

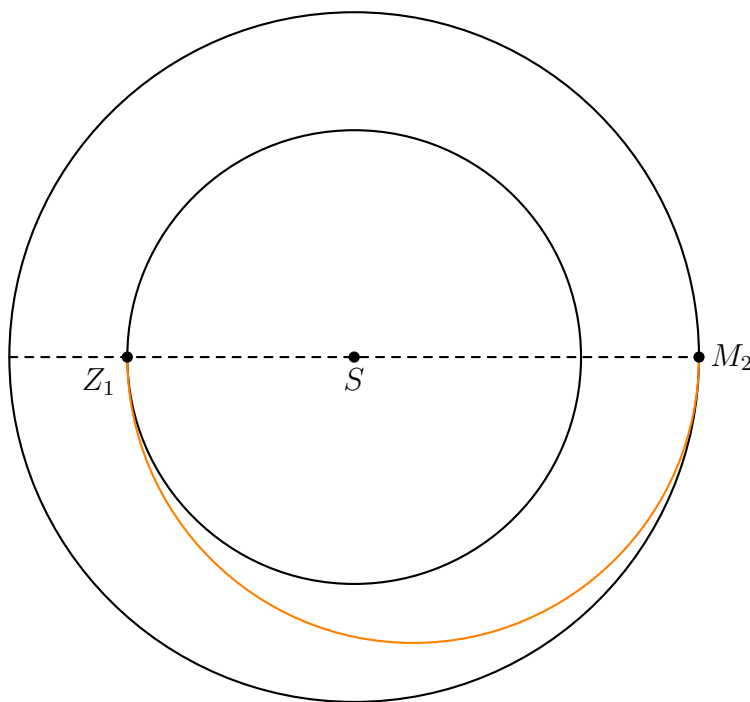
Finále 2020/21, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

C Mise Mars 2020

(max. 30 bodů)

V současné době zkoumá planetu Mars vozítko Perseverance (Vytrvalost), jež je součástí mise s názvem Mars 2020. Start sondy, která dopravila vozítko na Mars, proběhl dne 30. července 2020. Vozítko dosedlo na povrch Marsu 18. února 2021. My se nyní podíváme na let této mise k Marsu, který si oproti skutečnosti zjednodušíme. Uvažujme let podle Obrázku 1. Sonda startuje ze Země ve směru jejího pohybu kolem Slunce. Země se v okamžiku startu nachází v bodě Z_1 . Mars se v okamžiku příletu sondy nachází v bodě M_2 , tedy na opačné straně Slunce, než kde se nacházela Země v okamžiku startu. Dále předpokládejme, že Země i Mars obíhají kolem Slunce po kružnicích v jedné rovině, ve které se rovněž pohybuje sonda nesoucí vozítko Perseverance.

K výpočtům v celé úloze využijte údaje z tabulky Astronomické olympiády pro kategorii GH, kterou máte k dispozici. Všechny potřebné výpočty zapiš, pouhý správný výsledek bez postupu neuznáváme!



Obrázek 1: Let mise Mars 2020. Bod Z_1 značí pozici Země v okamžiku startu sondy, bod M_2 pozici Marsu v okamžiku příletu sondy, bod S Slunce. Let sondy je znázorněn oranžovou půlkružnicí. Planety na obrázku obíhají kolem Slunce proti směru chodu hodinových ručiček. Oběžné dráhy Země a Marsu jsou vůči sobě ve správném poměru, kotoučky znázorňující Zemi, Mars a Slunce nikoli.

a) Vypočítej poloměr půlkružnice, po které se sonda pohybovala. Výsledek uveď v astronomických jednotkách zaokrouhlený na setiny.

Finále 2020/21, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

b) Vypočítej, jakou vzdálenost sonda během letu k Marsu urazila. K výpočtu budeš potřebovat vzorec pro obvod kružnice, který bys již měl/a znát, neboť jsme ti jej prozradili v krajském kole. K výpočtu použij výsledek části a). Výsledek uveď zaokrouhlený na desítky milionů kilometrů.

c) Jak dlouho sonda letěla k Marsu? Výsledek uveď ve dnech a do výsledku započítej den startu i den přistání.

d) Vypočítej průměrnou rychlost, jakou se sonda během letu pohybovala. Výsledek uveď v kilometrech za sekundu zaokrouhlený na desetiny. K výpočtu použij výsledky z částí b) a c).

