

## Mechanika budowli 1 – zasady egzaminu

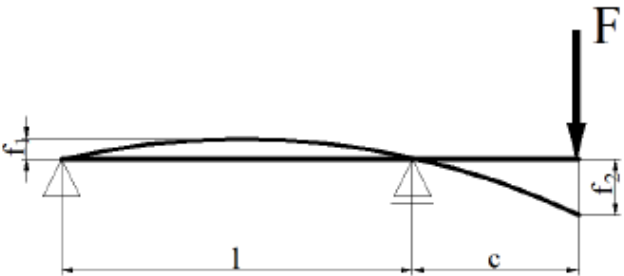
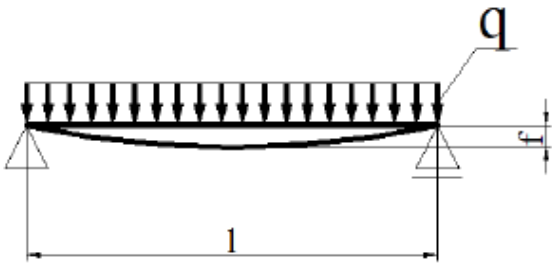
1. Egzamin składa się z części zadaniowej i teoretycznej. Za każdą część można otrzymać określoną liczbę punktów.
2. Część zadaniowa na egzaminie dla studentów **dziennych** trwa 30 minut i składa się z 1 zadania: rozwiązania układu o  $SKN=1$  metodą przemieszczeń. Po 1 punkcie można otrzymać za układ podstawowy, stan obciążenia jednostkowego, stan obciążeń rzeczywistych, oba elementy równania kanonicznego, rozwiązanie równania, sporządzenie końcowego wykresu momentów zginających. W sumie 7 punktów. Przy rozwiązywaniu zadania z metody przemieszczeń można korzystać z tablic ze wzorami transformacyjnymi.
3. Część zadaniowa na egzaminie dla studentów **zaocznych** trwa 60 minut i składa się z 2 zadań: rozwiązania układu o  $SSN=1$  metodą sił i rozwiązania układu o  $SKN=1$  metodą przemieszczeń. W przypadku obu zadań po 1 punkcie można otrzymać za układ podstawowy, stan obciążenia jednostkowego, stan obciążeń rzeczywistych, 2 elementy równania kanonicznego, rozwiązanie równania, sporządzenie końcowego wykresu momentów zginających. W sumie 14 punktów (po 7 za każde zadanie). Przy rozwiązywaniu zadania z metody przemieszczeń można korzystać z tablic ze wzorami transformacyjnymi.
4. Część teoretyczna trwa 20 minut i polega na odpowiedzi na 3 pytania teoretyczne z listy (po 2 punkty za każdą odpowiedź) i narysowaniu bez obliczeń przybliżonych osi odkształconej oraz wykresu momentów w układzie statycznie niewyznaczalnym. W sumie 8 punktów.
5. Oceny za egzamin dla studentów **dziennych**: 15 punktów = bardzo dobry; 14-13 punktów = dobry plus; 12-11 punktów = dobry; 10-9 punktów = dostateczny plus; 8 punktów = dostateczny.
6. Oceny za egzamin dla studentów **zaocznych**: 22-21 punktów = bardzo dobry; 20-19 punktów = dobry plus; 18-17 punktów = dobry; 16-15 punktów = dostateczny plus; 14-12 punktów = dostateczny.
7. Osoby bez zaliczenia ćwiczeń projektowych nie będą dopuszczane do egzaminu. Dodatkowym warunkiem zaliczenia egzaminu dla studentów **zaocznych** jest dostarczenie w pierwszym terminie egzaminu projektu nr 3 w ustalonym zakresie.
8. W czasie egzaminu można posługiwać się kalkulatorem. Musi być to klasyczny kalkulator bez połączeń bezprzewodowych. Zabronione jest używanie urządzeń typu telefon komórkowy, tablet itp. Próba ich użycia oraz tzw. ściąganie oznaczają natychmiastowe wpisanie oceny niedostatecznej.
9. Na egzamin należy przyjść z własnym papierem A4 w kratkę do przygotowania odpowiedzi. Papier zostanie przez egzaminatora stosownie oznaczony. Kartki z rozwiązaniami i odpowiedziami na pytania testowe pozostają u egzaminatora i są dowodem jakości odpowiedzi.
10. W wyznaczonych terminach odbędzie się termin pierwszy egzaminu i termin poprawkowy. W wyjątkowych przypadkach student może ubiegać się o egzamin komisyjny. W razie usprawiedliwionej pisemnie nieobecności na jednym z terminów student ma prawo do zdawania egzaminu w innym ustalonym wspólnie z egzaminatorem czasie.

