- c) pulsary

# PRACOVNÍ LIST: PLANETA ZEMĚ II

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Nakresli, jak vzniká úplné zatmění Měsíce.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Jaké podmínky musí splnit těleso, aby bylo označeno za planetu?

- a) Otáčí se kolem své osy, má nepravidelný tvar, elipsovitou dráhu
- b) Obíhá kolem Slunce, hmotnost zajišťující kulový tvar, má vyčištěnou dráhu
- c) Obíhá kolem Slunce, má nepravidelný tvar, kruhovou dráhu

3. Za jak dlouho oběhne Měsíc Zemi?

- a) 365 dnů
- b) 60 dnů
- c) 27 dnů

4. V co se změní Slunce za čtyři miliardy let?

- a) Bílého trpaslíka
- b) Žhavou kouli
- c) Černou díru

5. Jaká zatmění Měsíce mohou nastat?

- a) Polotmavé, poloviční, neúplné
- b) Tmavé, dílčí, celé
- c) Polostínové, částečné, úplné



# Sluneční soustava

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** zeměpis

**Ročník:** 6. ZŠ

**Cíl:** Uvědomění si žáků v jaké soustavě se Země pohybuje a proč, co vše do ní patří

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis, fyzika

**Požadavky na žáky:** práce s pracovním listem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
30	výklad učiva	prezentace	sledování prezentace, doplňovací cvičení
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi, práce s prac. listem

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:**

Vznik sluneční soustavy.

Jaká tělesa patří do sluneční soustavy a proč.

Bližší seznámení s jednotlivými tělesy Sluncem, planetami, měsíci, planetkami, kometami, meteoroidy

**Výchovné cíle:**

Uvědomit si postavení Slunce a Země ve vesmíru.

Vážít si života na Zemi a chránit ji.

Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:**

dataprojektor, počítač

**Postup výuky v hodině**

**Motivace a opakování:**

Zopakování pojmů: promítnutí různých těles ve sluneční soustavě, žáci určují, které znají.

Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

Fotografie galaxií, Galaxie a Mléčné dráhy, začlenění Slunce a Země v jaké galaxii a kde se nachází.

**Výklad učiva:**

Tipovací otázka Kolik těles obíhá naše Slunce? Promítnout správnou odpověď, žáci si neumí představit miliardy.

Obrázek sluneční soustavy

Základní seznámení s jednotlivými tělesy obíhající Slunce:

planetami, co je planeta, definice

měsíci, vznik Měsíce a jeho vliv na Zemi

planetkami, asteroidy, planetka pojmenovaná po zakladateli Hvězdárny v K. Varech F. Krejčí

kometami, nejznámější viditelné komety, kdy je můžeme vidět

meteoroid, meteorit, meteor, bolid

Budoucnost Slunce a Země.

**Shrnutí učiva:**

ústně otázky a odpovědi

Slunce a jeho planety.

Popiš postavení Země ve vesmíru.

Můžeš na zemském povrchu najít meteor?

**Práce s pracovním**

**listem:**

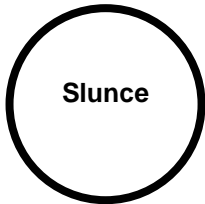
Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.

Nakresli, jak vzniká úplné zatmění Měsíce.

# PRACOVNÍ LIST: SLUNEČNÍ SOUSTAVA

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Nakresli jednoduché schéma současné sluneční soustavy a popiš, jak jsou jednotlivá tělesa vzdálena od Slunce.



---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Kolik těles má odhadem v současnosti Sluneční soustava?

- a) 500 00
- b) 500 000
- c) 500 000 000

3. Jak dlouho trvá světlu, než opustí sluneční soustavu?

- a) 24 hodin
- b) 31 dnů
- c) 365 dnů

4. Proč Pluto již není planetou?

- a) Obíhá Slunce po velmi výstředné dráze
- b) Je málo hmotné
- c) Je moc malé

5. Jak nazýváme oblast, kde může být voda v kapalném stavu?

- a) Zóna dostatečného tepla
- b) Zóna života
- c) Žádný název pro tuto oblast nemáme

6. Která tělesa obíhající Slunce jsou považována za největší?

- a) Obří planety
- b) Komety
- c) Pás asteroidů

7. Která z uvedených planet se jeví na obloze nejjasnější?

- a) Venuše
- b) Jupiter
- c) Saturn

# Zatmění a zákryty

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** zeměpis

**Ročník:** 7. ZŠ

**Cíl:** Naučit žáky jak vzniká zatmění Slunce a Měsíce

**Mezipředmětové vztahy:** fyzika, biologie

**Požadavky na žáky:** práce s dotykovým perem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC, dotykové tabule

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
30	výklad učiva	prezentace, sešity, pracovní list	sledování prezentace
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	práce s pracovním listem

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

## Model vyučovací hodiny

**Vzdělávací cíle:** Naučit žáky jak vzniká zatmění Slunce a Měsíce.  
Uspořádání Slunce, Země a Měsíce při zatmění.  
Typy zatmění Slunce a Měsíce.

