



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0637

Šablona:	III/2	č. materiálu:	VY_32_INOVACE_134
----------	-------	---------------	-------------------

Jméno autora:	Vladimíra Kellerová
Třída/ročník:	I.
Datum vytvoření:	30. 8. 2013

Vzdělávací oblast:	Přírodovědné vzdělávání
Tematická oblast:	Fyzika pro 1. ročník střední školy
Předmět:	Fyzika
Téma:	Pohyb těles ve větších vzdálenostech od Země
Výstižný popis způsobu využití, případně metodické pokyny:	Měření vzdálenosti ve vesmíru, kosmické rychlosti, Keplerovy zákony
Klíčová slova:	Astronomická jednotka, světelný rok, parsek, kosmické rychlosti, Keplerovy zákony
Druh učebního materiálu:	Výuková prezentace

Autorem materiálů a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Vladimíra Kellerová

# Pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země

- pro měření vzdáleností ve vesmíru se nepoužívají běžné délkové jednotky
- pro tento účel existují jednotky mnohonásobně větší a tím snadnější na použití

### Astronomická jednotka AU

- se přibližně rovná střední vzdálenosti Země od Slunce
- střední poloměr oběžné dráhy Země kolem Slunce je tedy zhruba roven 1 AU.
- $1 \text{ AU} = 149\,597\,870\,700 \text{ m}$  (přesně)

## Světelný rok ly

- vzdálenost, kterou urazí světlo za jeden rok
- $1\text{ly}=9\,461\,000\,000\,000\,000\text{ km}$  ( $9,461\times 10^{15}\text{ m}$ )
- $1\text{ ly} = 63\,241\text{ AU}$

## Parsek pc

- vzdálenost, ze které se dlouhá poloosa zemské dráhy (1 AU) jeví pod úhlem 1"
- $1\text{ pc}= 3,261630751\text{ ly}$
- $1\text{ pc}=3,0857\times 10^{13}\text{ km}$

# Kosmická rychlost

- je rychlost, potřebná k překonání gravitačního působení kosmického tělesa

## 1. kosmická rychlost

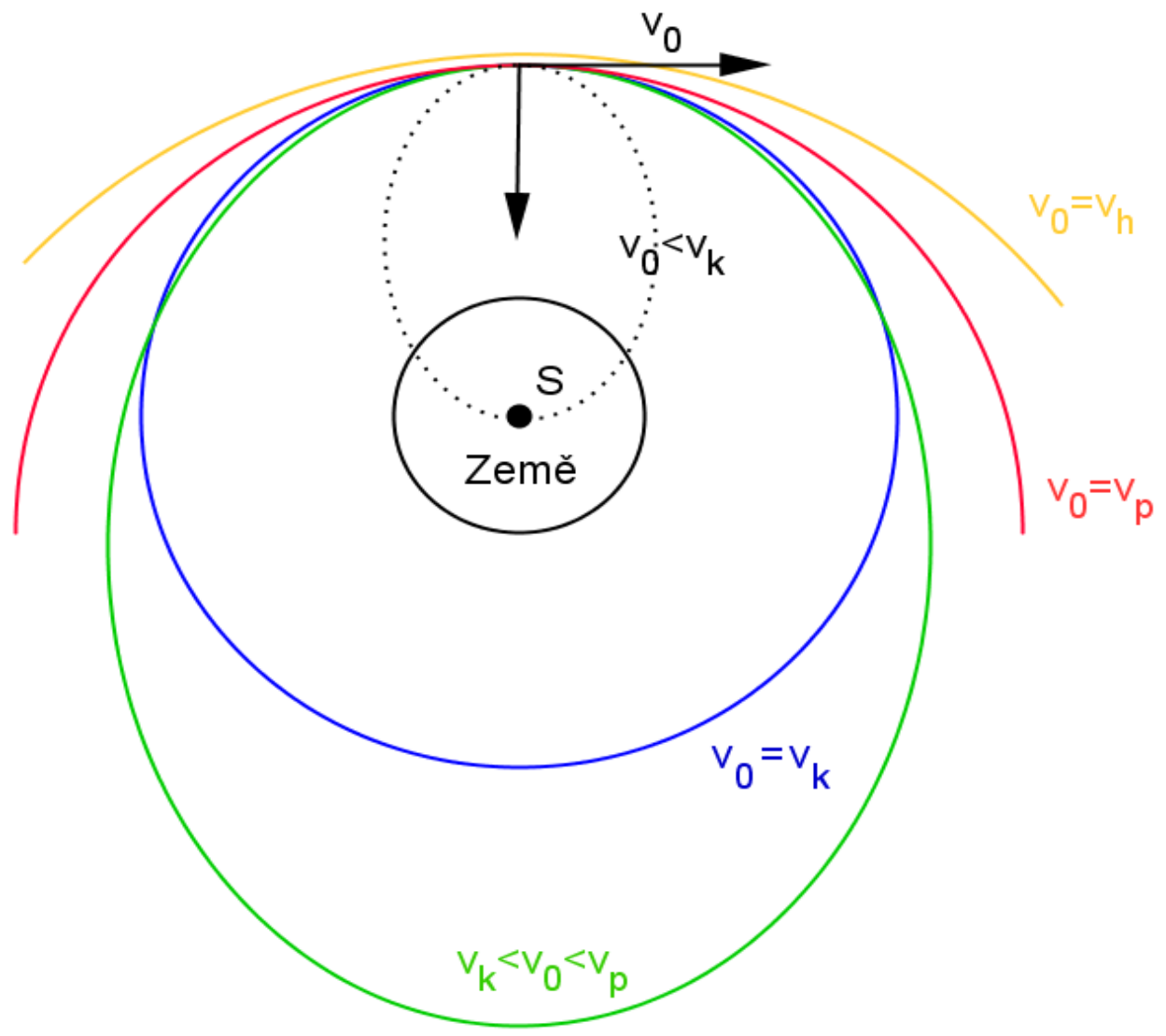
- je rychlost, kterou potřebuje dosáhnout těleso zanedbatelné hmotnosti, aby obíhalo po kruhové dráze kolem planety
- tato rychlost se nazývá *kruhová*
- $v_k = 7,9 \text{ km/s}$ .