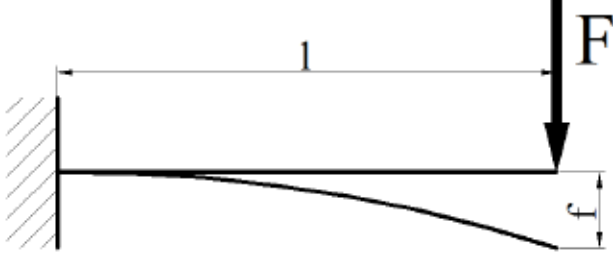
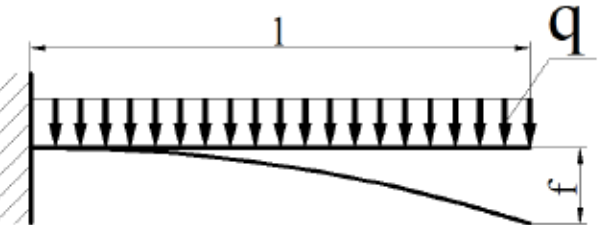
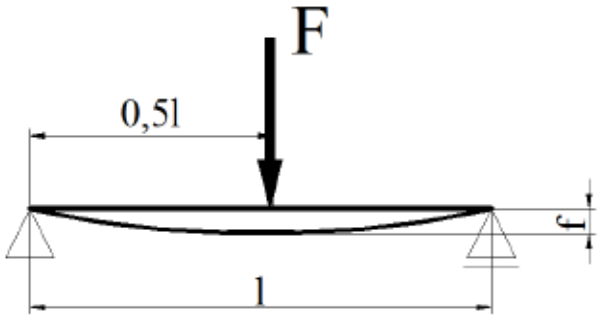
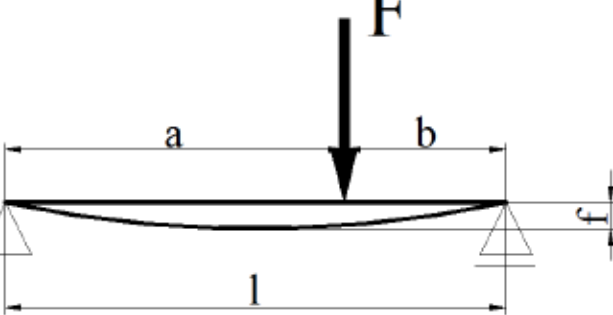
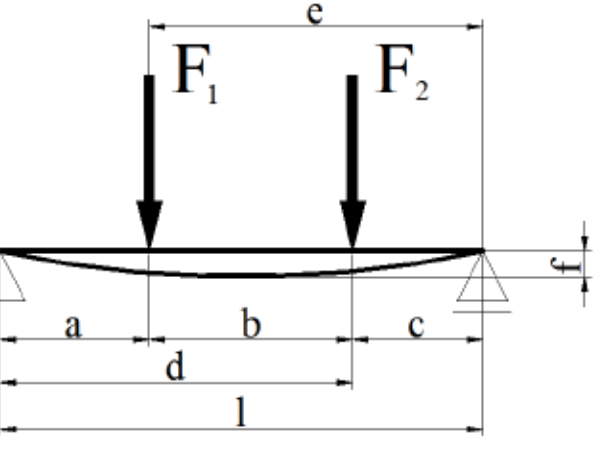
## Pytania teoretyczne

