

## 1.4 Gravitační síla a gravitační pole

Otázky k žákům:

1. Jaký je rozdíl mezi gravitační a tíhovou silou (tíhou), na jaká tělesa působí? (Gravitační síla působí mezi jakýmkoli hmotnými tělesy ve vesmíru, tíhová síla je gravitační síla Země)
2. Kam míří tíhová síla? (Do středu Země, říkáme také svisle dolů)
3. Jak nazýváme směr kolmý na směr svislý? (Vodorovný)
4. Čím je způsobena, na čem závisí tíhová síla? (Gravitační silou Země, říkáme též zemskou přitažlivostí, či zemskou gravitací. Závisí na hmotnosti a tíhovém zrychlení, které je přibližně stejné všude v blízkosti povrchu Země)
5. Jaké používáme označení pro tíhovou sílu a jaký je vzorec pro výpočet tíhové síly? ( $G=m \cdot g$ )
6. Jak přibližně velké je tíhové zrychlení  $a$  na Zemi? (10, přesněji 9,81)
7. Jaká je jednotka tíhového zrychlení  $a$ ? ( $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ .)
8. Na jaké předměty působí tíhová a gravitační síla, a na jaké vzdálenosti? (Tíhová – na všechny předměty, ale uplatňuje se významně jen v blízkosti povrchu Země, gravitační – na všechny, uplatňuje se mezi planetami, měsíci, hvězdami a ostatními kosmickými tělesy)

Zde použít HD video se startem rakety na oběžnou dráhu! Soubor StartRakety720p.mov

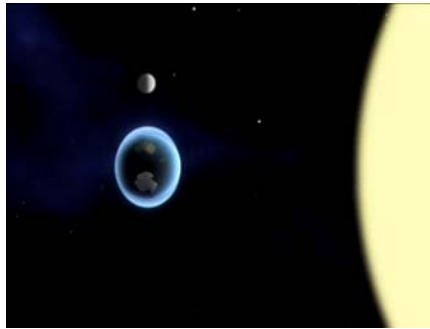


9. Uveďte příklady jevů souvisejících s tíhovou silou. (Seskok padákem, skok do vody, skok do výšky, hod míčem, vodopád, voda v řece, déšť, sněžení, lavina, jízda s kopce na tobogánu, na horské dráze, na kole, automobilem, cestující v autobuse, nábytek ve

třídě, jídlo na talíři, jehla na gramofonové desce, nádobí v myčce, pověšené prádlo, náhrdelník, klávesnice na stole)

10. Uveďte příklady jevů způsobených gravitační silou Země, Měsíce a Slunce jako kosmických těles. (Udržování Měsíce na oběžné dráze kolem Země, a Země na oběžné dráze kolem Slunce; příliv a odliv - těmito silám Měsíce a Slunce se říká slapové síly)

*Zde použít HD video animaci SlapoveSily.wmv ilustrující vliv Měsíce na příliv a odliv*



11. Jakou silou bychom byli k Zemi přitahováni ve vzdálenosti jednoho zemského poloměru (6371 až 6378 km) od povrchu Země? (Čtyřikrát méně)
12. Jakou silou bychom byli přibližně přitahováni k Zemi na nejvyšší hoře světa? (Přibližně stejnou, jako při hladině moře, jinak jen nepatrně menší, než při hladině moře)
13. Jakou silou bychom byli přitahováni k Měsíci na jeho povrchu? (Šestkrát až sedmkrát méně, než k Zemi na jejím povrchu)
14. Jakou silou bychom byli přibližně přitahováni ke Slunci na jeho povrchu, kdyby mělo pro člověka snesitelnou teplotu? Který údaj (konstantu) k tomu potřebujete znát? (Gravitační zrychlení na povrchu Slunce, tj. přibližně  $300 \text{ m.s}^{-2}$ , přesněji  $274 \text{ m.s}^{-2}$ , tj. přibližně 30 x větší silou)

*Zde použít HD video s hudbou exp13HD\_720p.wmv ilustrující pohyb ve stavu bez tíže.*



15. Kolik by na Slunci přibližně „vážil“ mobilní telefon o (pozemské) hmotnosti 100 gramů? (Přibližně 3 000 g = 3 kg, tj. přibližně 30 krát více, než na Zemi)
16. Jakou přibližně silou působí na talíř 10 dkg salámu? (1 N)
17. Jakou přibližně silou působí na misku 100 g cukru? (1 N)
18. Jakou přibližně silou působí na vozovku automobil v klidu o hmotnosti 1 t? (10 kN)
19. Jakou nejmenší sílu musí při startu rakety o hmotnosti 100 tun vyvinou její raketové motory, aby se vůbec vznesla? (1 000 000 N = 1 000 kN = 1 MN)