

# EGZAMIN Z KURSU: DYNAMIKA BUDOWLI

Termin: ....., studia stacjonarne mgr, student(ka):.....

nr albumu:.....

## GRUPA A

### Wzory przydatne do rozwiązania zadań

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \eta = \frac{p}{\omega}, \quad \nu = \frac{1}{\sqrt{(1-\eta^2)^2 + \gamma^2 \cdot \eta^2}}, \quad \alpha = \frac{c}{2\sqrt{k \cdot m}}, \quad \gamma = 2\alpha, \quad \varphi = \arctg\left(\frac{\gamma \eta}{1-\eta^2}\right),$$

$$\text{am } q = \sqrt{q_S^2 + q_C^2}, \quad \text{am } Q = \sqrt{F_S^2 + F_C^2}, \quad q(t) = \frac{\nu}{k} F_S \sin(pt - \varphi) + \frac{\nu}{k} F_C \cos(pt - \varphi),$$

$$K = K_{qq} - K_{qx} \cdot K_{xx}^{-1} \cdot K_{xq}, \quad \bar{x} = -K_{xx}^{-1} \cdot K_{xq} \cdot \bar{q},$$

$$D = D_{QQ} - D_{QX} \cdot D_{XX}^{-1} \cdot D_{XQ}, \quad \bar{X} = -D_{XX}^{-1} \cdot D_{XQ} \cdot \bar{Q}.$$

### CZEŚĆ TEORETYCZNA

**Zadanie 1.** Opisać metodę bilansu energetycznego, prowadzącą do uzyskania równań opisujących drgania układu dynamicznego – definicje, twierdzenia, wzory, przykładowy schemat dynamiczny.

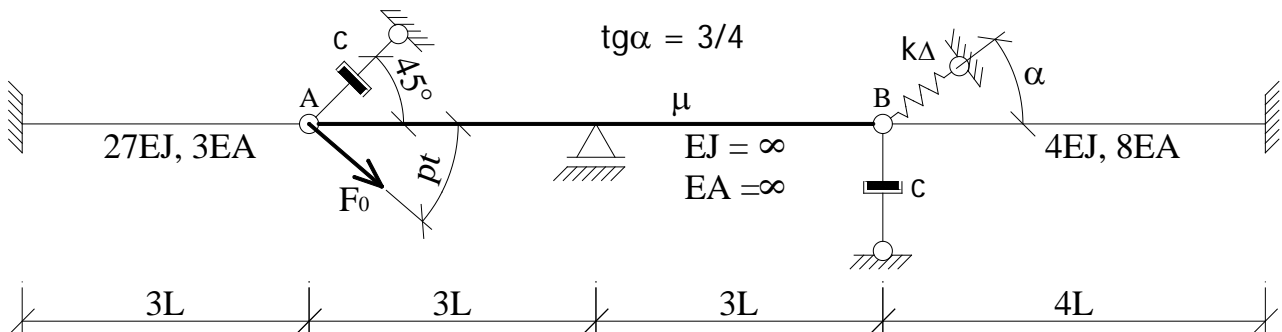
**Zadanie 2.** Opisać drgania wymuszone bezwładnościowo w układzie  $d = 1$  – definicje, twierdzenia, wzory, wykres krzywej rezonansowej.

**Zadanie 3.** Opisać hipotezę tłumienia Rayleigha – definicje, twierdzenia, wzory, schemat ideowy.

### CZEŚĆ OBLICZENIOWA

**Zadanie 1.** Wyznaczyć macierze **B**, **K**, **C** oraz wektor **F** dla układu zbudowanego z doskonale sztywnej tarczy (por. rys. 1.). Dane:  $\mu$ ,  $L$ ,  $c$ ,  $k_\Delta = 5 \frac{EJ}{L^3}$ ,  $EA = \frac{EJ}{L^2}$ ,  $F_0$ ,  $p$ . Współrzędne uogólnione przyjąć jako możliwe translacje punktów A i B, przy czym  $q_1$  przyjąć w punkcie A.