**Výchovné cíle:** Uvědomit si postavení Země ve vesmíru.  
Vážít si života na Zemi a chránit ji.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, interaktivní tabule

## Postup výuky v hodině

**Motivace a opakování:** Zopakování pojmů: Země, Slunce, Měsíc, oběh Země kolem Slunce, oběh Měsíce kolem Země.  
Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

**Výklad učiva:** Najít a přečíst ve slovníku význam pojmu zatmění Slunce a zatmění Měsíce.  
Obrázky v prezentaci a video, názorné vysvětlení postavení Země, Slunce a Měsíce při zatměních.  
Žáci na interaktivní tabuli seřazují Zemi, Slunce a Měsíc při zatměních.  
Zatmění Slunce, seznámení se třemi typy zatmění.  
Obrázky v prezentaci a video názorné vysvětlení tří typů zatmění Slunce.  
Žáci přiřazují k obrázkům typy zatmění Slunce.  
Zatmění Měsíce, seznámení s typy zatmění.  
Obrázky v prezentaci nározně vysvětlí typy zatmění Měsíce.  
Žáci přiřazují k obrázkům typy zatmění Měsíce.  
Seznámení žáků s termíny nejbližších zatmění Slunce a Měsíce viditelné z našeho území.  
Seznámení s pojmy extrasolární soustava, exoplaneta (okrajové závěrečné téma)  
Vysvětlení pojmu zákryt ve sluneční soustavě či v soustavách hvězd – tzv. proměnné hvězdy  
Vysvětlení pojmu tranzit – přechod planety či exoplanety přes hvězdný disk

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Definovat, co je to zatmění.  
Jaké druhy zatmění známe.  
Vysvětlit postavení Země, Slunce a Měsíce při zatmění.  
Vyjmenovat tři typy zatmění Slunce a Měsíce.

**Práce s pracovním listem:** Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Nakreslit úplné zatmění Slunce.

# PRACOVNÍ LIST: ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Nakresli vlastní zjednodušenou představu, jak probíhá úplné zatmění Slunce

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Ve kterém roce jsme mohli pozorovat naposledy úplné zatmění Slunce v Evropě?

- a) 1999
- b) 2004
- c) 2010

3. Při které fázi Měsíce může nastat zatmění Slunce?

- a) za úplňku
- b) v první čtvrti
- c) v novu

4. Jakým slovem nejčastěji označujeme v astronomii přechod planety přes hvězdu?

- a) zatmění
- b) tranzit
- c) zákryt

5. Při které fázi Měsíce může nastat zatmění Měsíce?

- a) za úplňku
- b) v první čtvrti
- c) v novu

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** fyzika

**Ročník:** 7. ZŠ

**Cíl:** Světlo a jeho měření, vnímání a využití.

**Mezipředmětové vztahy:** fyzika, chemie

**Požadavky na žáky:** práce s pravítkem a kalkulačkou

**Požadavky na učitele:** ovládání PC, práce s mikrovlnnou troubou

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
20	výklad učiva	prezentace	
10	názorný pokus	mikrovlnná trouba, čokoláda, pravítko	názorný pokus
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:** Co je světlo, rychlost, šíření.  
Světelné spektrum.  
Vlnová délka, rozsah vnímání vlnových délek.

