

Vzorka príkladov korešpondujúca s problematikou numerického cvičenia č. 4

1. Vzdialenosť Marsu od Slnka je 1,52-krát väčšia ako vzdialenosť Zeme od Slnka. Na základe tohto údaj určte obežnú dobu Marsu okolo Slnka.
2. Dva hmotné body sa priťahujú zo vzdialenosti r silou 12 N. Akou silou sa priťahujú zo vzdialenosti $2r$, $r/2$, $r/3$? Akou veľkou silou sa budú priťahovať z uvedených vzdialeností, ak
 - a) hmotnosť jedného bodu sa zdvojnásobí.
 - b) hmotnosť oboch bodov sa zdvojnásobí.
3. Ťažiská dvoch lodí, z ktorých každá má hmotnosť 15 000 ton, sú od seba vzdialené 40 m. Akou veľkou silou sa priťahujú? Prejavia sa tieto sily? Odpovedá vypočítaná hodnota skutočnosti?
4. Pomer polomerov Marsu a Zeme je 0,53, pomer ich hmotností je 0,11. Určte koľkokrát je gravitačná sila pôsobiaca na teleso na Zemi väčšia ako na Marse.
5. Určte gravitačnú silu, ktorá pôsobí na teleso hmotnosti 16 kg, ak sa nachádza nad povrchom zeme vo výške rovnvej $1/3$ polomeru Zeme. Gravitačné zrýchlenie na povrchu Zeme je $9,81 \text{ m.s}^{-2}$.
6. Gravitačné zrýchlenie na povrchu Zeme s polomerom R_Z je približne $9,81 \text{ m.s}^{-2}$. Aké veľké je gravitačné zrýchlenie vo vzdialenosti $2.R_Z$, $3.R_Z$ od stredu Zeme?
7. Určte výšku, do ktorej je treba dvihnúť teleso nad povrch Zeme, aby sa veľkosť gravitačnej sily naň pôsobiacej zmenšila na polovicu pôvodnej veľkosti (t.j. veľkosti na Zemskom povrchu). Polomer zeme je približne 6 378 km.
8. V ktorom mieste na spojnici Zem - Mesiak je výsledná sila pôsobiaca na teleso nulová? Zem a Mesiak pokladajte za hmotné body, ktorých vzdialenosť je $r = 60.R_Z$, hmotnosť Zeme je približne 81-krát väčšia ako hmotnosť Mesiaca.
9. Zem obieha okolo Slnka približne po kružnici s polomerom $1,5.10^8 \text{ km}$ rýchlosťou 30 km.s^{-1} . Určte hmotnosť Slnka. ($\kappa = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$)
10. Družica obieha okolo Zeme po kružnici s polomerom $r = 2.R_Z$. Určte rýchlosť družice, ak 1. kozmická rýchlosť pri povrchu Zeme je približne 8 km.s^{-1} .
11. Určte obežnú dobu prvej umelej družice Zeme, ak viete, že vzdialenosť Mesiaca od stredu Zeme je 384 400 km, obežná doba Mesiaca je 27,33 dňa, polomer Zeme je 6378 km a výška družice nad povrchom zeme je 900 km.
12. Homogénna tyč dĺžky L , ktorej priečne rozmery sú zanedbateľne malé, má celkovú hmotnosť m . Určte potenciál a intenzitu gravitačného poľa v bode A, ktorý leží:
 - a) na predĺžení tyče vo vzdialenosti a od jedného jej konca.
 - b) na osi tyče vo vzdialenosti a od jej stredu.
13. Homogénna tyč, ktorej priečne rozmery sú zanedbateľne malé, má celkovú dĺžku L a hmotnosť m . Hmotný bod s hmotnosťou M leží na priamke kolmej na tyč a prechádzajúcej stredom tyče vo vzdialenosti a od jej stredu. Vypočítajte:
 - a) veľkosť gravitačnej sily, ktorou na seba tyč a hmotný bod navzájom pôsobia.
 - b) potenciálnu energiu hmotného bodu v danej polohe.
14. Homogénna tyč, ktorej priečne rozmery sú zanedbateľne malé, má celkovú dĺžku L a hmotnosť m . Na predĺžení tyče vo vzdialenosti u od jedného jej konca je umiestnený hmotný bod s hmotnosťou M . Určte prácu, ktorú treba vykonať pri transporte uvedeného hmotného bodu na miesto, ktoré leží
 - a) na predĺžení tyče vo vzdialenosti $3u$ od jej krajného bodu.
 - b) na priamke kolmej na tyč a prechádzajúcej stredom tyče vo vzdialenosti $2u$ od jej stredu.
15. Homogénna tyč, ktorej priečne rozmery sú zanedbateľne malé, má celkovú dĺžku L a hmotnosť m . Na predĺžení tyče vo vzdialenosti a od jedného jej konca je umiestnený hmotný bod s hmotnosťou M . Určte prácu, ktorú treba vykonať pri otočení tyče o 90° okolo osi, ktorá je kolmá na tyč a prechádza stredom tyče.

16. Teleso voľne padá z výšky $h = 5\,000$ km nad zemským povrchom. Za predpokladu, že by neexistoval odpor vzduchu vypočítajte:

a) akou rýchlosťou teleso dopadne na zemský povrch.

b) za aký čas teleso dopadne na zemský povrch.

Vplyv rotácie Zeme na rýchlosť a čas dopadu telesa zanedbajte. Predpokladajte, že hmotnosť padajúceho telesa je omnoho menšia ako hmotnosť Zeme. Padajúce teleso je veľmi malé v porovnaní so Zemou. (polomer Zeme $R_Z = 6378$ km, tiažové zrýchlenie $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$)

17. Telekomunikačná družica obieha okolo Zeme tak, že je stále nad tým istým miestom na rovníku. Vypočítajte v akej výške sa družica nachádza. (polomer Zeme $R_Z = 6378$ km, tiažové zrýchlenie $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$)

18. Vypočítajte, akú rýchlosť je potrebné udeliť rakete na zemskom povrchu, aby opustila gravitačné pole Zeme. (polomer Zeme $R_Z = 6378$ km, tiažové zrýchlenie $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$)

19. Na aký polomer by musela skolabovať naša Zem aby sa stala čiernou dierou? Úniková rýchlosť z gravitačného poľa čiernej diery je rovná rýchlosti svetla c . (polomer Zeme $R_Z = 6378$ km, tiažové zrýchlenie $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$)

20. Dve homogénne tyče, ktorých priečne rozmery sú zanedbateľne malé, ležia na jednej priamke. Ich bližšie konce sú vo vzájomnej vzdialenosti a . Hmotnosť prvej tyče dĺžky L_1 je m_1 a hmotnosť druhej tyče dĺžky L_2 je m_2 . Vypočítajte veľkosť gravitačnej sily, ktorou tyče na seba pôsobia.