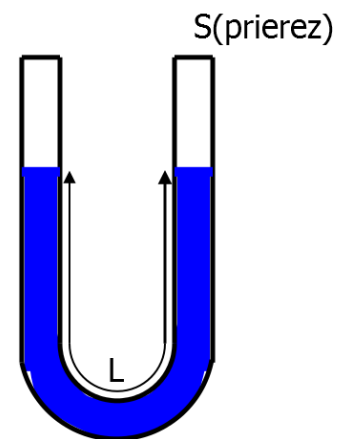


Fyzika AI LS 2013/2014 – 6. týždeň

- Silová konštanta pružiny je $k=29,43\text{N/m}$. Aká je hmotnosť zaveseného telesa, ktoré kmitá s amplitúdou $A=5\text{cm}$ a cez rovnovážnu polohu prechádza rýchlosťou $v=80\text{cm/s}$?
- Keď na pružinu zavesíme závažie s hmotnosťou $m=50\text{g}$, predĺži sa o $L=5\text{cm}$. Aká bude vlastná frekvencia pružiny so závažím?
- Valec s hmotnosťou $m=0,2\text{kg}$, priemerom $d=1\text{cm}$ a výškou $H=4\text{m}$ pláva v kvapaline s hustotou $\rho=886,5\text{kg/m}^3$. Ak ho úplne ponoríme do kvapaliny a potom pustíme, začne konať harmonické kmity.
 - Vypočítajte vlastnú kruhovú frekvenciu sústavy.
 - Akú najmenšiu prácu musíme vykonať na úplné ponorenie valca pod hladinu?
- V úzkej sklenenej trubici tvaru U sa nachádza kvapalina (viď obr.). V jednej časti trubice kvapalinu stlačíme o vzdialenosť x_0 a následne pustíme. Kvapalina v trubici začne harmonicky kmitať. Vypočítajte rýchlosť kvapaliny, keď prechádza rovnovážnou polohou.
- Karoséria nákladného auta s hmotnosťou $m_0=800\text{ kg}$ poklesne po naložení bremena o hmotnosti $m_1=1,8 \times 10^3\text{ kg}$ o $s=6\text{cm}$.
 - Aká z toho vyplýva doba kmitu karosérie auta T ?
 - Akú dobu kmitu T_0 má prázdna karoséria?
 - Aké bremeno treba naložiť aby sa doba kmitu voči prípadu b) zdvojnásobila?
- Luk je skonštruovaný tak, že sila potrebná na natiehnutie je priamoúmerná natiehnutiu tetivy. Na udržanie tetivy vo vzdialenosti $L=0,1\text{ m}$ od rovnovážnej polohy je potrebná sila $F=100\text{N}$. Vypočítajte:
 - Prácu ktorú je potrebné vykonať na natiehnutie tetivy o $0,2\text{m}$.
 - Rýchlosť akou opustí šíp hmotnosti $m=0,4\text{kg}$ luk po uvoľnení tetivy.
 - Do akej výšky vyletí šíp, ak bol vystrelený kolmo hore?
- Vypočítajte vlastnú kruhovú frekvenciu matematického kyvadla pre malé uhly. Dĺžka závesu je $l=1\text{m}$ a hmotnosť závažia je $m=3\text{kg}$.
- Nájdite amplitúdu kmitania harmonického oscilátora ak:
 - udelíme oscilátoru počiatočnú výchylku l ,
 - udelíme oscilátoru počiatočnú rýchlosť v_0 ,
 - udelíme oscilátoru počiatočnú výchylku l a počiatočnú rýchlosť v_0 .
- Vypočítajte vlastnú periódu kmitania obrúče s polomerom R a hmotnosťou M zavesenej na klinci na stene.
- Aký je koeficient tlmenia kmitov hmotného bodu keď podiel dvoch za sebou idúcich amplitúd hmotného bodu na tú istú stranu sa rovná 2 a perióda tlmených kmitov $T=0,5\text{s}$? Aká by bola perióda netlmených kmitov za rovnakých podmienok?
- Kyvadlo vykoná 20 kmitov. Počas posledných 10 kmitov klesne amplitúda z $y_{01}=8\text{cm}$ na $y_{02}=3\text{cm}$. Aká bola amplitúda na začiatku?
- Aká je amplitúda, perióda, fázová rýchlosť a vlnová dĺžka vlny, ktorá je vyjadrená rovnicou: $y = 0,3 \sin [2\pi (4t+x)]$? y – je výchylka v metroch, t – je čas v sekundách a x – je súradnica v metroch.



13. Rovinná vlna má amplitúdu $y_0=20\text{cm}$, rýchlosť $v=40\text{cm/s}$ a frekvenciu $f=10\text{Hz}$. Vo vzdialenosti $x=12\text{cm}$ od východiskového bodu ($x=0$) má výchylku $y=15\text{cm}$. Aký čas t_1 potrebuje vlna na prebehnutie tejto dráhy?
14. Akou silou F musí byť napínaná oceľová struna ($\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$; $L = 1,5 \text{ m}$; $S = 1 \text{ mm}^2$), aby zaznel tón s frekvenciou $f = 440\text{Hz}$?
15. Keď skrátime strunu o $\Delta = 10 \text{ cm}$, zvýši sa jej základná frekvencia 1,5-krát. Vypočítajte pôvodnú dĺžku struny, keď v oboch prípadoch je sila napínajúcu strunu rovnaká.
16. Voľným koncom napnutej gumenej hadice pohybujeme hore a dolu s frekvenciou 3 s^{-1} , pričom sa vytvára stojaté vlnenie so vzdialenosťou uzlov $1,80 \text{ m}$. Aká veľká je rýchlosť šírenia vln?

Riešenia:

1. $m = 0,115\text{kg}$

2. $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} = 2,25\text{s}^{-1}$

3. $\omega_0 = \sqrt{\frac{\pi d^2 \rho g}{4m}} = 1,866\text{s}^{-1}$; $W = \frac{\pi d^2 \rho g}{8} \left(H - \frac{4m}{\pi d^2 \rho} \right) = 0,4\text{J}$

4. $v = \sqrt{\frac{2g}{L}} x_0$

5. a) $T=0,59\text{s}$, b) $T_0=0,33\text{s}$ c) $m=2400\text{kg}$

6. a) 20J , b) 10ms^{-1} c) $H=5\text{m}$

7. $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} = 3,162\text{s}^{-1}$

8. $A = l$; $A = \frac{v_0}{\omega_0}$; $A = \sqrt{l^2 + \frac{v_0^2}{\omega_0^2}}$

9. $\sqrt{\frac{8\pi^2 R}{g}}$

10. $b=1,39\text{s}^{-1}$; $T_0=0,497\text{s}$

11. $y_0 = 21,3\text{cm}$

12. $y_0 = 0,3\text{m}$; $T = 0,25\text{s}$; $v_f = 4\text{ms}^{-1}$; $\lambda = 1\text{m}$

13. $t_1 = 0,31\text{s}$

14. $F = 13590,7 \text{ N}$

15. $l = 30 \text{ cm}$

16. $v = 10,8 \text{ m/s}$