e) Vozítko jistě musí komunikovat s řídicím střediskem na Zemi, signály se šíří rychlostí světla ve vakuu. Uveď její hodnotu v kilometrech za sekundu zaokrouhlenou na tisíce.

f) Vypočítej nejmenší možnou a největší možnou vzdálenost mezi Marsem a Zemí. Výsledky uveď v astronomických jednotkách zaokrouhlené na setiny.

g) Vypočítej, jak dlouho letí signál od vozítka do řídicího střediska v případě nejmenší vzdálenosti mezi Marsem a Zemí a v případě největší vzdálenosti mezi Marsem a Zemí. Neuvažuj, že by v tomto případě musel signál proletět skrz Slunce, což samozřejmě není možné, takže výsledek berme jen jako teoretickou hranici maximální doby letu signálu. Výsledky uveď v minutách a sekundách (například 3 min 40 s) a k výpočtu použij výsledky částí e) a f).

h) Obrázek 1 přerýsuj na papír. Pro kružnici, která představuje oběžnou dráhu Země kolem Slunce, zvol poloměr 5 cm. Zapiš výpočet poloměru kružnice, která představuje oběžnou dráhu Marsu kolem Slunce. Rovněž narýsuj půlkružnici představující let sondy a vyznač její střed jako bod O . Obrázek nemusíš dělat barevně. V obrázku dodrž polohy i označení bodů S , Z_1 a M_2 .

Finále 2020/21, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

i) Vypočítej polohu Marsu v okamžiku startu sondy a pomocí úhlooměru zakresli tuto polohu jako bod M_1 do obrázku, který jsi narýsoval/a v části h). Polohu Marsu vypočítej jako velikost středového úhlu, o který se Mars posune okolo Slunce za dobu letu sondy (jde tedy o úhel M_1SM_2). K výpočtu využij výsledek části c). Výsledek zaokrouhli na celé stupně.

j) Vypočítej polohu Země v okamžiku přistání vozítka na Marsu a pomocí úhlooměru zakresli tuto polohu jako bod Z_2 do obrázku, který jsi narýsoval/a v části h). Polohu Země vypočítej jako velikost středového úhlu, o který se Země posune okolo Slunce za dobu letu sondy (jde tedy o úhel Z_1SZ_2). K výpočtu využij výsledek části c). Výsledek zaokrouhli na celé stupně.

k) Podle stránek NASA sonda urazila od Země k Marsu vzdálenost 480 miliónů kilometrů. Porovnej tento údaj s výpočtem z části b) a zdůvodni případný rozdíl. Zkus vymyslet alespoň dva důvody.

l) Vozítko Perseverance v sobě mělo kromě vědeckých přístrojů ještě jeden průzkumný dopravní prostředek. Jaký?

Finále 2020/21, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

D Slepá mapa

(max. 30 bodů)

POKYNY: Řeší se online

Ve slepé mapě je modrou barvou zvýrazněno 15 hvězd, zelenou barvou 7 souhvězdí a červenou barvou 6 objektů hlubokého vesmíru. Tvým úkolem je přiřadit čísla 1 až 15 k příslušným hvězdám, označení S1 až S7 k příslušným souhvězdím a písmena „a“ až „f“ k příslušným objektům hlubokého vesmíru. Tuto noční oblohu bychom mohli pozorovat o půlnoci z Prahy 22. den v určitém měsíci v letošním roce. Ve kterém měsíci? Vyber měsíc ze seznamu.

Zde je jejich seznam:

- M13 (kulová hvězdokupa v souhvězdí Herkula)
- Arcturus
- Hydra
- M45 (Plejády)
- Polárka
- Regulus
- Rak
- Deneb
- M33 (galaxie v Trojúhelníku)
- Havran
- Gemma
- Procyon
- Had (hlava)
- Aldebaran
- M31 (galaxie v Andromedě)
- Pollux
- Vega
- Kasiopeja
- Capella
- Rigel
- Melotte 111 (otevřená hvězdokupa ve Vlasech Bereniky)
- Honicí psi
- Sirius
- delta Cephei
- Velká medvědice
- M42 (Velká mlhovina v Orionu)
- Betelgeuse
- Spica



Finále 2020/21, kategorie GH (6. a 7. třída ZŠ)