**Výchovné cíle:** Ověření znalostí pokusem.  
Zásady bezpečnosti při práci s elektrickým zařízením.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, mikrovlnná trouba, čokoláda, pravítko, kalkulačka

**Postup výuky v hodině:**

**Motivace a opakování:** Co je světlo? Žáci odpovídají co již znají.  
Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

**Výklad učiva:** Ukázka rozkladu světla hranolem.  
Možnost vyrobit si štěrbinu na rozklad světla z krabičky a CD.  
Viditelné světlo  
Barva a vlnová délka, rozsah vnímání vlnových délek.  
Rychlost světla ve vakuu, v různých prostředích.  
Názorný pokus, změřit rychlost světla pomocí mikrovlnné trouby.  
Žák nastrouhá čokoládu na talíř a vloží ho do mikrovlnné trouby.  
Čokoláda se na určitých místech spéká.  
Žák změří vzdálenost od jednoho spečeného místa ke druhému.  
Žáci dosadí do vzorce vzdálenost, kmitočty trouby a spočítají rychlost jakou se světlo šířilo.  
Vysvětlení stojatého vlnění, názorná grafická ukázka výukového programu.  
Pro lepší pochopení šíření mikrovln a spékání na určitých místech, grafická ukázka.

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Jaká je rychlost světla ve vakuu?  
Rozmezí vlnových délek pro viditelné spektrum?  
Jaké typy vlnění znáte?

**Práce s pracovním listem:**

Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Napiš co je světelný rok.

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Co je světelný rok? Popiš slovně, grafem, kresbou, co nejdůležitěji jeho průběh.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Jak velká je rychlost světla ve vakuu?

- a) 250 000 000 km/s
- b) 2 000 000 000 km/s
- c) 299 792 458 m/s

3. V jakém rozmezí vlnových délek leží viditelné spektrum elektromagnetického záření?

- a) 400 - 750 nm
- b) 4 - 7,5 m
- c) 40 - 75 cm

4. Na jakou barvu je lidské oko nejvíce citlivé?

- a) červená
- b) zelená
- c) modrá

5. Jaký předmět se rozsvítí v mikrovlnné troubě?

- a) skleněná sklenička
- b)lobal
- c) úsporná žárovka

# Dalekohledy a astronomické přístroje

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** fyzika

**Ročník:** 8. ZŠ

**Cíl:** Vývoj pozorování vesmíru dalekohledy

**Mezipředmětové vztahy:** zeměpis, přírodopis

**Požadavky na žáky:** práce s dalekohledem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC, dalekohled

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
20	výklad učiva	prezentace	sledování prezentace
10	praktické ukázky	dalekohledy	pozorování
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi, práce s pracovním listem

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

## Model vyučovací hodiny

**Vzdělávací cíle:** Vznik a vývoj dalekohledů.  
Typy dalekohledů  
Jak si vybrat správný dalekohled.

**Výchovné cíle:** Využití historických poznatků.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, dalekohledy

### Postup výuky v hodině

**Motivace a opakování:** Čím se díváme, pozorujeme objekty ve vesmíru? Díval se již někdo do dalekohledu? Jakého?  
Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

**Výklad učiva:** Ukázka dalekohledu G. Galilea, co s ním pozoroval, mapy pozorování.  
Historie dalekohledů.  
Základní konstrukce dalekohledů, na jaké pozorování kterou použít, zvětšení dalekohledu.  
Největší dalekohled v ČR, ukázka, tip žáků hmotnost a velikost.  
Největší dalekohledy na světě.  
Dalekohledy na oběžné dráze.  
Praktická ukázka dalekohledů, od divadelního kukátka, triedru k astronomickému dalekohledu.  
Žáci si prohlédnou různé typy dalekohledů, zvětšení, průměr zrcadla.  
Měli by pochopit, že čím větší dalekohled, tak to neznamená lépe vidět.

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Jaké typy dalekohledů znáte?  
Co je paralaktická a azimutální montáž?

**Práce s pracovním listem:** Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Vypočítej zvětšení dalekohledu.

# PRACOVNÍ LIST: ASTRONOMICKÉ DALEKOHLEDY

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Vypočítej zvětšení dalekohledu o průměru primárního zrcadla 406 mm a s jeho ohniskovou vzdáleností 4000 mm, pokud použijeme okulár s ohniskem 20 mm. Zkus si nakreslit schéma, jak takový dalekohled vypadá.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Jaký průměr objektivu má největší refraktor na světě?