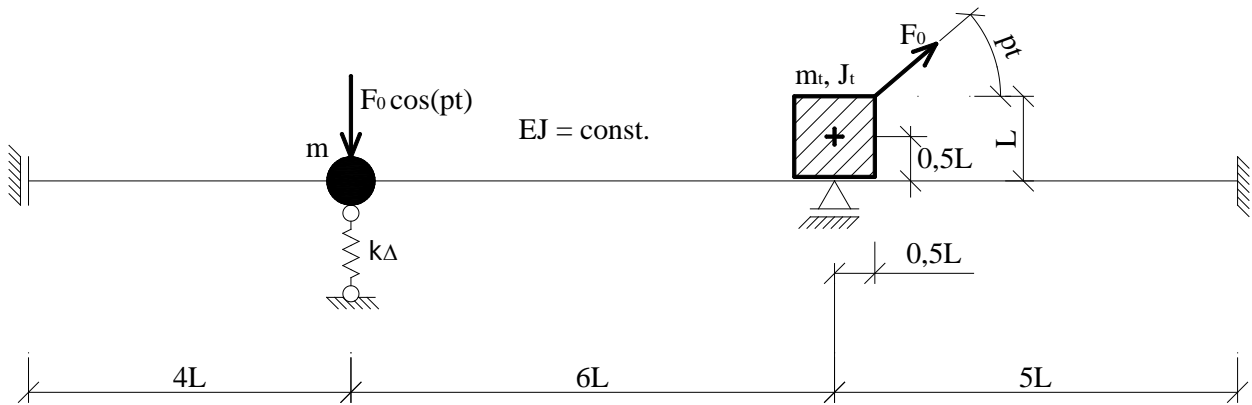
Rysunek 1.



verte

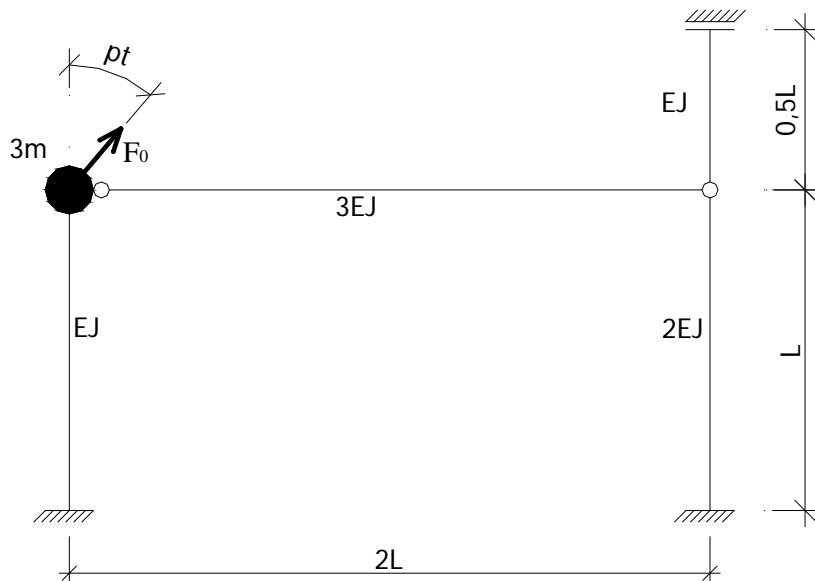
**Zadanie 2.** Wyznaczyć macierz bezwładności  $\mathbf{B}$ , macierz sztywności  $\mathbf{K}$  oraz wektor wzbudzenia  $\mathbf{F}$  dla sprężystego układu prętowego (por. rys. 2.). Dane:  $m, L, F_0, EJ = \text{const}, p, EA = \infty, k_{\Delta} = 3\frac{EJ}{L^3}, m_t = 4m, J_t = 4mL^2$ .

Rysunek 2.



**Zadanie 3.** Wyznaczyć amplitudę przemieszczenia dynamicznego w układzie z rysunku 3. gdy  $\xi = 2,8$ . Wyznaczyć przedział wartości  $\xi$ , dla którego współczynnik dynamiczny spełnia warunek  $v \leq 2$ . Dane:  $p = \sqrt{\xi \frac{EJ}{mL^3}}, EA = \infty, m, L, F_0, EJ$ .

Rysunek 3.



**Zadanie 4.** Rozwiązać zagadnienie własne

$$\mathbf{D} = \frac{L^3}{EJ} \begin{bmatrix} 0,25 & 0,16667 \\ 0,16667 & 0,19048 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & 2m \end{bmatrix}$$