

1I/2017 U1 ('Oumuamua)

Jozef Lipták, Univerzita Karlova

Celoslovenské finále 12. ročníka Astronomickej olympiády
16.4.2018

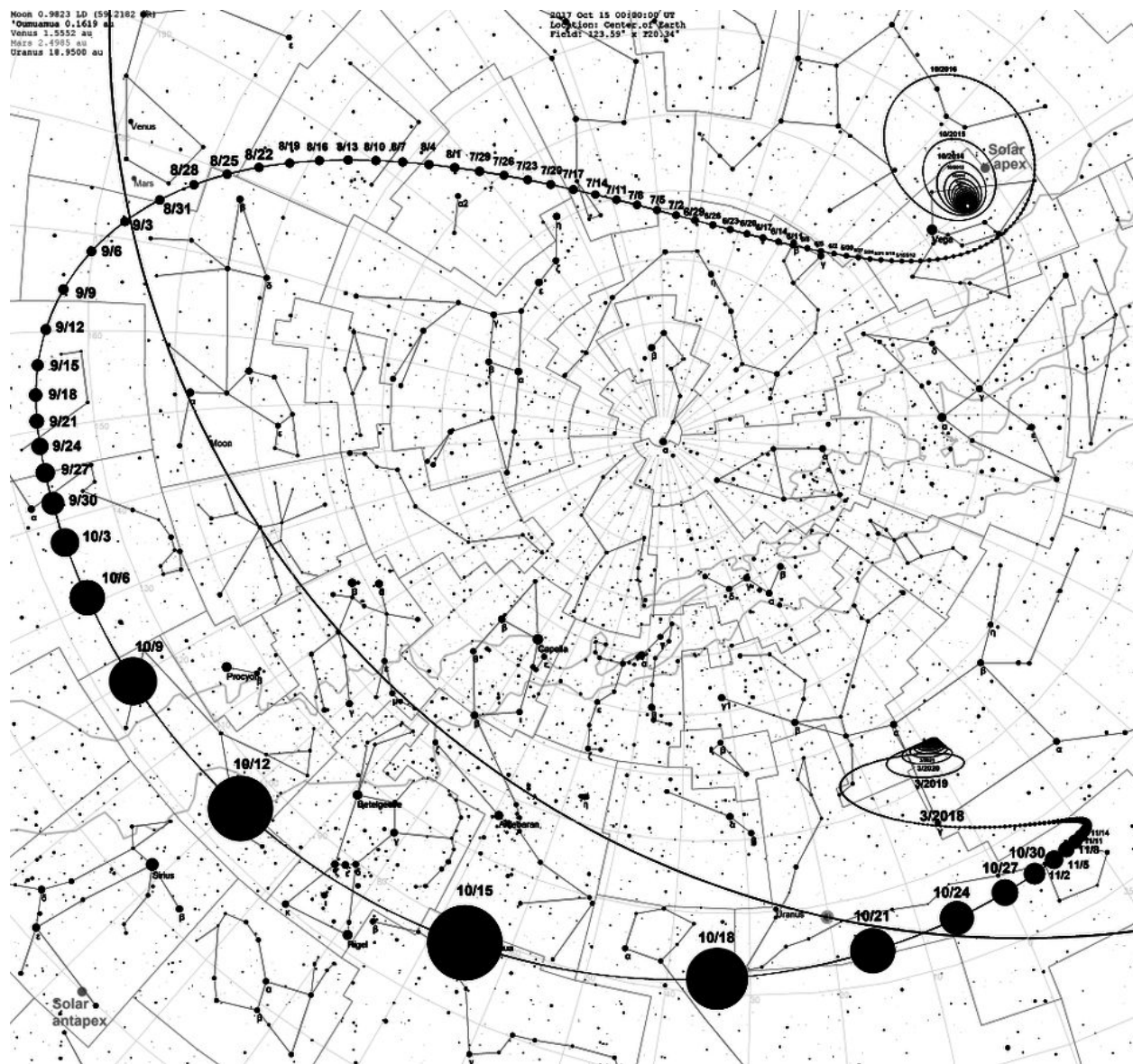
1I/2017 U1 'Oumuamua je prvý známy medzihviezdny objekt, ktorý prelieta Slnčnú sústavu. Objavil ho 19.10.2017 Robert Weryk pomocou ďalekohľadu Pan-STARRS na Havaji. V čase objavu sa nachádzal už za perihéliom vo vzdialenosti 0,22 AU od Zeme. Jedná sa o malé teleso s rozmermi približne 230x35 m tmavočervenej farby, podobnej ako mnoho objektov v periférnych častiach Slnčnej sústavy. Na pozemskej oblohe sa najjasnejšie javila ako hviezda 19-tej magnitúdy. Vzhľadom na neprítomnosť kometárnej aktivity a rýchlu rotáciu je pravdepodobne zložené z materiálu s vysokou hustotou. Vašou úlohou je určiť parametre dráhy tohto objektu pomocou priemetu trajektórie tohto objektu na pozemskú oblohu, znázornenej na obrázkoch.

Pomôcky: polystyrénová guľa s polomerom $r = 4$ cm, prípravok na rysovanie a meranie uhlov na povrchu gule, pravítko, fixka.

