

## Videosbírka Kmitání

1. Kamenný blok o hmotnosti 2 kg zachytíme za pružinu o tuhosti  $k=15 \text{ N/cm}$ . Mezi podložkou a blokem není žádné tření a odpor vzduchu neuvažujeme. Pružinu s blokem protáhneme o 30 cm z rovnovážné polohy a udělíme jim počáteční rychlost 6 m/s.

a) Urči počáteční potenciální pružnou energii

b) Urči počáteční kinetickou energii.

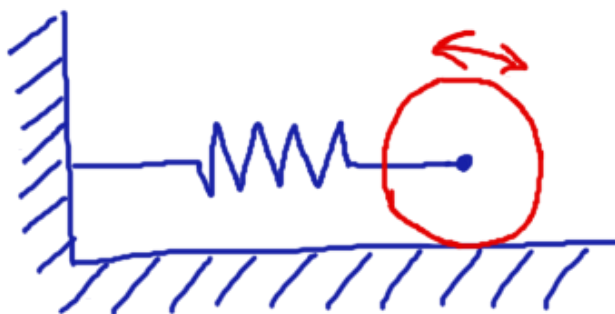
c) Urči frekvenci kmitání.

d) Urči amplitudu kmitání.

2. Píst koná harmonický kmitavý pohyb s amplitudou 3 cm. Na jeho vrchní straně volně leží šroubek. Jaká musí být minimální frekvence kmitání, aby šroubek ztratil kontakt s pístem?

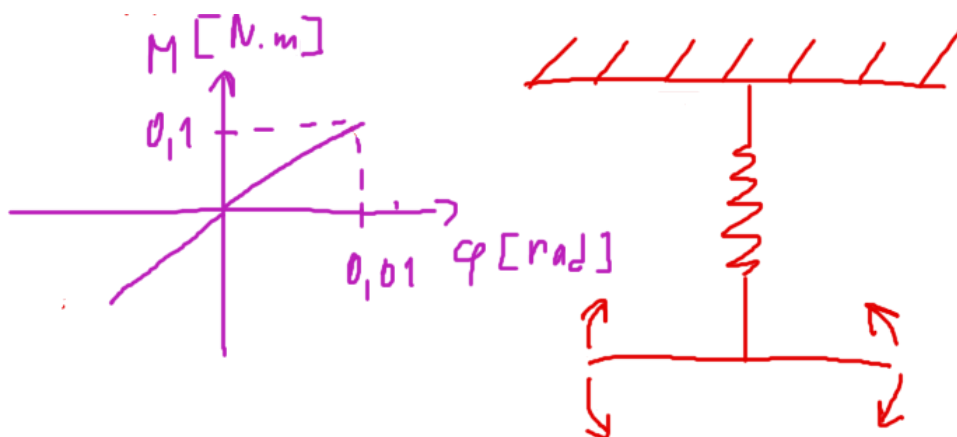
3. Houpačku na dlouhém laně považujeme za matematické kyvadlo. Perioda houpání člověka, který na houpačce sedí, je 5 s. Jak se změní perioda houpání, pokud si člověk stoupne a zvedne tak své těžiště o 65 cm?

4. Pružina o tuhosti 8 N/m je zachycena za vodorovnou osu symetrie koule podle obrázku. Koule o hmotnosti 100 g se může bez prokluzování valit. Pružinu s koulí natáhneme o 20 cm. Urči rychlost těžiště (translační pohyb) při průchodu rovnovážnou polohou. Stanov periodu kmitání.

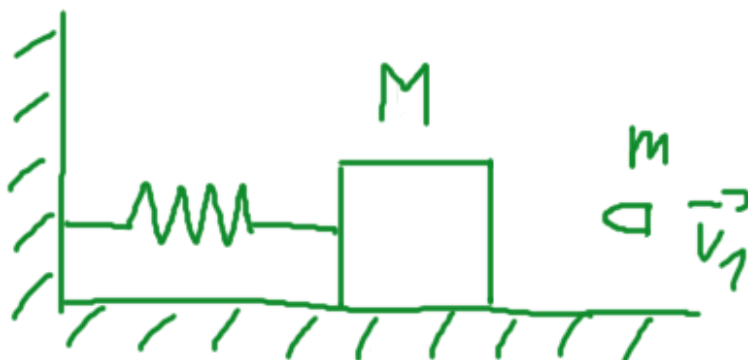


5. Otáčkoměr auta ukazuje 4500 ot/min. Píst má při průchodu rovnovážnou polohou rychlost 11,8 m/s. Urči amplitudu kmitání a maximální zrychlení pístu.

