

## Cvičení - pohybové a deformační účinky síly, tření, těžiště

1. Auto o hmotnosti 5 tun jede rovnoměrným přímočarým pohybem do kopce. Na 1 km ujeté vzdálenosti se dostane o 100 metrů výše. Jaká je síla motoru? Nakresli obrázek, ve kterém vyznačíš působící síly. Barevně vyznač výslednou sílu, která na auto působí, a zapiš její velikost.
2. Dva chlapi stojící proti sobě natahují pružinu siloměru. Každý z nich působí na siloměr silou 20 N. Jak velkou sílu ukazuje siloměr? Odpověď zdůvodni.
3. Při tanci bývá horší, když nám stoupne na nohu dáma než pán, přestože je dáma lehčí. Proč?
4. Proč jsou na nohou židlí a lavic zesponu umělohmotné „špunty“?
5. Rovný drát na jednom konci zatočíme a zavěsíme tak, aby byl v rovnováze. Pak drát v místě závěsu přeštipneme a oba kousky dáme na misky vah. Budou váhy v rovnováze? Zdůvodni odpověď.
6. Potřebuješ zvednout 70 kg pytel do výšky 1 metr. Uneseš ale jen 40 kg. Nakresli zařízení, které můžeš použít (nemáš k dispozici žádný motor). Napiš, jakou sílu budeš potřebovat ke zvednutí pytle.
7. Tlak vzduchu je obvykle asi 1000 hPa. Spočítej, jaká síla působí na desku stolu, která má plochu 1 m<sup>2</sup>. Jakou hmotnost by muselo mít železné závaží, aby na desku stolu působilo stejnou silou? Jak je možné, že to deska stolu vydrží, že se neprolomí?
8. Vypočítej, jakým tlakem působí dlaždice s rozměry 50 cm x 50 cm x 5cm na podložku v případě, kdy leží a v případě, kdy je postavená na bok. Hmotnost dlaždice je 5 kg.
9. Uveď alespoň dva příklady z praxe, kde se snažíme o co největší tlak, a dva příklady, kdy se tlak snažíme snížit. Příklady popiš a okomentuj.
10. Máš dobře ořezanou tužku. Její ostrý konec má asi 50krát menší plochu, než rovný konec. Na rovný konec působí silou 0,3 N. Jakou silou tlačí ostrý konec tužky na papír? Jaký je tlak na papír?
11. Výsadek klesá rovnoměrným pohybem k zemi. Jeho hmotnost je 75 kg, hmotnost padáku je 24 kg. Urči, jakou silou působí odpor vzduchu.
12. Proč se skluzavka na koupališti polévá vodou? Co by se stalo, kdyby byl přívod vody zastaven?
13. Představ si, že je Země provrtaná skrz v rotační ose. Jak se bude pohybovat těleso, které do této díry spadne? Bude-li to např. člověk, který během pádu upustí krabici, jak se bude krabice pohybovat? Záleží na tom, v kterém místě krabici upustí? Proč?
14. Osobní auto o hmotnosti 2 t narazilo do nákladního auta o hmotnosti 100 t. Na které auto působila větší síla?
15. Ve volném kosmickém prostoru se pohybují rovnoměrným přímočarým pohybem 2 tělesa. Jedno rychlostí 5 km/s, druhé rychlostí 20 km/s. Na které z nich působí větší síla? Odpověď zdůvodni.
16. Ve vaně máš volně položenou ruční sprchu. Pustíš do ní prudce vodu. Co se stane? Proč?
17. Vedle sebe se rozjíždí plně naložený vlak a lokomotiva. K rozjíždění použijí oba strojvedoucí stejnou sílu. Který vlak dosáhne dříve rychlosti 60 km/hod a proč?
18. Vedle sebe se rozjíždějí dvě stejné lokomotivy. Jeden strojvedoucí použije k rozjíždění větší sílu než druhý. Který dosáhne dříve rychlosti 60 km/hod a proč?
19. U břehu plave neupoutaná loďka. Co se stane, jestliže z ní člověk vyskočí na břeh? (Jak se bude loďka pohybovat?) Co by se změnilo, kdyby stejně vyskočil z parníku? Zdůvodni odpověď.