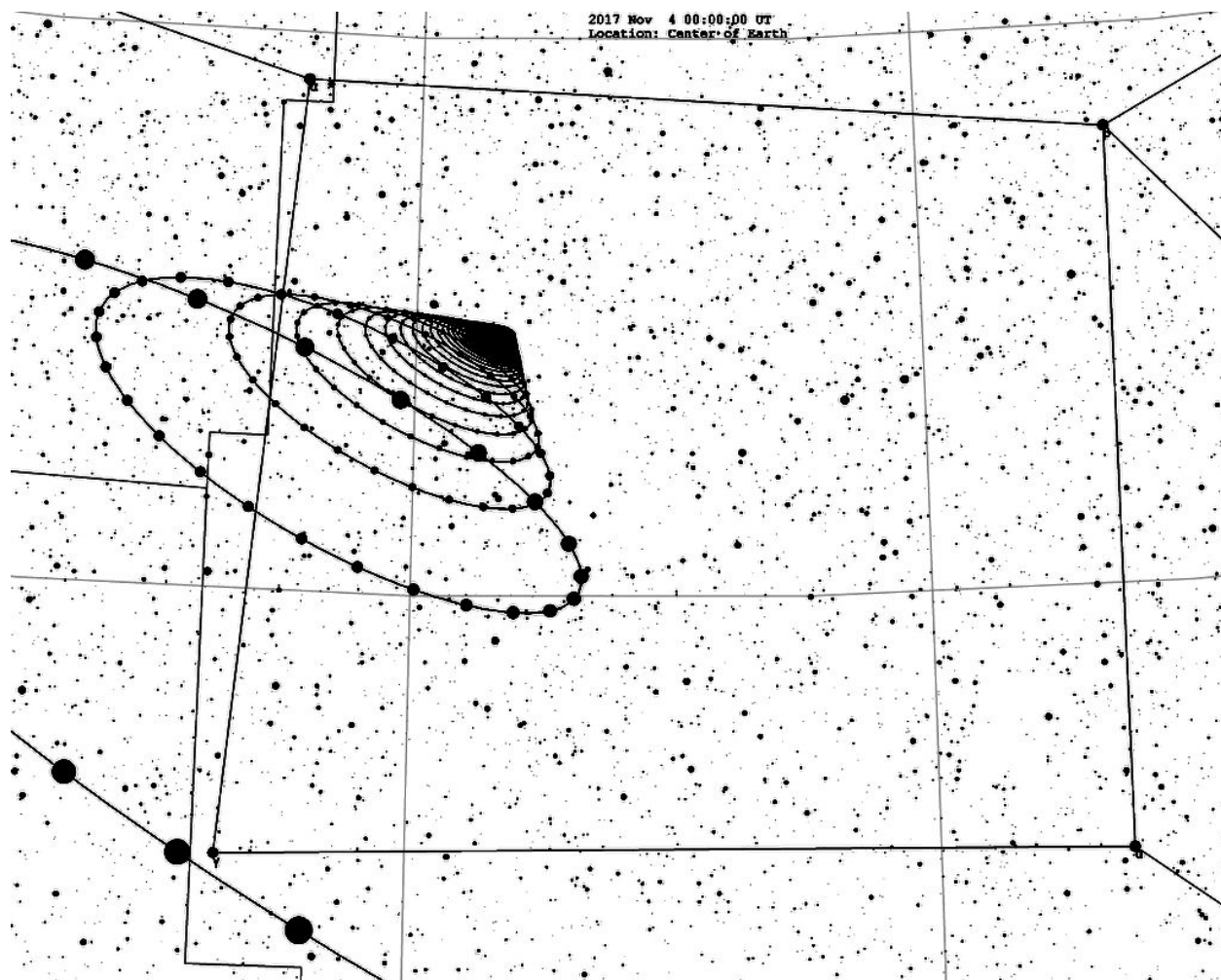
Úlohy:

1. (2 b) Odhadnite dátum prechodu perihéliom T_{\odot} a dátum najväčšieho priblíženia k Zemi T_{\oplus} .
2. (4 b) Určte rovníkové súradnice smeru A , z ktorého do Slnčnej sústavy **1I** priletel, a smeru B , kam odlieta.
3. (6 b) Na polystyrénovú guľu vyneste trajektóriu **1I** po nebeskej sfére v pohľade zo Slnka, vrátane určenia smeru pohybu.
4. (8 b) Na guľi vyznačte nasledujúce veličiny a určte (odmerajte) ich hodnoty:
 - uhlovú vzdialenosť ϕ medzi bodmi A , B ,
 - sklon roviny dráhy k rovine ekliptiky i ,
 - dĺžku výstupného uzla Ω ,
 - argument perihélia ω .
5. (4 b) Z hodnoty ϕ určte excentricitu dráhy e . Ak ste nezískali hodnotu ϕ vyššie, použite $\phi = 70^\circ$.
6. (8 b) Odhadnite rýchlosť v_∞ , ktorou sa bude **1I** pohybovať voči Slnku po opustení Slnčnej sústavy.
7. (4 b) Z hodnoty v_∞ určte veľkosť hlavnej polosy a , ak ste hodnotu nezískali, použite $v_\infty = 25 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.
8. (4 b) Vypočítajte vzdialenosť od Slnka v perihéliu q a rýchlosť v perihéliu v_q .

Konštanty: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$, $M_{\odot} = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $1 \text{ AU} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$



Obrázok 1: Trajektória 1I po pozemskej oblohe



Obrázok 2: Detail trajektórie 1I po pozemskej oblohe