1. Przedstaw wykresy sił wewnętrznych w prostych belkach wspornikowych i swobodnie podpartych.
2. Przedstaw zasady rysowania wykresów sił wewnętrznych „w pamięci” w układach wspornikowych.
3. Przedstaw zasady rysowania wykresów sił wewnętrznych „w pamięci” w belkach swobodnie podpartych ze wspornikiem.
4. Przedstaw zasady rysowania wykresów sił wewnętrznych „w pamięci” w ramach – belkach o przedłużonych podporach.
5. Przedstaw zasady rysowania wykresów sił wewnętrznych „w pamięci” w klasycznych ramach swobodnie podpartych.
6. Przedstaw zasady rysowania wykresów sił wewnętrznych „w pamięci” w ramach złożonych z elementu zależnego i niezależnego połączonych przegubem wewnętrznym.
7. Omów zasadę prac wirtualnych w poznanej najbardziej rozbudowanej postaci (wszystkie wpływy).
8. Przedstaw sposoby przykładania obciążenia wirtualnego w przypadku obliczania różnych przemieszczeń.
9. Omów metodę Mohra-Wereszczagina obliczania całki iloczynu dwóch funkcji. Zilustruj przykładem z użyciem funkcji parabolicznej na pręcie pod kątem.
10. Przedstaw charakterystyczne cechy układów statycznie niewyznaczalnych, ich wady i zalety.
11. Omów na przykładach sposób określania stopnia statycznej niewyznaczalności płaskiego układu prętowego.

12. Przedstaw tok postępowania przy rozwiązywaniu płaskich ram statycznie niewyznaczalnych metodą sił. Podaj fizyczną interpretację równań kanonicznych tej metody.
13. Omów sposób obliczania przemieszczeń w układach statycznie niewyznaczalnych przy pomocy twierdzenia redukcyjnego.
14. Przedstaw sposób uwzględniania wpływu temperatury i osiadania podpór przy rozwiązywaniu układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił.
15. Opisz istotę i założenia metody przemieszczeń (bez wpływu sił normalnych). zilustruj przykładami schematów podstawowych kilku ram.
16. Przedstaw zasady wyznaczania stopnia kinematycznej niewyznaczalności układu i budowy układu podstawowego metody przemieszczeń.
17. Przedstaw tok postępowania przy rozwiązywaniu ram statycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń ( bez wpływu sił normalnych). Podaj interpretację fizyczną równań kanonicznych.
18. Opisz wzory na obliczanie strzałki ugięcia w belkach wspornikowych i swobodnie podpartych ze wspornikiem obciążonych siłą skupioną i obciążeniem równomiernie rozłożonym.
19. Opisz wzory na obliczanie strzałki ugięcia w belkach swobodnie podpartych bez wsporników obciążonych siłą skupioną i obciążeniem równomiernie rozłożonym.
20. Narysuj przybliżony przebieg osi odkształconej i rozkład momentów zginających (bez wartości) w zadanym układzie statycznie niewyznaczalnym.

#### Obliczanie przemieszczeń

	$f_1 = \frac{F \cdot l^2 \cdot c}{3EJ}; \quad f_2 = \frac{F \cdot c^2}{3EJ} \cdot \left( c + \frac{3l}{2} \right)$
	$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{EJ}$

Sposób obciążenia	Strzałki ugięcia
	$f = \frac{F \cdot l^3}{3EJ}$
	$f = \frac{q \cdot l^4}{8EJ}$
	$f = \frac{F \cdot l^3}{48EJ}$
	$f = \frac{F \cdot a^2 \cdot b^2}{3EJ \cdot l}$
	$f = \frac{F_1 \cdot a^2 \cdot e^2 + F_2 \cdot b^2 \cdot d^2}{3EJ \cdot l}$