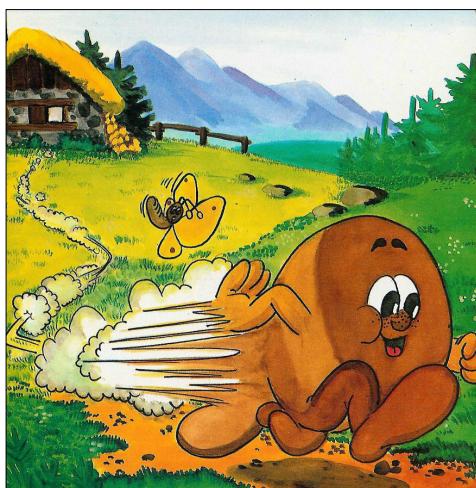




## Pohyb planet a pohádka o Koblížkově

Miroslav Randa<sup>1</sup>, Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni



Obr. 1 – pohádka o Koblížkově,  
[http://www.abatar.cz/pohadky/koblizek\\_versovane.htm](http://www.abatar.cz/pohadky/koblizek_versovane.htm)

Za dobu  $T$  urazí těleso celou kružnici, tedy úhel  $360^\circ$ . Úhel  $\alpha$ , který těleso urazí za čas  $t$ , určíme pomocí přímé úměrnosti:

$$\alpha = 360^\circ \cdot \frac{t}{T}.$$

### Příklad 1

V pohádce o Koblížkově vyskočí voňavý, čerstvě upečený Koblížek z okna a kutálí se do lesa. Tam postupně potká zajíce, vlka, medvěda a lišku. Předpokládejte, že průměr Koblížka je 8 cm a vzdálenost od domu k zajíci je 100 m. Určete, kolikrát se Koblížek při kutálení otočí, a nakreslete natočení Koblížka u zajíce.

### Řešení:

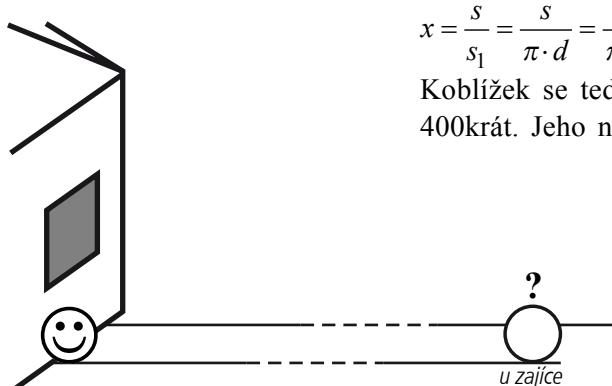
Při jednom otočení se posune Koblížek o dráhu  $s_1 = \pi \cdot d$ , kde  $d$  je průměr Koblížka. Na dráze  $s$  se Koblížek otočí:

$$x = \frac{s}{s_1} = \frac{s}{\pi \cdot d} = \frac{100}{\pi \cdot 0,08} \doteq 397,9.$$

Koblížek se tedy otočil téměř 400krát. Jeho natočení určíme

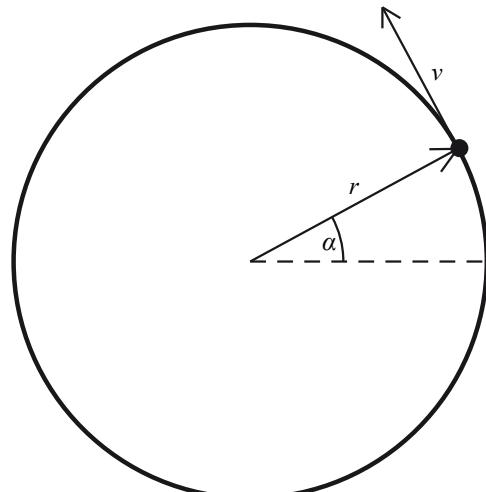
z čísla  $x$  po odečtení celičlých otoček.

Kromě nich Koblížek vykonal ještě 0,9 otočky, otočil se tedy o  $0,9 \cdot 360^\circ = 320^\circ$ . Stejně tak můžete vypočítat počet otáček a polohu Koblížka u vlka, medvěda či lišky.



