

sem

April 5, 2023

1 Astrokurz 2023 - seminární úloha

Vypracoval Michal Struna

2 Úvod

3 Výsledek

#	Veličina	Vypočítaná hodnota
i	Oběžná perioda soustavy	95.6 let
ii	Vzdálenost soustavy	
iii	Absolutní magnituda	
iv	Hmotnost	

4 Zdrojový kód

Seminární práce byla vypracována v programovacím jazyce *Python* s využitím software *Jupyter Notebook*. Ten umožňuje zdrojový kód rozdělit do jednotlivých buněk, které lze spouštět nezávisle na sobě a dokumentovat je ve značkovacím jazyce *Markdown*. Jupyter Notebook je přiložen pod názvem *sem.ipynb*. Surový zdrojový kód pak v souboru *sem.py*.

Přiložený soubor	Popis
sem.pdf	Text práce a dokumentace zdrojového kódu
sem.ipynb	Jupyter Notebook se zdrojovým kódem
sem.py	Surový zdrojový kód

4.1 Vstupní údaje

Ze všeho nejdřív si do proměnných uložíme vstupní údaje ze zadání jakožto i všechny potřebné fyzikální a matematické konstanty.

```
[ ]: from math import pi, sqrt, acos

G = 6.6742e-11 # Gravitační konstanta [m^3/s^2/kg]
```

```
m1 = 3.9 # Relativní magnituda primární složky
m2 = 5.3 # Relativní magnituda sekundární složky
a = 4.5 # Úhlový rozměr velké poloosy dráhy [""]
b = 3.4 # Úhlový rozměr malé poloosy dráhy [""]
T1 = 11 # Část periody sekundární složky [rok]
```

4.2 Výpočet oběžné periody soustavy

Nejprve spočítejme absolutní excentricitu dráhy h (vzdálenost středu od ohniska dráhy) ze vztahu

$$h = \sqrt{a^2 - b^2}$$

```
[ ]: h = sqrt(a**2 - b**2) # Absolutní excentricita dráhy [""]
h
```

```
[ ]: 2.947880594596735
```

Poté využijme skutečnosti, že sekundární složce trvalo 11 let, než její průvodič opsal plochu danou vzorcem

$$S_1 = ab \left(\arccos \frac{h}{a} - \frac{h}{a^2} \sqrt{a^2 - h^2} \right)$$

kde S_1 je plocha opsaná průvodičem, h vzdálenost středu a ohniska oběžné dráhy a a velká poloosa oběžné dráhy.

```
[ ]: S1 = a * b * (acos(h / a) - (h / a**2) * sqrt(a**2 - h**2)) # Obsah plochy_
↪ opsané průvodičem sekundární složky za 11 let ["^2"]
S1
```

```
[ ]: 5.5316994088578175
```

Následně můžeme spočítat plochu celé oběžné dráhy S dle vztahu

$$S = \pi ab$$

```
[ ]: S = pi * a * b # Plocha oběžné dráhy sekundární složky ["^2"]
S
```

```
[ ]: 48.06636759992384
```

A trojčlenkou pak oběžnou periodu soustavy

$$T = \frac{S}{S_1} T_1$$

```
[ ]: T = S / S1 * T1 # Oběžná perioda soustavy [rok]
T
```

```
[ ]: 95.58184646702163
```

Oběžná perioda soustavy je $T = 95.6$ let.

4.3 Výpočet vzdálenosti soustavy

2. Keplerův zákon a vyjádříme z něj oběžnou periodu:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3 \Rightarrow T = 2\pi \frac{a^3}{GM}$$

kde T je oběžná perioda, G gravitační konstanta a a velká poloosa oběžné dráhy.

```
[ ]: T = 2 * pi * sqrt(a**3 / (G * M)) # Výpočet oběžné periody soustavy z 2.
↳ Keplerova zákona
```

```
-----
NameError                                Traceback (most recent call last)
Cell In[7], line 1
----> 1 T = 2 * pi * sqrt(a**3 / (G * M)) # Výpočet oběžné periody soustavy z 2.
↳ Keplerova zákona

NameError: name 'a' is not defined
```

```
[ ]:
```