- a) 5 metrů
- b) 1 metr
- c) 55 cm

3. V kterém roce poprvé pozoroval oblohu dalekohledem Galileo Galilei ?

- a) 1559
- b) 1609
- c) 1629

4. Jaký průměr primárního zrcadla má současný největší pracující dalekohled na světě?

- a) 10 metrů
- b) 30 metrů
- c) 39 metrů

5. Který typ montáže byste raději využili k fotografování oblohy?

- a) Paralaktickou
- b) Azimutální



**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** fyzika

**Ročník:** 8., 9. ZŠ

**Cíl:** Kosmonautika nám pomáhá vesmír prokoumat, pochopit a využít.

**Mezipředmětové vztahy:** zeměpis, přírodopis

**Požadavky na žáky:** práce s pracovním listem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
20	výklad učiva	prezentace	sledování prezentace
10	praktická ukázka	model rakety	rozebíratelný model
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi, práce s pracovním listem

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:** Vývoj letů do vesmíru.  
Základní fyzikální zákony Newtonovy, Keplerovy.  
Vysvětlení pojmů raketa, kosmodrom, družice.

**Výchovné cíle:** Budoucnost ve vesmíru.  
Řešit úkoly a cvičení

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, dalekohledy

**Postup výuky v hodině:**

**Motivace a opakování:** Kdo by chtěl letět do vesmíru a proč? Jaké znáte prostředky k letu do vesmíru.  
Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

**Výklad učiva:** Ukázky prvních raket v Číně, v Indii pro vojenské účely.  
K. E. Ciolkovskij, jeho náčrty letu rakety a člověka do vesmíru.  
Vývoj letů do vesmíru od Sputniku, Lajky až po člověka.  
Vysvětlení pojmů raketa, družice, sonda, raketoplán, orbitální stanice, kosmodrom.  
Start a přistání, atmosféra, oběžná dráha.  
Přistání na Měsíci s lidskou posádkou- video.  
Havárie ve vesmíru.  
Podmínky pro lety do vesmíru?  
Vyspělá technologie, schopní lidé, dostatek peněz.

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Kdo je zakladatelem kosmonautiky?  
Co je nosným prostředkem k letu do vesmíru?  
Kde jsou nejznámější kosmodromy?

**Práce s pracovním listem:** Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Navrhni jednoduché schéma vlastní nosné rakety.

# PRACOVNÍ LIST: KOSMONAUTIKA

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Navrhněte jednoduché schéma vlastní nosné rakety, kterou byste chtěli doletět k Marsu

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2. Kde je výhodnější postavit kosmodrom?

- a) V oblasti zemského rovníku
- b) V oblasti zemského pólu
- c) Je to jedno

3. Čemu se říká Gravitační prak?

- a) Když si ze sebe kosmonauti na ISS střílí
- b) Vhodně uskutečněný průlet kolem kterékoli planety, kdy se rychlost sondy urychlí
- c) Projektu kosmického výtahu na oběžnou dráhu

4. Jakou minimální rychlost potřebujeme při startu rakety dosáhnout k opuštění sluneční soustavy?

- a) 7,9 km / s
- b) 11, 2 km / s
- c) 16, 7 km / s

5. Kolik pozemšťanů stanulo zatím celkem na povrchu Měsíce?

- a) 10
- b) 12
- c) 14

# Vznik a vývoj hvězd

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** zeměpis

**Ročník:** 9. ZŠ

**Cíl:** Uvědomění si žáků co je hvězda, rozdíl mezi hvězdou a planetou

**Mezipředmětové vztahy:** fyzika, chemie

**Požadavky na žáky:** práce s pracovním listem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
30	výklad učiva	prezentace, aplikace Stalarium	sledování prezentace
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:** Charakteristika hvězdy  
Vznik, život a zánik hvězdy  
Souhvězdí na obloze

**Výchovné cíle:** Uvědomit si postavení Slunce ve vesmíru.  
Světelné znečištění a jeho vliv na život na pozorování.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač

**Postup výuky v hodině:**

**Motivace a opakování:** Promítnutí fotek měst v noci, je zde vidět velké osvětlení oblohy. Žáci by měli přijít na to, že ve městech není na obloze téměř nic dobře vidět. Co bychom pozorovali? Žáci jistě odpoví, že hvězdy.

