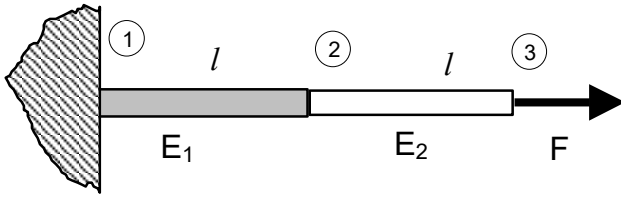
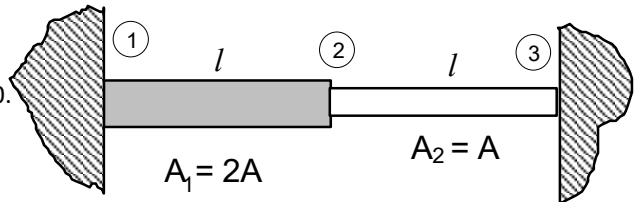


MES II - zadania przykładowe do kolokwium zaliczeniowego 2026L

1. Wyznacz współczynnik uwarunkowania macierzy układu równań MES dla ustroju złożonego z dwóch prętów o przekroju A dla $E_1/E_2=1000$ i $E_1/E_2=2$

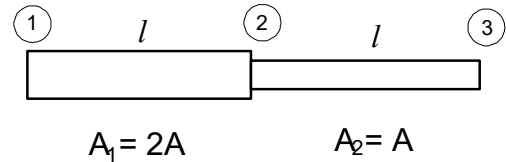


2. Część pręta o polu przekroju A_2 została podgrzana do temperatury T . Temperatura początkowa obu części $T_0=0$. Określić przemieszczenie węzła 2 i naprężenia w pręcie. Moduł Younga E , wsp. rozszerzalności α_T . Jakie znaczenie dla wyników ma stosunek A_1/A_2 ?

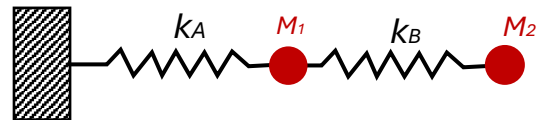


3. Obliczyć częstości drgań własnych i odpowiadające im postacie drgań wzdłużnych pręta o zmiennym przekroju, zakładając kolejno:

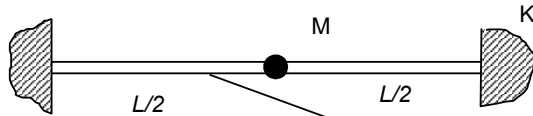
- podparcie na obu końcach,
- podparcie w węźle 1,
- podparcie w węźle 1 i 3.



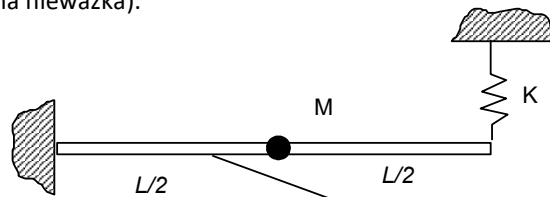
4. Zbuduj model MES i obliczyć częstości drgań własnych i odpowiadające im postacie drgań wzdłużnych układu nieważkich sprężyn i mas.



5. Sformułować równanie drgań swobodnych MES dla przedstawionych przypadków belki o długości L i masie $M=\rho AL$, (sprężyna nieważka).



a)



b)

6. Omówić czynniki wpływające na dokładność wyników analizy MES (zadanie liniowej statyki)

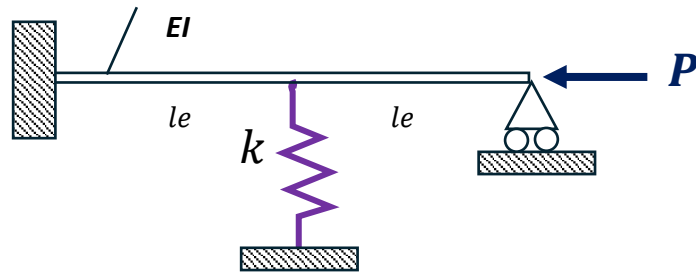
7. Jakie cechy konstrukcji wpływają na częstości drgań własnych? Jakie informacje o dynamicznym zachowaniu się konstrukcji można uzyskać z analizy drgań własnych?

8. Jakie specyficzne cechy mogą charakteryzować model nieliniowy MES w porównaniu do liniowego?

9. Obliczyć za pomocą najprostszego modelu belkowego MES siłę krytyczną dla pręta obciążonego jedynie stałą siłą ściskającą.



10. Obliczyć za pomocą najprostszego modelu MES siłę krytyczną dla pręta obciążonego stałą siłą ściskającą.



11. W jaki sposób możemy badać stateczność konstrukcji sprężystej? Przedstaw kryterium energetyczne badania stateczności.

12. Z jakich kroków składa się procedura wyznaczania obciążenia krytycznego w MES?

13. Co to jest macierz sztywności geometrycznej i w jaki sposób się ją uzyskuje?

14. Na czym polega stowarzyszone prawo płynięcia?

15. Z czego wynikają nieliniowości materiałowe i jak przykładowo możemy je modelować w MES?

16. Co to są naprężenia resztkowe i jak dochodzi do ich powstania? (daj przykład)

17. Na czym polega lepkosprężyste i lepkoplastyczne zachowanie materiału (daj przykłady)?

18. Na czym polega nieliniowość spowodowana kontaktem (uzasadnij obrazowo)?

19. Jakie parametry elementu kontaktu mają istotny wpływ na wyniki?

20. Wymień i krótko scharakteryzuj podstawowe typy elementów kontaktu.

21. Scharakteryzuj rozkład nacisków w zadaniu kontaktu Hertza i napisz co to jest tzw. Punkt Bielajewa i w jakiej sytuacji mamy z nim do czynienia.

22. Wymień wszystkie rodzaje nieliniowości, z którymi możemy mieć do czynienia w zadaniach strukturalnych i podaj ich przykłady.

23. Podaj i krótko omów przyczyny zachowania nieliniowego konstrukcji.

24. Podaj i krótko scharakteryzuj techniki iteracyjnego rozwiązania układu równań nieliniowych.

25. W jakich przypadkach występują naprężenie termiczne?

26. Z jakich etapów składa się standardowe podejście w analizie naprężeń cieplnych z wykorzystaniem MES?

27. Wskaż tryby przekazywania ciepła?

28. Jakie rodzaje warunków brzegowych możemy zadawać w zadaniu termicznym?

29. Omówić podstawowe kryterium energetyczne badania stateczności, tzw. kryterium Lagrange'a-Dirichleta.