20. Auto se pohybuje rovnoměrným pohybem po přímé silnici do kopce. Nakresli obrázek, vyznač působící síly a jejich výslednici. Popiš, o jaké síly se jedná.
21. Dítě při jízdě lanovkou upustilo míč. Nakresli dráhu, po které se bude míč pohybovat. Odpověď zdůvodni. Jak se bude lišit pozorovaný tvar dráhy při pohledu ze země a při pohledu z lanovky?
22. Letadlo letí rovnoměrným přímočarým pohybem. Vyznač v obrázku, ve kterém bodě musí vyskočit parašutista, aby dopadl na určené místo. Odpověď zdůvodni.
23. Pout'ový balónek stoupá rovnoměrným pohybem vzhůru. Jaké síly na něj působí? Nakresli je do obrázku a popiš.
24. Tenisový míček se po odrazu na zemi pohybuje nahoru. Jaké síly na něj působí? Nakresli je do obrázku a popiš.
25. Vysvětli, zda při prudké jízdě na kole budeš spíše brzdit přední či zadní brzdou. Odpověď zdůvodni.
26. Popiš alespoň dva příklady užitečného a dva příklady škodlivého tření.
27. Těleso se pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem zleva doprava. Přitom na něj působí dvě síly. Jedna síla je vyznačená v obrázku, narýsuj druhou sílu. Zdůvodni odpověď.

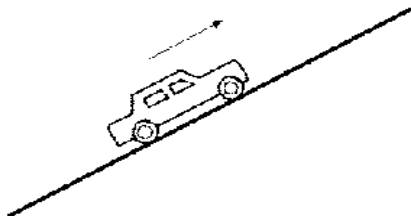


28. Plážový nafukovací míč narazil do stejně velkého míče kopacího. Na který z nich přitom působila větší síla? Jak se budou míče pohybovat po nárazu? Zdůvodni odpověď.
29. Zahrádkář si vyrobil z trubky a dvou trysek toto zařízení (viz obr.). Připojil ho k hadici s přívodem vody. Jak se toto zařízení bude chovat, když z trysek bude proudit voda? K čemu by mohlo sloužit?



30. Na patentový úřad přišel zlepšovací návrh na úspory energie: "Protože tření způsobuje ztráty energie, navrhuji natřít koleje tramvají olejem, aby se tření snížilo." Je to dobrý nápad? Zdůvodni.
31. Jaká výsledná síla působí na kuličku rulety? Nakresli obrázek, vyznač sílu.
32. Jestliže vyskočím v jedoucím autobuse, dopadnu na svoje místo? Proč?
33. Vysvětli princip klepání koberce.
34. Opiš text a doplň slova (např. větší, menší, zrychlený, zpomalený, rovnoměrný,...) :  
Parašutista po výskoku letadla letí.....pohybem. Pak otevře padák a jeho pohyb bude nejdříve....., pak..... Po výskoku je síla Země ..... než síla odporu vzduchu, protože..... Po otevření padáku je síla Země ....., protože.....
35. Mýdlová bublina se pohybuje rovnoměrným pohybem směrem vzhůru. Druhá bublina se pohybuje rovnoměrným pohybem směrem dolů. Nakresli síly, které na bubliny působí, barevně vyznač výslednou sílu v obou případech.

36. Dítě na saních jede z kopce stálou rychlostí. Nakresli a popiš síly, které na něj působí a jejich výslednici. Jak se situace změní, když vjede na zledovatělý sníh?
37. V uzavřeném vagónu leží na rovném stolku ping-pongový míček. Co můžeš říci o pohybu vlaku, jestliže míček
- leží v klidu
  - začne se kutálet dopředu (ve směru jízdy vlaku)
  - začne se kutálet dozadu (proti směru jízdy vlaku)
  - začne se kutálet doprava.
38. Parašutista se snáší k zemi rychlostí 2 m/s rovnoměrným přímočarým pohybem. Druhý parašutista, který otevřel padák později, letí také rovnoměrným přímočarým pohybem rychlostí 3 m/s. Na kterého z nich působí větší výsledná síla?
39. Proč jsou pneumatiky horského kola širší a mají hlubší vzorek než u silničního kola? Zdůvodni odpověď.
40. Kolem Země se pohybuje Měsíc. Nakresli obrázek, vyznač v něm všechny síly, které působí na Měsíc a všechny síly, které působí na Zemi. Kresli pečlivě, aby byl jasný směr těchto sil a jejich velikost. Vliv ostatních vesmírných těles (Slunce, ostatních planet apod.) zanedbáváme.
41. Automobil jede do kopce po dobu 2 minut rychlostí 50 km/h. Jeho momentální pozici po 1 minutě zachyuje obrázek. Zakreslete do obrázku výslednici všech sil, působících na automobil.



42. Slunce přitahuje Zemi silou  $3,6 \cdot 10^{22}$  N. Jakou silou přitahuje Země Slunce? Vyber a zdůvodni správné tvrzení:
- Země nepřitahuje Slunce.
  - Země přitahuje Slunce menší silou, než Slunce Zemi.
  - Země přitahuje Slunce stejnou silou, jako Slunce Zemi.
  - Země přitahuje Slunce větší silou, než Slunce Zemi.