**Výklad učiva:** Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.  
Pojem světelné znečištění, mapka, kde na našem území dá dobře pozorovat a kde ne. Jak snižovat světelné znečištění.  
Ukázky noční oblohy při různém stupni světelného znečištění. Co vidíme?  
Kolik hvězd je v naší sluneční soustavě? Opakování Slunce a obíhající planety.  
Slunce jeho vznik, složení, teplota, skvrny, zánik. Jak Slunce bezpečně pozorovat.  
Padající hvězda, může spadnout hvězda na Zemi? Hmotnost a velikost hvězd, názorné video  
Je teplejší červená nebo modrá hvězda? Teplota hvězd, ukázky různěbarevných hvězd, které můžeme vidět na obloze.  
Obrázek Sněhurky a trpaslíků, názvy hvězd dle jejich stáří, výkonu.  
Obrázek rodiny, města, států, hvězdy žijí jako lidé, také ve společenstvích.  
Otevřené hvězdokupy, kulové hvězdokupy  
Souhvězdí, práce s programem Stalarium.  
Polárka, Venuše rozdíl mezi nimi, častý omyl, že Venuše je Polárka.  
**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Základní charakteristika hvězdy  
Kolik hvězd je v Mléčné dráze?  
Vidíme stále stejná souhvězdí?  
Svítilí hvězdy ve dne?  
**Práce s pracovním listem:** Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Znázorni proč Polárka při pohledu ze Země stojí zdánlivě na místě.  
Napiš, jaká znáš souhvězdí.

# PRACOVNÍ LIST: VZNIK A VÝVOJ HVĚZD

## PRAKTICKÉ ÚKOLY

1. Proč zdánlivě na obloze při pohledu ze Země stojí Polárka na místě a ostatní hvězdy během noci obíhají kolem ní? Znázorni graficky tuto situaci.

2. Kolik máme celkem na obloze souhvězdí? Vyjmenuj alespoň pět, které znáš.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

3. Co je neutronová hvězda?

- a) odumřelá hvězda svítící z energie, kterou nashromáždila v aktivním životě.
- b) malá hvězda, vychladlá natolik, že už nesvítí
- c) koule žhavých plynů, teplota v nitru nepřesáhla 7 milionů stupňů

4. Svítí hvězdy v době, kdy je nad obzorem Slunce?

- a) ano
- b) ne
- c) svítí pouze Slunce

5. Kdyby ve slunci přestaly nyní termonukleární reakce, za jak dlouho by na Zemi byla tma?

- a) 8 minut a 20 sekund
- b) 10 let
- c) 1 milion let

6. Jak se říká hvězdám, které se na obloze náhle velmi výrazně zjasní a mohou být vidět i ve dne?

- a) novy
- b) supernovy
- c) pulsary

# Základy elektrotechniky

**Název vyučovací lekce:**

**Předmět:** fyzika

**Ročník:** 9. ZŠ

**Cíl:** Elektrotechnika a její praktické využití elektrické energie.

**Mezipředmětové vztahy:** zeměpis, přírodopis

**Požadavky na žáky:** práce s pracovním listem

**Požadavky na učitele:** ovládání PC

**Harmonogram hodiny:**

<i>počet minut</i>	<i>činnost</i>	<i>pomůcky</i>	<i>metody a formy</i>
3	organizace hodiny, motivace	sešity	rozhovor
5	zopakování pojmů důležitých k hodině	vědomosti žáků	diskuze
20	výklad učiva	prezentace citróny, hřebíky, LED,	sledování prezentace přeměna chemické energie
10	praktická ukázka	propojovací vodiče, multimetr	na elektrickou
7	shrnutí a zopakování učiva	pracovní list	otázky a odpovědi

Zpětná vazba: žáci reagují na položené otázky získanými vědomostmi, správnými odpověďmi

**Model vyučovací hodiny**

**Vzdělávací cíle:** Seznámení s výrobou, rozvodem a přeměnou elektrické energie v jiné druhy energie.  
Seznámení se základními pojmy.

**Výchovné cíle:** Zdroje elektrické energie.  
Ochrana životního prostředí.  
Řešit úkoly a cvičení.

**Pomůcky:** dataprojektor, počítač, citróny, hřebíky, LED, propojovací vodiče, multimetr, zdroj

stejnoseměrného napětí, tuha do mikrotužky

**Postup výuky v hodině:**

**Motivace a opakování:** Jaké zdroje elektrické energie znáte?  
Aktivní zapojení žáků do práce v hodině.

**Výklad učiva:** Typy elektráren.

Historie elektrotechniky, nejvýznamější zastupitelé technického vývoje.  
Porovnání jednotlivých zdrojů energie, účinnost, využitelnost, vliv na životní prostředí.  
Praktický pokus- svítíme citrónem.  
Demonstrace žárovky a obloukové lampy, zdroj stejnosměrného napětí, tuha do mikrotužky.

