
Drgania wymuszone

dr inż. Sebastian Pakuła

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

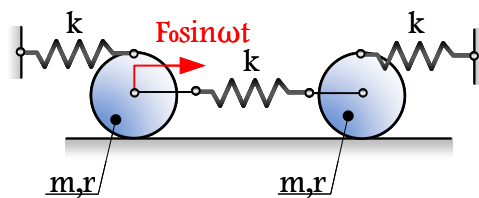
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Katedra Mechaniki i Wibroakustyki

e-mail: spakula@agh.edu.pl
<http://home.agh.edu.pl/~spakula/>

1 Zadanie

Wyznacz charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe układu pokazanego na rysunku wymuszanego siłą harmoniczną. Wyznacz częstotliwości drgań własnych i częstotliwości antyrezonansowe.



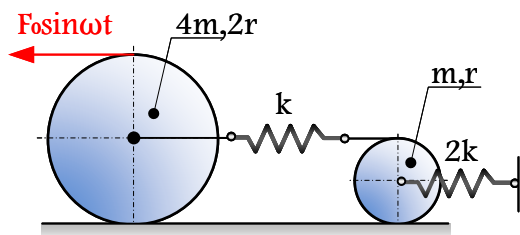
Dane:

$$\begin{aligned} m &= 4\text{kg} \\ k &= 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ r &= 10\text{cm} \\ F_0 &= 200\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: $\omega_{01}, \omega_{02}, \omega_{a1}, \omega_{a2},$

2 Zadanie

Wyznacz charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe układu pokazanego na rysunku wymuszanego siłą harmoniczną. Wyznacz częstotliwości drgań własnych i częstotliwości antyrezonansowe.



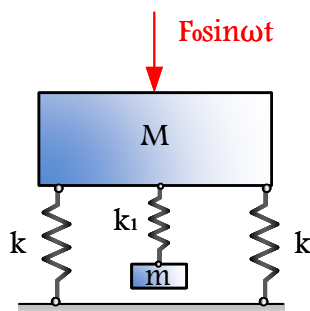
Dane:

$$\begin{aligned} m &= 8\text{kg} \\ k &= 32000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ r &= 20\text{cm} \\ F_0 &= 100\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: $\omega_{01}, \omega_{02}, \omega_{a1}, \omega_{a2},$

3 Zadanie

Dla przedstawionego modelu maszyny dobierz odpowiednią wartość współczynnika sprężystości sprężyny k_1 , aby częstota rezonansowa układu wynosiła $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$. Przyjęto, że $M = 9m$.



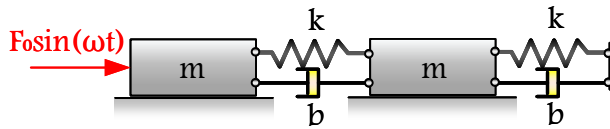
Dane:

$$\begin{aligned} M &= 9m \\ m &= 9\text{kg} \\ k &= 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ F_0 &= 80\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: k_1

4 Zadanie

Wyznacz charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe układu pokazanego na rysunku wymuszanego siłą harmoniczną. Wyznacz częstotliwości drgań własnych i częstotliwości antyrezonansowe (bez udziału tłumienia).



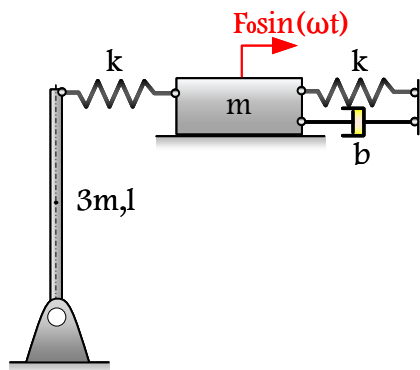
Dane:

$$\begin{aligned} m &= 4\text{kg} \\ k &= 16000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ b &= 4000 \frac{\text{Ns}}{\text{m}} \\ F_0 &= 90\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: $\tilde{\omega}_{01}, \tilde{\omega}_{02}, \omega_{a1}, \omega_{a2}$,

5 Zadanie

Wyznacz amplitudę drgań pręta oraz bloczka, na którego oddziałuje siła harmoniczna $F = F_0 \sin(\omega t)$ z częstotnością $\omega = 5\sqrt{\frac{k}{m}}$ z udziałem tłumienia i bez.



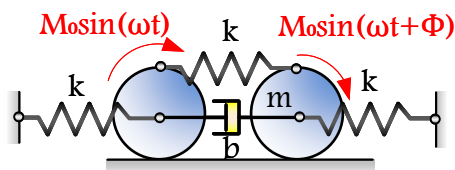
Dane:

$$\begin{aligned} m &= 10\text{kg} \\ k &= 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ b &= 4000 \frac{\text{Ns}}{\text{m}} \\ l &= 150\text{cm} \\ F_0 &= 120\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: $A_1, A_2, \tilde{A}_1, \tilde{A}_2$

6 Zadanie

Wyznacz charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe układu pokazanego na rysunku wymuszanego siłą harmoniczną. Wyznacz częstotliwości drgań własnych i częstotliwości antyrezonansowe (bez udziału tłumienia).



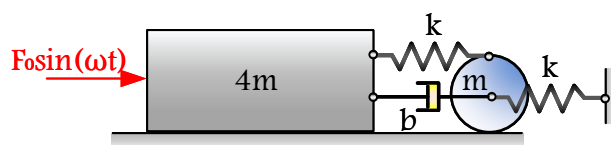
Dane:

$$\begin{aligned} m &= 30\text{kg} \\ k &= 90000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ b &= 4000 \frac{\text{Ns}}{\text{m}} \\ r &= 15\text{cm} \\ M_0 &= 12\text{Nm} \\ \Phi &= \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

Szukane: $\tilde{\omega}_{01}, \tilde{\omega}_{02}, \omega_{a1}, \omega_{a2}$,

7 Zadanie

Wyznacz amplitudę drgań krążka oraz bloczka, na którego oddziałuje siła harmoniczna $F = F_0 \sin(\omega t)$ z częstością $\omega = 2\sqrt{\frac{k}{m}}$. Amplitudy oblicz z udziałem tłumienia i bez.



Dane:

$$\begin{aligned} m &= 10\text{kg} \\ k &= 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \\ b &= 4000 \frac{\text{Ns}}{\text{m}} \\ r &= 10\text{cm} \\ F_0 &= 120\text{N} \end{aligned}$$

Szukane: $A_1, A_2, \tilde{A}_1, \tilde{A}_2$