6. Torzní kyvadlo je složeno z torzní pružiny a tyče, která kmitá kolem svého středu. Známe graf závislosti momentu síly na úhlové výchylce. Tyč má délku 25 cm a hmotnost 0,3 kg. Tyč vychýlíme o 0,05 radiánu, pustíme a necháme volně kmitat. Urči maximální úhlovou rychlost, maximální úhlové zrychlení a celkovou mechanickou energii soustavy.



7. Do kostky o hmotnosti  $M=0,5$  kg upevněné na pružině o tuhosti  $k=3000$  N/m narazí střela o hmotnosti  $m=0,01$  kg rychlostí  $100$  m/s a uvízne v ní. Tření ani odpor vzduchu neuvažujeme. Urči rychlost kostky ihned po zásahu, frekvenci kmitání a celkovou mechanickou energii soustavy.

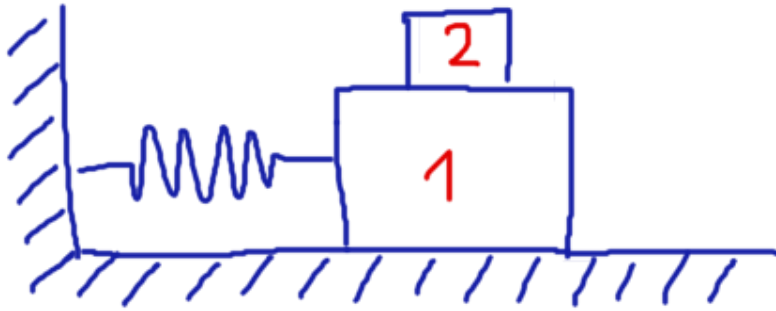


8. V jaké výšce nad zemským se musí nacházet geostacionární družice (družice, které obíhá stále nad stejným místem na Zemi), aby nespadla?

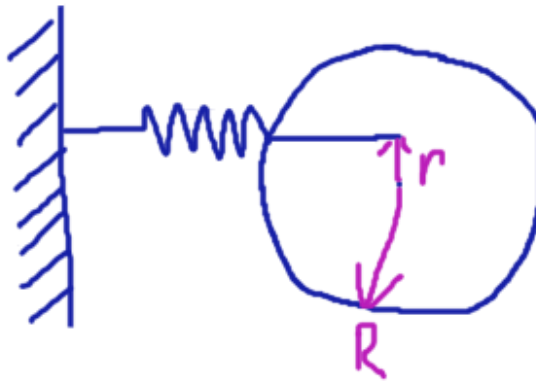
9. Vysvětlení rozdílu mezi tíhovou a gravitační silou. Jak velká tíhová síla působí na těleso o hmotnosti  $1$  kg na pólu a na rovníku?

10. Z následujících údajů vytvoř rovnici polohy popisující kmitavý pohyb tělesa: frekvence  $5$  Hz, počáteční fáze  $30^\circ$ , v čase  $t=0$  s výchylka  $3$  cm. Dále urči periodu kmitání, maximální rychlost a zrychlení + v jakých časových okamžicích max. rychlost a zrychlení nastane.

11. Těleso 2 o hmotnosti  $m_2=10$  kg je zachyceno na pružině o tuhosti  $k=200$  N/m. Těleso 1 o hmotnosti  $m_1=1$  kg leží na tělese 2. Mezi tělesem 2 a podložkou tření není, mezi tělesy 1 a 2 je součinitel statického tření roven  $0,4$ . Urči maximální amplitudu, při které nedojde prokluzu mezi tělesy 1 a 2.



12. Obruč je pružinou zachycena ke zdi podle obrázku. Urči obecným vztahem úhlovou frekvenci kmitání, pokud obruč vychýlíme o malý úhel z rovnovážné polohy.



13. Fyzické kyvadlo se skládá z tyče a disku, každý o hmotnosti 1 kg. Tyč má délku 0,5 m, disk má poloměr 10 cm. Stanov vzdálenost těžiště od závěsu a periodu kmitání.

14. Z následujících údajů stanov rovnici vlnění: frekvence 400 Hz, vlnová délka 1 cm, amplituda 2 cm.

15. Struna o hmotnosti 60 g a délce 1 m je napínána silou 500 N. Urči rychlost šíření vlny na struně a frekvenci, která odpovídá páté harmonické frekvenci.

16. Sanitka se přibližuje k pozorovateli rychlostí 90 km/h. Zvuk sirény má frekvenci 10 kHz. Jakou frekvenci zvuku vnímá pozorovatel vlivem Dopplerova efektu? Rychlost zvuku ve vzduchu uvažujme 340 m/s.