

Część 1. Statyka

1. Prawa Newtona. Zasady statyki i reakcje więzów

- 1.1. Prawa Newtona
- 1.2. Jednostki masy i siły
- 1.3. Zasady statyki
- 1.4. Rodzaje i reakcje więzów

2. Płaski układ sił zbieżnych

- 2.1. Geometryczne wyznaczanie wypadkowej płaskiego układu sił zbieżnych
- 2.2. Analityczne wyznaczanie wypadkowej płaskiego układu sił zbieżnych
- 2.3. Warunki równowagi płaskiego układu sił zbieżnych
- 2.4. Twierdzenie o trzech siłach
- 2.5. Siła tarcia i prawa tarcia

3. Wyznaczanie wypadkowej dwóch sił równoległych. Moment siły i moment pary sił

- 3.1. Wyznaczanie wypadkowej dwóch sił równoległych zgodnie skierowanych
- 3.2. Wyznaczanie wypadkowej dwóch sił równoległych przeciwnie skierowanych
- 3.3. Moment siły względem punktu
- 3.4. Twierdzenie Varignona
- 3.5. Działanie pary sił
- 3.6. Równoważność dwóch par sił działających w jednej płaszczyźnie
- 3.7. Redukcja dowolnej liczby par sił do jednej wypadkowej pary sił

4. Warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił

- 4.1. Redukcja siły dowolnego punktu
- 4.2. Redukcja dowolnej liczby sił danego punktu
- 4.3. Warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił
- 4.4. Płaski układ sił równoległych

5. Wybrane zagadnienia równowagi płaskiego układu sił

- 5.1. Siły oporu przy toczeniu ciał
- 5.2. Tarcie w czopie
- 5.3. Tarcie cięgna o nieruchomy walec
- 5.4. Układy statycznie niewyznaczalne

6. Metody wykreślne dla płaskiego układu sił

- 6.1. Wykreślne wyznaczanie wypadkowej płaskiego układu sił zbieżnych
- 6.2. Wykreślne wyznaczanie wypadkowej dowolnego płaskiego układu sił. Metoda wieloboku sznurowego
- 6.3. Wielobok sznurowy dla układu sprowadzającego się do pary sił
- 6.4. Wykreślne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił

7. Kratownice płaskie

- 7.1. Klasyfikacja ustrojów prętowych
- 7.2. Kratownice proste. Warunki sztywności i statycznej wyznaczalności kratownic
- 7.3. Obliczanie sił w prętach kratownicy metodą analityczną
- 7.4. Wykreślne wyznaczanie sił w prętach kratownic. