

1. Vozidlo narazí na pevnú prekážku rýchlosťou 70 km/h. Akej výške pádu to zodpovedá, keď túto príhodu porovnáme so zrútením vozidla z určitej výšky? [h = 19,3 m]
2. Akou silou treba naraziť 40 kg baranidlom nadol z výšky  $h_1 = 50$  cm, aby vydalo rovnakú energiu ako pri voľnom páde z výšky  $h_2 = 75$  cm? [196,2 N]
3. Lopta padala voľným pádom a z po odraze vystúpila do výšky 2 m. Vypočítaj akou rýchlosťou padala a akou rýchlosťou sa odrazila? [ $8,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ;  $6,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]
4. Fero vystrelil prakom zvislo nahor kameň rýchlosťou  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . V akej výške nad zemským povrchom je v čase 2 s od začiatku pohybu a aká je jeho rýchlosť? Do akej najväčšej výšky kameň vystúpi? ( $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ )
5. Na Zemi vystúpilo teleso vrhnuté zvislo nahor do výšky 20 m. Akou začiatočnou rýchlosťou bolo vrhnuté? Do akej výšky by pri rovnakej začiatočnej rýchlosti vystúpilo na Mesiaci, kde je tiažové zrýchlenie 6-krát menšie ako na Zemi?
6. Z výšky 195 m nad zemským povrchom voľne padá určité teleso. V okamihu, keď toto teleso začne padať, vyhodíme zo zemského povrchu zvisle nahor druhé teleso rýchlosťou  $v = 65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Kedy a v akej výške sa tieto telesá stretnú? [ $t = 3$  s;  $h = 150,9$  m]
7. Dve telesá sú vrhnuté z toho istého miesta zvislo nahor s časovým oneskorením 1 s. Za aký čas od začiatku pohybu druhého telesa a v akej výške sa telesá zrazia? [ $t=2$ s;  $h=29,4$ m]
8. Z okna domu, ktoré je vo výške 19,6 m nad povrchom Zeme, hodilo dieťa vodorovným smerom loptu rýchlosťou  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Za aký čas a v akej vzdialenosti od domu lopta dopadne? V akej výške a v akej vzdialenosti bude lopta v 1. sekunde? Aká je celková rýchlosť lopty pri dopade?
9. Pomer polomeru Marsu a Zeme je 0,53, pomer ich hmotností je 0,11. Určte, koľkokrát je gravitačná sila pôsobiaca na teleso na povrchu Zeme väčšia ako na povrchu Marsu.
10. Určte gravitačné zrýchlenie na povrchu Venuše, ak stredná hustota látok, ktoré tvoria planétu je  $4\,900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a polomer je 6 200 km. Gravitačná konštanta je  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ .
11. Určte výšku, do ktorej je treba zdvihnúť teleso nad povrch Zeme, aby sa gravitačná sila, ktorá na teleso pôsobí, zmenší dvakrát. Polomer Zeme je asi 6 400 km.
12. Akú vzdialenosť od Zeme musí mať umelá družica, ktorá obieha tak, že sa zdá, že stojí nad určitým bodom rovníka? Polomer Zeme  $R = 6378$  km. (35882 km)
13. Uvažujme priamu spojnicu stredov Zeme a Mesiaca. Ich vzdialenosť považujme za konštantnú ( $d = 384.000$  km). Ako ďaleko od stredu Zeme bude na tejto spojnici bod, kde výslednica gravitačných síl vyvolaných telesami bude nulová? Pomer hmotností Zeme a Mesiaca uvažujme  $81 : 1$ .
14. Vypočítajte tzv. "únikovú rýchlosť", t.j. rýchlosť, akú treba pri povrchu Zeme udeliť telesu vertikálnym smerom, aby sa už späť k Zemi nevrátilo (odpor vzduchu, rotáciu Zeme a prítomnosť ďalších vesmírnych telies zanedbajme). Potrebné číselné hodnoty: gravitačné zrýchlenie pri povrchu Zeme  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  polomer Zeme  $R = 6.400$  km.
15. Akou rýchlosťou sa na obežnej dráhe pohybuje tzv. *stacionárna družica*, ktorej doba obehu sa rovná dobe rotácie Zeme (berme 24 hodín)? Obežné dráhy predpokladáme presne kruhové.
16. Aká je doba obehu Marsu okolo Slnka, ak jeho stredná vzdialenosť od Slnka je 1,5AU? (použi III.K.Z.vysl: 670,5 dní)
17. Obežná doba Neptúna je približne 164 rokov. Určte jeho polomer obehu okolo Slnka. [30 AU]
18. Určte veľkú poloos trajektórie planétky, ktorá obieha okolo Slnka s obežnou dobou 3 roky. [2,08 AU]
19. Najbližšia planéta Slnka je Merkúr. Vzdialenosť Merkúra od Slnka v perihéliu je 0,308 AU, v aféliu 0,466 AU. Vypočítajte jeho obežnú dobu. [88 dní]
20. Doba obehu Halleyovy kométy okolo Slnka je 76,02 rokov. 20. 4.1910 prešla kométa perihéliom vo vzdialenosti 0,59 AU od Slnka. a) Určte dátum ďalšieho najbližšieho prechodu kométy perihéliom. b) Do akej najväčšej vzdialenosti od Slnka sa kométa pri svojom obehu dostane? [27. 4. 1986; 35,3 AU]
21. Akými veľkými gravitačnými silami sa priťahujú dva hmotné body s hmotnosťami 8 kg a 6 kg, ak ich vzájomná vzdialenosť je 0,5m?