## 2. kosmická rychlost

- minimální úniková rychlost z povrchu planety
- tato rychlost se nazývá *úniková nebo parabolická*
- pro Zemi je to přibližně  $v_p = 11,2 \text{ km/s}$
- pro Měsíc  $v_p = 2,3 \text{ km/s}$
- pro Slunce  $v_p = 617,3 \text{ km/s}$

### 3. kosmická rychlost

- rychlost potřebná k úniku z gravitačního působení Slunce
- k odletu z míst oběžné dráhy Země je třeba rychlosti 42,1 km/s
- lze však využít oběžné rychlosti planety Země, ta činí 29,8 km/s. Potřebná dodatečná rychlost tak klesne na 12,4 km/s
- raketa však musí překonat gravitační pole Země
- třetí kosmická rychlost proto je 16,7 km/s při startu ze zemského povrchu





# Keplerovy zákony

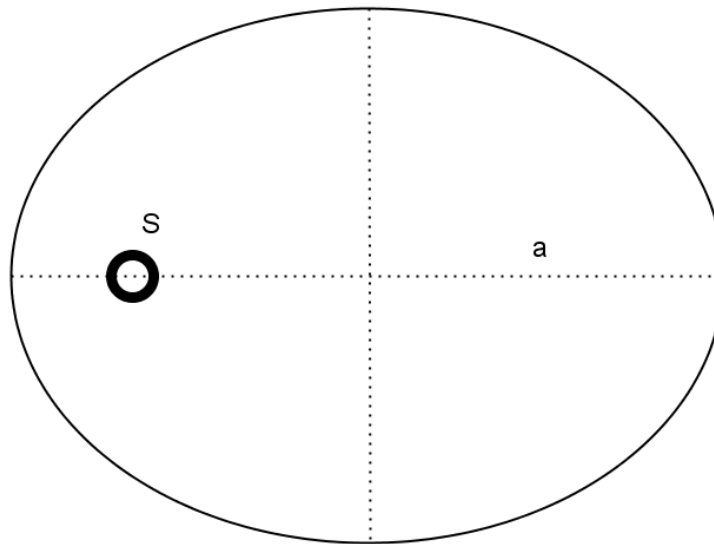
popisují pohyby planet

## Johannes Kepler (1571-1630)

- byl německý matematik, astrolog a astronom
- několik let působil v Praze na dvoře císaře Rudolfa II.
- v Praze také formuloval dva ze tří zákonů

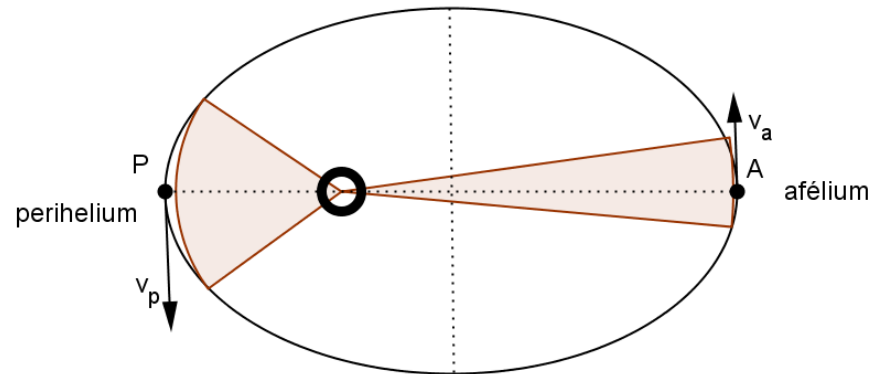
## První Keplerův zákon

- planety se pohybují po elipsách málo odlišných od kružnic, v jejich společném ohnisku je Slunce



## Druhý Keplerův zákon

- plochy opsané průvodičem planety za jednotku času jsou konstantní
- rychlost planety se mění s její vzdáleností od Slunce
- v nejvzdálenějším bodě dráhy kolem Slunce A (afélium) je rychlost planety nejmenší
- v nejbližším bodě dráhy kolem Slunce P (perihelium) je rychlost planety největší



## Třetí Keplerův zákon

- podíl druhých mocnin oběžných dob dvou planet se rovná podílu třetích mocnin jejich hlavních poloos

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

# Literatura:

- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Johannes\\_Kepler](http://cs.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler)