

imię i nazwisko

nr indeksu

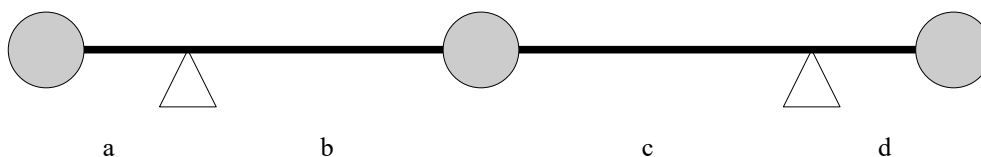
grupa, rok akademicki

PROJEKT Z DYNAMIKI KONSTRUKCJI

Zad. 1. Układ o jednym stopniu swobody dynamicznej

Zaprojektować stalową konstrukcję z dwuteowników walcowanych. Na konstrukcji tej ustawiono urządzenie o masie m , promieniu ruchu r i możliwości skokowej zmiany częstości kołowej p . Przyjąć jeden przekrój stały na długości i zaniedbać ciężar własny oraz zmęczenie materiału.

(ostatnia cyfra indeksu 0,1,2,3=masa w środku, 4,5,6=masa po lewej, 7,8,9=masa po prawej)



Zawartość projektu:

1. Analiza kinematyczna, statyczna i dynamiczna konstrukcji.
2. Wykresy sił wewnętrznych w warunkach statycznych.
3. Dobór przekroju poprzecznego z uwagi na stan graniczny nośności i użytkowania (warunek ugięcia $l/100$) w warunkach statycznych.
4. Maksymalne naprężenia normalne i ugięcia w warunkach statycznych.
5. Częstość kołowa i postać drgań własnych konstrukcji obliczone analitycznie i numerycznie (np. Soldis)
6. Przyjęcie trzech różnych częstości kołowych zmian obciążenia.
7. Dwukrotne obliczenie współczynników dynamicznych dla każdej z częstości zmian obciążenia – pomijając i uwzględniając tłumienie.
8. Naprężenia i ugięcia dynamiczne.
9. Łączne maksymalne naprężenia i ugięcia dla wszystkich przypadków częstości i tłumienia. Sprawdzenie warunków stanów granicznych nośności i użytkowania bez modyfikacji przekroju zaprojektowanego dla warunków statycznych.
10. Wykresy strojenia i rezonansowy (przybliżone).

Dane:

stal.....(ostatnia cyfra indeksu 0,3,6=S235, 1,4,7=S275, 2,5,8,9=S355)

masa m =.....[kg] (liczba złożona z ostatnich dwóch cyfr numeru indeksu $\times 100$)

promień ruchu niewyważonej masy r =.....[cm] (suma ostatniej i przedostatniej cyfry numeru indeksu)

współczynnik tłumienia właściwego γ =.....(0,02+0,0 przedostatnia i ostatnia cyfra numeru indeksu)

a =.....[m] (liczba liter w imieniu/2)

b =.....[m] (liczba liter w nazwisku/2)

c =.....[m] (ostatnia cyfra numeru indeksu/2, jeśli 0 to $c=5m$)

d =.....[m] (przedostatnia cyfra numeru indeksu/2, jeśli 0 to $d=5m$)

częstości kołowe zmian obciążenia:

p_1 =.....(50%+ostatnia cyfra numeru indeksu%)*obliczona częstość kołowa drgań własnych

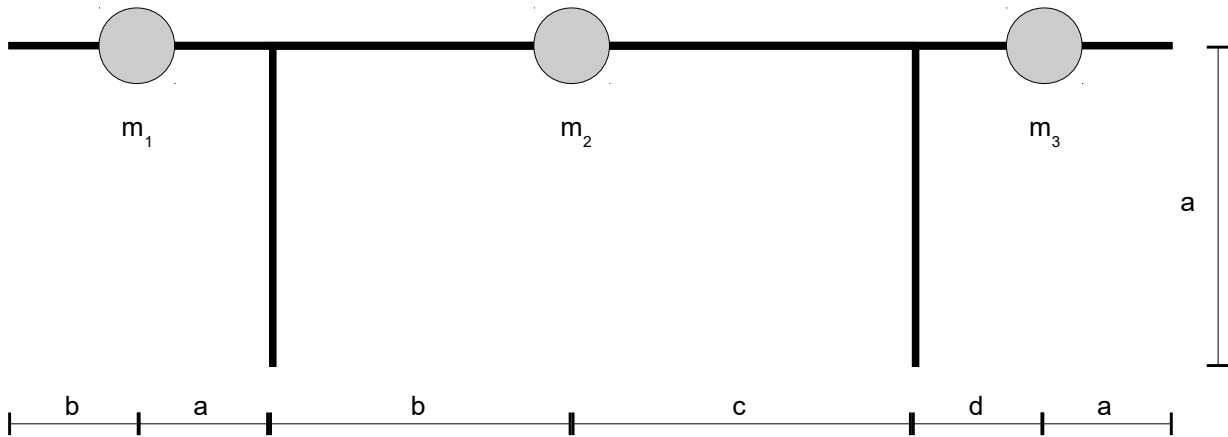
p_2 =.....(90%+ostatnia cyfra numeru indeksu%)*obliczona częstość kołowa drgań własnych

p_3 =.....(190%+ostatnia cyfra numeru indeksu%)*obliczona częstość kołowa drgań własnych

Wszystkie parametry obliczamy z dokładnością do 3 cyfr znaczących.

