Proprietățile mișcării oscilatorii armonice. Pendulul gravitațional.

Proprietățile mișcării oscilatorii armonice

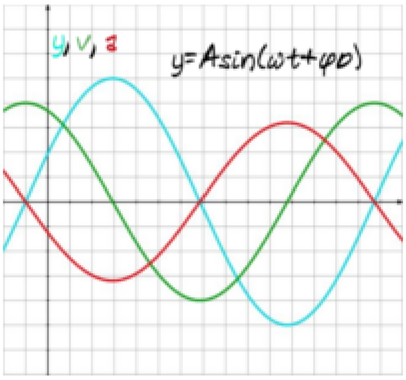
Ecuațiile mișcării oscilatorii aduse la formă sinusoidală sunt:

$y(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$ - legea mișcării;

$v(t) = \omega A\cos(\omega t + \varphi_0) = \omega A\sin\left(\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$ - legea vitezei;

$a(t) = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi_0) = \omega^2 A\sin(\omega t + \varphi_0 + \pi)$ - legea accelerației.

Putem observa că viteza este defazată înainte cu π/2 radiani, iar accelerația este defazată înainte cu π radiani față de elongație.



Energia oscilatorului liniar armonic

Energia oscilatoruli este egală cu suma dintre energia cinetică și energia potențială.

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2}\omega^2 A^2\cos^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$E_p = \frac{ky^2}{2} = \frac{k}{2}A^2\sin^2(\omega t + \varphi_0)$$

Însumând, rezultă că energia totală a oscilatorului armonic este constantă:

$$E = \frac{m\omega^2 A^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$$

Pendulul gravitațional

Pendulul gravitațional este un ansamblu format dintr-un corp punctiform de masă m, atârnat de un fir inextensibil, de masă neglijabilă și lungime l. Dacă corpul este scos din poziția de echilibru și lăsat liber, pentru unghiuri mici de deviație el va oscila liniar armonic cu perioada de oscilație:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$