

**Krajské kolo 2018/19, prezenční, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)**

**E Konjunkce Marsu s Měsícem**

(max. 20 bodů)

**E.1 Výpočty**

Pozorovatel v Pise pořídil dva snímky zachycující Mars s Měsícem před a po jejich vzájemné konjunkci (viz obrázek 1 na poslední stránce). Měsíc byl v tu dobu okolo první čtvrti. Obě fotografie od sebe dělí jeden den, čas je u obou stejný (18:35 SEČ), natočení a pozice fotoaparátu také.

a) Předpokládej, že úhlová velikost Měsíce je  $30'$ . Z obrázků odvoď převodní vztah pro úhlové a fyzické rozměry na fotografii. Pro kontrolu také zapiš i delší rozměr rámečku obrázku 1 v mm.

b) Změř, o kolik mm se posunul Měsíc na obloze mezi oběma fotografiemi vůči Marsu. Kolik je to v úhlových jednotkách? Popiš postup.

*Nápověda: K řešení to sice není nezbytně nutné, ale pokud Ti to pomůže, neboj se poškodit poslední list zadání. Všechny jeho části ale také podepiš a odevzdej.*

c) Předpokládej, že se Měsíc pohybuje po kruhové dráze a Mars je nehybný. Výše získané výsledky použij k výpočtu siderické oběžné periody Měsíce. Uveď ji v hodinách, zaokrouhlenou na desítky hodin, a ve dnech, zaokrouhlenou na stejný počet platných číslic jako výsledek v hodinách.

d) Skutečná hodnota siderické periody je  $T_{\text{sid}} = 27,32$  dne. Použij ji k výpočtu středního denního pohybu Měsíce po obloze. Výsledek uveď zaokrouhlený na desetiny stupně za den.