Zad. 2. Układ o wielu stopniach swobody dynamicznej

Zaprojektować na zginanie stalową ramę z dwuteowników walcowanych. Przyjąć wytrzymałość stali 100MPa. Obliczenia projektowe wykonać dla największego momentu w belce poziomej. Na słupy przyjąć elementy o sztywności na zginanie co najmniej pięciokrotnie większej od sztywności wcześniej zaprojektowanego poziomego rygla. Na ramie tej ustawiono 3 urządzenia o masach m_1 , m_2 i m_3 . W jednym punkcie skupienia masy nr (numer punktu masowego do przyłożenia siły $P(t)=\dots\dots\dots$ (ostatnia cyfra indeksu 0,3,6= m_1 , 1,4,7= m_2 , 2,5,8,9= m_3 ; wszystkie pionowo w dół)) przyłożono siłę wymuszającą $P(t)=P_0\sin(pt)$. Przyjąć jeden przekrój stały na długości i zaniedbać ciężar własny prętów oraz zmęczenie materiału. Po zaprojektowaniu wyznaczyć częstości kołowe drgań własnych i narysować główne postaci drgań. Określić maksymalne wartości dynamicznych sił wewnętrznych i sporządzić ich wykresy.

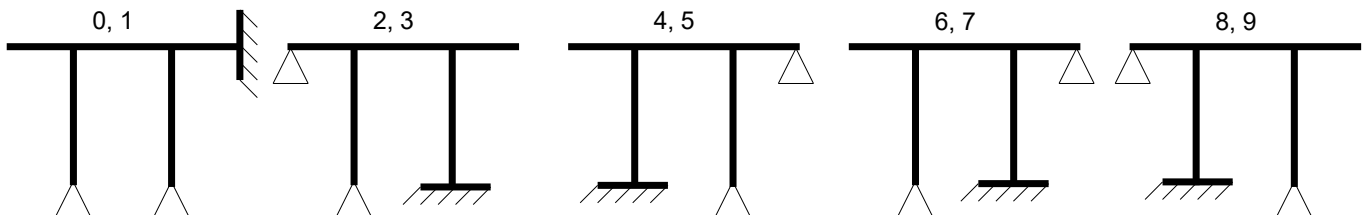


Zawartość projektu:

1. Analiza kinematyczna, statyczna i dynamiczna konstrukcji.
2. Wykresy sił wewnętrznych w warunkach statycznych (ciężary i amplituda siły wymuszającej razem, metoda sił lub przemieszczeń, MES).
3. Dobór przekroju poprzecznego z uwagi na stan graniczny nośności w warunkach statycznych.
4. Oszacowanie pierwszej częstości drgań własnych metodami Dunkerley'a i Rayleigha.
5. Częstości kołowe drgań własnych konstrukcji.
6. Postaci drgań własnych.
7. Wykresy dynamicznych sił wewnętrznych i wnioski bez zmiany przekroju poprzecznego.

Dane:

masa $m_1 = \dots\dots\dots$ [kg] (liczba złożona z ostatnich dwóch cyfr numeru indeksu $\times 10$)
 masa $m_2 = \dots\dots\dots$ [kg] (liczba złożona z przedostatniej cyfry numeru indeksu $\times 100$)
 masa $m_3 = \dots\dots\dots$ [kg] (liczba złożona z ostatnich dwóch cyfr numeru indeksu $\times 100$)
 amplituda siły wymuszającej $P_0 = \dots\dots\dots$ [kN] (ostatnia cyfra numeru indeksu, jeśli 0 to przyjąć 10)
 częstość kołowa siły wymuszającej $p = \dots\dots\dots$ [rad/s] (liczba złożona z ostatnich trzech cyfr numeru indeksu/10)
 $a = \dots\dots\dots$ [m] (liczba liter w imieniu/2)
 $b = \dots\dots\dots$ [m] (liczba liter w nazwisku/2)
 $c = \dots\dots\dots$ [m] (ostatnia cyfra numeru indeksu/2, jeśli 0 to $c=2m$)
 $d = \dots\dots\dots$ [m] (przedostatnia cyfra numeru indeksu/2, jeśli 0 to $d=2m$)



Termin oddania