Obr. 3 – kutálení Koblížka

<sup>1</sup> [randam@kmt.zcu.cz](mailto:randam@kmt.zcu.cz)



Obr. 2 – pohyb po kružnici



Obr. 4 – Koblížek u lišky,  
[http://www.abatar.cz/pohadky/koblizek\\_versovane.htm](http://www.abatar.cz/pohadky/koblizek_versovane.htm)



## Příklad 2

Planeta Saturn koná současně dva pohyby: za 10 h 40 m se otočí kolem své osy (pohyb 1 na obr. 5) a za 29,5 pozemských let oběhne Slunce (pohyb 2). Víte-li, že poloměr rovníku Saturna je 60 000 km a vzdálenost Saturna od Slunce je 9,54 AU, vypočtěte:

- kolik saturnských dní trvá saturnský rok;
- jakou rychlosť obíhají body na rovníku Saturna;
- jakou rychlosť se pohybuje Saturn kolem Slunce.

### Řešení:

- 1 saturnský rok (doba oběhu Saturna kolem Slunce) trvá 29,5 pozemských let, tj. přibližně  $(29,5 \cdot 365,25 \cdot 24)$  h = 260 000 h. 1 saturnský den (doba rotace Saturna kolem vlastní osy) trvá 10 h 40 m, tj. 10,67 h. Jeden saturnský rok tedy má zhruba  $\frac{260\,000}{10,67} = 24\,000$  saturnských dní.
- b) Body na rovníku Saturna musí urazit za dobu  $T$  jedné otočky dráhu rovnou  $2 \cdot \pi \cdot R$ , kde  $R$  je poloměr rovníku. Pro rychlosť rotace tedy dostaváme

$$v_{rotace} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 60\,000 \text{ km}}{10,67 \cdot 3\,600 \text{ s}} = 9,8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

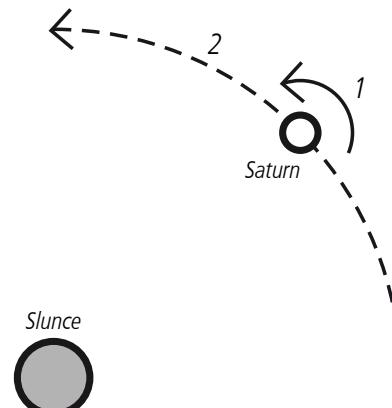
- c) Saturn urazí za dobu  $t$  jednoho oběhu dráhu rovnou  $2 \cdot \pi \cdot r$ , kde  $r$  je vzdálenost Saturna od Slunce. Protože je zadána v astronomických jednotkách (AU), musíme ji nejdříve převést na kilometry. Platí  $r = 9,54 \text{ AU} = 9,54 \cdot 149\,600\,000 \text{ km} = 1\,430\,000\,000 \text{ km}$ . Pro rychlosť oběhu platí

$$v_{oběhu} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{t} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1430\,000\,000 \text{ km}}{260\,000 \cdot 3\,600 \text{ s}} = 9,6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

U Saturnu je rychlosť rotace téměř stejná jako rychlosť oběhu kolem Slunce.



Obr. 6 – planeta Saturn, <http://www.allvoices.com/contributed-news/5190865/image/48196091-the-sun-rises-over-saturn>



Obr. 5 – pohyb Saturna

Jak tedy souvisí pohyb planet s pohádkou o Koblížkově? Planety se kutálejí po kružnicích kolem Slunce podobně jako Koblížek po zemi. Dráhy planet ale nejsou pevné, a proto není „rychlosť kutálení“ planety stejná jako rychlosť, jakou se planeta pohybuje po oběžné dráze.

Například u Země je „rychlosť kutálení“ na rovníku přibližně 0,5 kilometru za sekundu, zatímco kolem Slunce se Země pohybuje rychlosťí 30 kilometrů za sekundu. Tak by se Koblížek mohl pohybovat na téměř zledovatělé cestě. Uran se dokonce „převrací“ kolmo ke směru pohybu. Zato Saturn se chová vzorně jako Koblížek: kutálí se přibližně stejnou rychlosťí, jako se pohybuje kolem Slunce. Ještě nevěříte, že pohádky a pohyb planet jdou dohromady? Vám tedy pomůže jen návštěva planetária – tam uvidíte, že pohyb planet je skutečně pohádka!

Článek vyšel v časopisu Školská fyzika, ročník VI/2000, mimořádné číslo, str. 49–51. Předkládaný text je zkrácenou verzí původního článku (řešeny jsou zde pouze dva příklady z původních pěti). Fotografie byly doplněny redakcí.