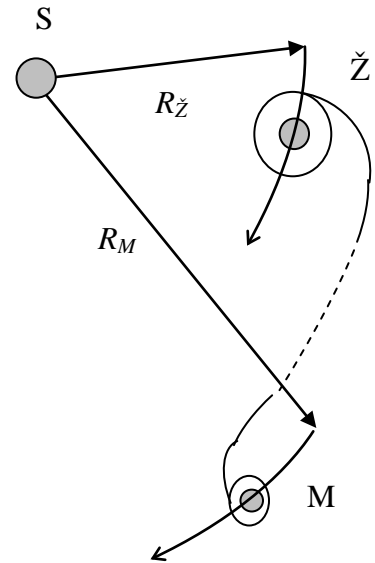


**Sąlyga / FT10-15 ▼**

**Kelionės į Marsą pasiskaičiavimai**

Iš Žemės į Marsą siunčiamas zondas, kurio trajektorija pavaizduota paveiksle (S – Saulė, Ž – Žemė, M – Marsas). Laikome, kad Žemės ir Marso orbitos – apskritimai, esantys vienoje plokštumoje, taip pat skaičiavimui supaprastinti laikome, kad zondą Žemės ir Marso aplinkoje planetos traukos jėga veikia tik tol, kol ji didesnė už Saulės traukos jėgą, o toliau zondą veikia jau tik Saulės traukos jėga. Pradžioje zondas su paskutine raketos pakopa išvedamas į apskritą orbitą, esančią Žemės ir Marso orbitų plokštumoje  $h = 200$  km aukštyje virš Žemės paviršiaus. Tam tikru momentu raketa padidina greitį iki tokio didumo, kad zondas galėtų palikti Žemės traukos sritį. Toliau raketa suteikia zondui minimalų greitį, reikalingą pasiekti Marso traukos sritį, ir zondas atskiriamas nuo raketos. Zondo visa masė kartu su kuro atsarga  $m = 150$  kg, jame įrengtas raketinis variklis išmeta kuro degimo produktus  $v = 3$  km/s greičiu. Pasiekęs Marso traukos sritį zondas, kaip ir kylant iš Žemės, dviem etapais pervedamas į apskritą orbitą  $h' = 100$  km aukštyje virš Marso paviršiaus.



Saulės masė  $M_S = 2,0 \cdot 10^{30}$  kg, Žemės masė  $M_Ž = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg, spindulys  $r_Ž = 6400$  km, Marso masė  $M_M = 6,5 \cdot 10^{23}$  kg, spindulys  $r_M = 3400$  km, atstumai nuo Saulės  $R_Ž = 1,5 \cdot 10^{11}$  m,  $R_M = 2,3 \cdot 10^{11}$  m.

- 1) Kokį greitį raketa turi suteikti zondui, kad jis paliktų Žemės traukos sritį?
- 2) Kokį minimalų greitį reikia suteikti zondui, kad jis patektų į Marso traukos sritį?
- 3) Koks kuro kiekis bus sunaudotas zondui pereinant į apskritą orbitą apie Marsą?
- 4) Kiek laiko truks zondo kelionė iš Žemės į Marsą?

*Užduotį parengė mokyklos „Fizikos olimpas“ steigėjų tarybos narys, ilgametis mokyklos direktorius (11 m.) ir šio Fizikos turnyro užduočių parengimo spęsti ir jų sprendimų vertinimo komisijos pirmininkas prof. habil. dr. Antanas Rimvidas Bandzaitis.*

*Užduoties paskelbimo ir pateikimo spęsti data yra 2017 05 09, užduoties sprendimo ir sprendimų išsiuntimo terminas yra keturios kalendorinės savaitės – iki 2017 m. birželio 6 d. imtinai. Užduoties sprendimus siųskite adresu [fizikos.turnyras@gmail.com](mailto:fizikos.turnyras@gmail.com).*

*Užduotis skelbiama interneto svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) ir elektroniniu paštu išsiunčiama kiekvienam mokyklos „Fizikos olimpas“ moksleiviui asmeniškai. Daugiau apie Fizikos turnyrą skaitykite [Fizikos turnyro rengimo sąlygos](#).*

„Fizikos olimpo“ moksleivių dalyvavimas turnyre yra PRIVALOMAS, o fizikos turnyro užduočių atlikimas yra prilyginamas privalomiems mokyklos moksleivių tarpesijiniams namų darbams, kurie įvertinami ir turnyro balais ir išvestiniais mokymosi vertinimo pažymiais, kurie apskaičiuojami kiekvienam moksleiviui kiekvienam mokyklos kursui atskirai, geriausiai išsprendusio kurso moksleivio sprendimo įvertinimą prilyginus 10-ukui. **Jei „Fizikos olimpo“ moksleivis neatsiunčia užduoties sprendimo, jis tuo pačiu užduoties atsiuntimo terminu ir tuo pačiu sprendimų siuntimo adresu turi atsiųsti motyvuotą išsamų paaiškinimą, kodėl užduotis nespręsta ir neatsiųstas jos sprendimas.**

**Linkime sėkmės ir kantrybės įveikiant visas 10-ojo Fizikos turnyro užduotis!**

**PAGRINDINIS TURNYRO PRIZAS – NEŠIOJAMAS ASMENINIS KOMPIUTERIS, kuriuo 2017 m. birželį bus apdovanotas absoliutus 10-ojo Fizikos turnyro nugalėtojas, iš visų turnyro dalyvių surinkęs daugiausiai vertinimo balų.**

*Absoliučiam Fizikos turnyro nugalėtojui taip pat suteikiamas garbingas METŲ GERIAUSIO FIZIKOS ŽINOVO vardas!*