**Krajské kolo 2018/19, prezenční, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)**

**E.2 Diskuse výsledků**

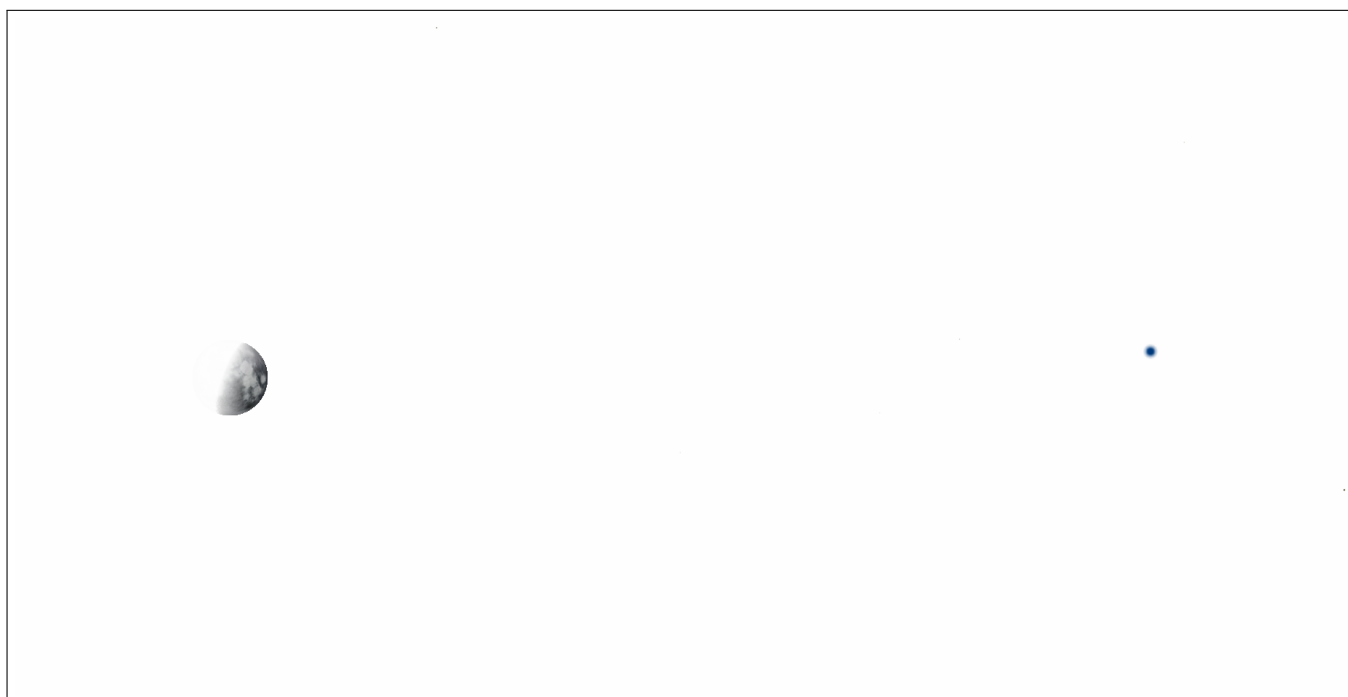
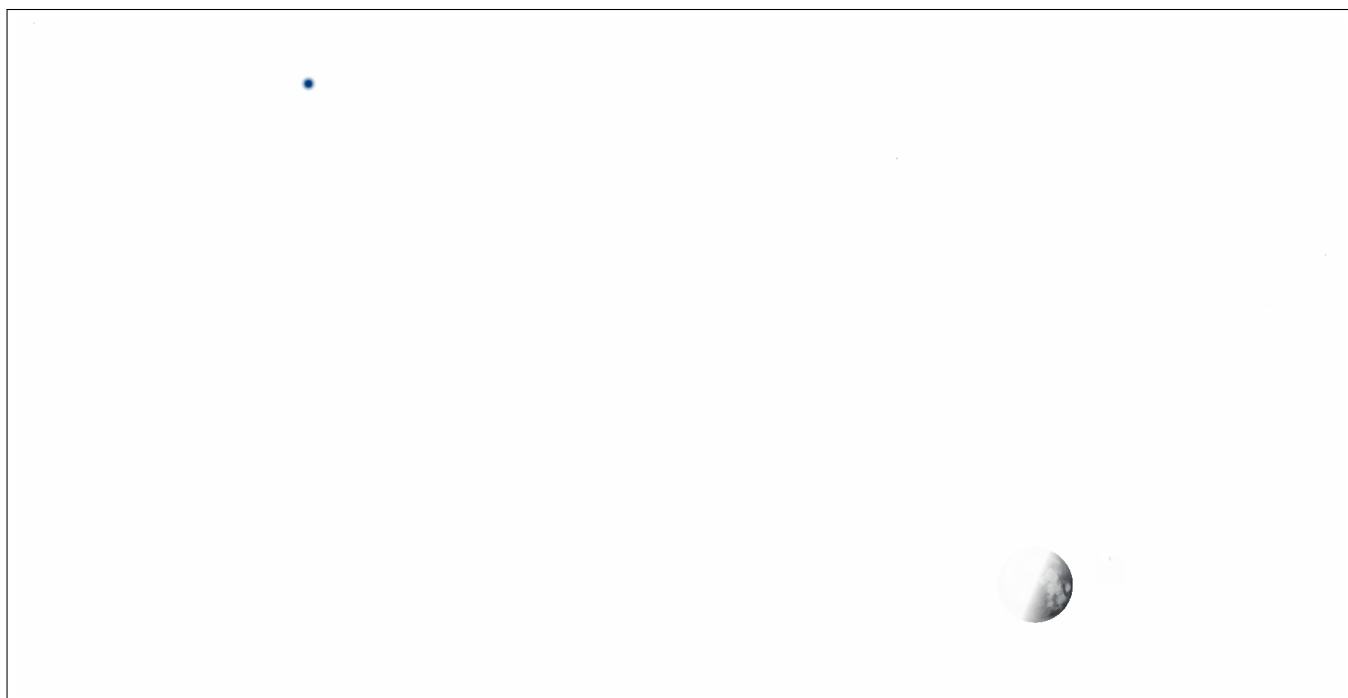
Vysvětli, proč se naměřená hodnota denního pohybu (část b) liší od hodnoty vypočítané (část d). V každém z následujících bodů uvádíme zanedbání, která jsme při výpočtech učinili. Popiš a zdůvodni (nejlépe výpočtem), jak velkou chybu způsobují.

e) Předpokládali jsme, že se Mars nepohybuje. Mars se však v době pozorování pohyboval prográdně, tj. jeho skutečný pohyb mohl být srovnatelný se středním denním pohybem.

f) Předpokládali jsme, že se Měsíc pohybuje po kruhové dráze, ale Měsíc se nepohybuje pořád stejně rychle. Jeho maximální rychlost je 1,082 km/s, minimální je 0,968 km/s.

g) Učiň závěr. Shrň, jestli jsou chyby, které jsme diskutovali, dostačující pro vysvětlení rozdílu mezi naměřenou a skutečnou hodnotou. Jaké jsou případně další možné chyby?

Krajské kolo 2018/19, prezenční, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)



**Obrázek 1:** Fotografie Marsu s Měsícem k části E v inverzních barvách (vše, co je tmavé, ve skutečnosti září a vše, co je bílé, je ve skutečnosti tmavé).