

Základy fyziky (1) - Cvičenie 3

Cvičenie bolo 11.10.2022

Akékoľvek otázky smelo smerujte na
juraj(a)tekel(b)gmail(c)com

Príklad 1. Vypočítajte, akú časť periódy stráví harmonicky oscilujúce teleso viac ako polovicu amplitúdy od rovnovážnej polohy.

Príklad 2. Ukážte, že pre zadanú hodnotu energie E je trajektóriou harmonického oscilátora vo fázovom portréte elipsa.

Príklad 3. Vypočítajte periódu kmitov harmonického oscilátora priamo zo zákona zachovania energie. Na to si rozmyslite, že vzťah pre periódu je

$$T = 4 \int_0^{x_0} dx \frac{1}{\sqrt{\frac{2}{m}(V(x_0) - V(x))}}, \quad V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2,$$

a integrál vypočítajte.

Príklad 4. Rozmyslite si, že matematické kyvadlo je dané potenciálom

$$V(x) = mgl \left(1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{l^2}} \right).$$

Nájdite periódu jeho malých kmitov.

Príklad 5. Majme harmonický oscilátor, na ktorý pôsobí odporová sila úmerná rýchlosti. To znamená, že pohybová rovnica má tvar

$$m\ddot{x} = -\kappa\dot{x} - m\omega^2 x.$$

Nájdite všeobecné riešenie pre pohyb oscilátora.

Príklad 6. Rozmyslite si, že v prípade hmotného bodu pod pôsobením konštantnej sily $\vec{F} = (F_x, F_y, F_z)$ v troch rozmeroch sa na jeho pohyb dá pozeráť ako na kombináciu troch nezávislých rovnomerne zrýchlených pohybov v jednotlivých rozmeroch.

Ak sa pôsobiaca sila mení, tj. $F_x = F_x(x, y, z)$ a podobne pre F_y, F_z , za akých podmienok platí tvrdenie, že pohyby v jednotlivých smeroch sú nezávislé?