



AKADEMIA EDUKACYJNO - INŻYNIERSKA

www.e-MECHANiK.com.pl

MATURA STUDIA PRAKTYKA STAŻ PRACA BIZNES PRZEMYSŁ STEAM

KOMPLEKSOWE WSPARCIE EDUKACYJNE ON – LINE NA KAŻDYM ETAPIE KSZTAŁCENIA INŻYNIERSKIEGO

email: kontakt@e-mechanik.com.pl

web: www.e-MECHANiK.com.pl

fb: www.facebook.com/groups/emechanik

tel: (+48) - 697-165-075

MECHANIKA III

"RÓWNANIA LA GRANGE'A II RODZAJU"

PROJEKT

Oblicz:

- równanie ruchu
- częstość drgań własnych

dla układu mechanicznego.

DANE:

$$m, l = OK$$

SZUKAM:

$$\varphi_1(t), \omega_0 = ?$$

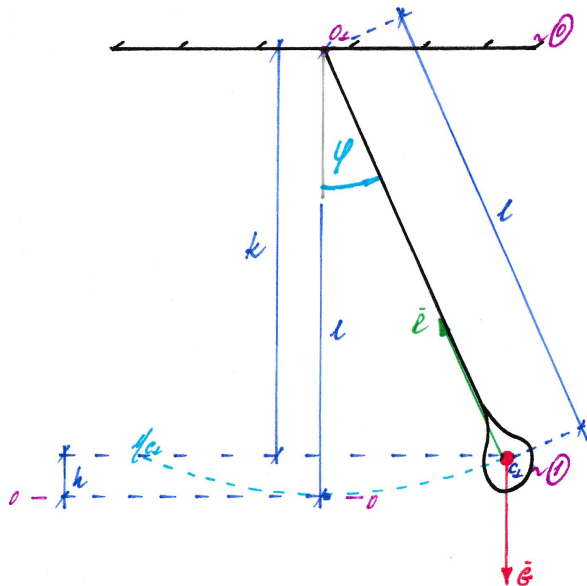
№7

$D: m, l = \text{const}$

$52: \varphi(t) = ?$
 $\omega_0 = ?$

$\ddot{\varphi}(t) + \frac{g}{l} \varphi(t) = 0$
 $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

1) ЗНАКОМСТВО С СИСТЕМОЙ УРАВНЕНИЙ.



$\omega_0^2 = \frac{g}{l}$ (1) $\frac{1}{2}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

2) определения.

$\frac{d}{dt} \left(\frac{dL}{d\dot{\varphi}} \right) - \frac{dL}{d\varphi} = Q$ $\Rightarrow$ $\frac{d}{dt} \left(\frac{dL}{d\dot{\varphi}} \right) - \frac{dL}{d\varphi} = 0$

$2 = \varphi$

$L = E_k - E_p$

$E_k = \frac{1}{2} \bar{I}_z^{(CM)} \dot{\varphi}^2$
 $E_p = mgh$

$h = l - k$; $\frac{k}{l} = \cos \varphi \Rightarrow k = l \cos \varphi$

$h = l - l \cos \varphi = l(1 - \cos \varphi)$

$\bar{I}_z^{(CM)} = ml^2$

$L = E_k - E_p = \frac{1}{2} \bar{I}_z^{(CM)} \dot{\varphi}^2 - mgh =$

$= \frac{1}{2} ml^2 \dot{\varphi}^2 - mgl(1 - \cos \varphi) = \frac{1}{2} ml^2 \dot{\varphi}^2 + mgl \cos \varphi - mgl$

$\frac{dL}{d\varphi} = -mgl \sin \varphi$

$\frac{dL}{d\dot{\varphi}} = ml^2 \dot{\varphi}$

$\frac{d}{dt} \left(\frac{dL}{d\dot{\varphi}} \right) = ml^2 \ddot{\varphi}$

$\frac{d}{dt} \left(\frac{dL}{d\dot{\varphi}} \right) - \frac{dL}{d\varphi} = 0$

$ml^2 \ddot{\varphi} - (-mgl \sin \varphi) = 0$

$ml^2 \ddot{\varphi} + mgl \sin \varphi = 0 \quad / : ml^2$

$\ddot{\varphi}(t) + \frac{g}{l} \varphi(t) = 0$

