

Základy fyziky (1)

Cvičenie 4

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

Cvičenie bolo 22.10.2021

Príklad 1. Napíšte pohybovú rovnicu pre lineárny harmonický oscilátor v dvoch rozmeroch s potenciálom

$$V(x, y) = \frac{1}{2}m\omega_x^2 x^2 + \frac{1}{2}m\omega_y^2 y^2$$

a vyriešte ju. Ukážte, že v prípade $\omega_x = \omega_y$ ide o pohyb po elipse a rozmyslite si, že vo všeobecnom prípade ide o komplikovaný pohyb.

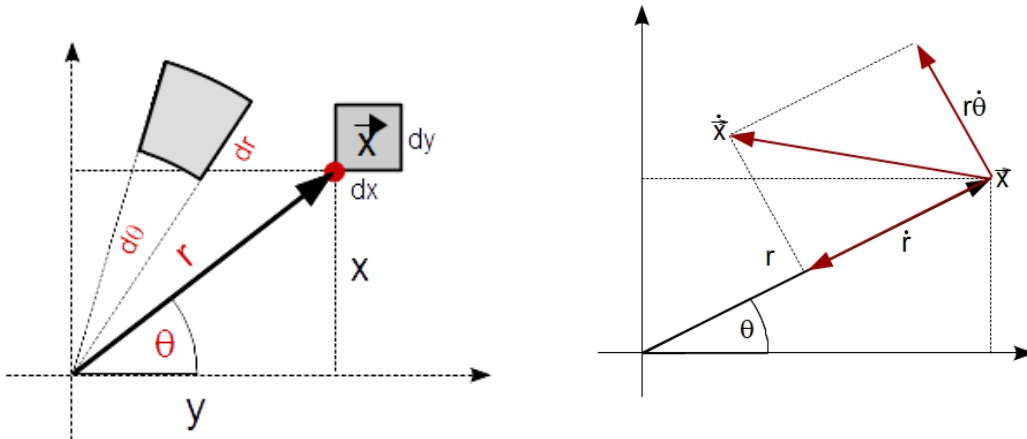
Príklad 2. Majme silové pole ako na prednáške $\vec{F} = (-y, x, 0)$. Skúste nájsť pre toto pole potenciál integrovaním a zistite, kde je problém. Vypočítajte pre toto pole $\vec{\nabla} \times \vec{F}$ a ukážte, že nie je potenciálové.

Príklad 3. Majme potenciál v troch rozmeroch v tvare

$$V(\vec{x}) \equiv V(x, y, z) = V(r) , \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} ,$$

tj. potenciál, ktorý závisí iba od vzdialenosti od stredu súradnicovej sústavy. Nájdite silu, ktorá pôsobí na teleso. Rozmyslite si, že jej smer je vždy v smere do alebo zo stredu súradnicovej sústavy.

Príklad 4. Ukážte, že z vyjadrenia x, y v polárnych súradniciach



$$x = r \cos \theta , \quad y = r \sin \theta$$

dostaneme vzťah pre rýchlosť

$$\dot{\vec{x}} = \dot{r} \hat{r} + r \dot{\theta} \hat{\theta} .$$

a pre zrýchlenie

$$\ddot{\vec{x}} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) \hat{r} + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}) \hat{\theta} .$$