**Shrnutí učiva:** ústně otázky a odpovědi  
Jaké zdroje energie znáte?  
Který typ elektrárny je nejúčinnější?  
Který typ elektrárny je nejšetrnější k životnímu prostředí?

**Práce s pracovním listem:**

Vyber správnou odpověď na otázky k tématu.  
Nakresli elektron.

# PRACOVNÍ LIST: ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY

## PRAKTICKÝ ÚKOL

1. Nakresli elektron jako nositele elektrického náboje.

---

## TEMATICKÉ OTÁZKY

Své odpovědi, které považuješ za správné, zakroužkuj

2) Kdo vynalezl žárovku?

- a) James Clerk Marconi
- b) Guglielmo Marconi
- c) Thomas Alva Edison

3) Který z vědců se nepodílel na výzkumu polovodičů?

- a) Michael Faraday
- b) Albert Einstein
- c) Jack Kilby

4) Z jakých materiálů si lze vyrobit zdroj napětí?

- a) CD, kancelářská sponka a tuha z mikrotužky
- b) Školní pravítko a křída
- c) Citrón, měď a hřebík

5) Jaké napětí má blesk?

- a) 50 MV
- b) 100 000 V
- c) 25 TV



# AMATÉRSKÁ ASTRONOMIE MODERNÍ DOBY



evropský  
sociální  
fond v ČR



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



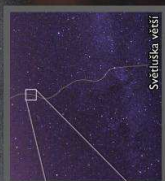
INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDELÁVÁNÍ



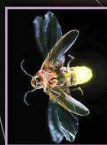
Mléčovina M42



Hvězdočlupa M13



Světluška větší



Světluška

Co by to mohlo být?

Meteor



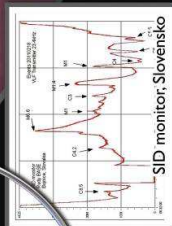
TV kamera



Jasný meteor; Finsko

8. 7. 2010 22:46 Canon EOS 1000D Exp: 60 s; Clona: 3.5; ISO: 1600

SID monitor



SID monitor; Slovensko



Světelné znečištění



DSLR fotoaparát

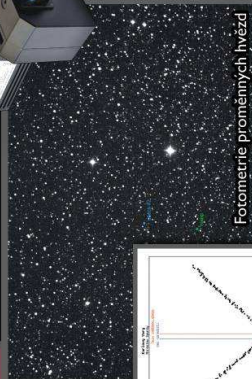


Altisky kamera



Dalekohled VILKVT

CCD kamera G2



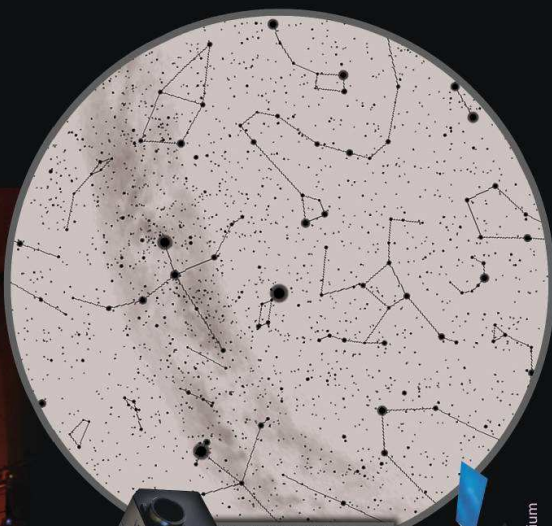
Fotometrie proměnných hvězd



Iridium



ISS



**STAŇ SE AMATÉRSKÝM ASTRONOMEM!  
POZVEDNI HLAVU VZHŮRU K TISÍCI SLUNČÍM!**

Autor: M. Spurný, A. Leinweber, M. Vitek a kol. Náklad: Hvězdárny Karlovy Vary, K. Letišti 144, 36001 Karlovy Vary.  
Poziční fotografie a grafika © NASA, Canon, R. Šišar, A. Dýc, J. Molinien, Elstead Lighting, Projekt Zář a měřicí strojek.  
Mapa oblohy vytvořena programem Stellarium © 2000-2013 Stellarium Developers. Vytvořeno v roce 2013 za podpory Evropské unie. Tento výstisk je ZDARMA.

[WWW.ASTROPATROLA.CZ](http://WWW.ASTROPATROLA.CZ)  
[WWW.ASTRO-WEB.CA.ST.EU](http://WWW.ASTRO-WEB.CA.ST.EU)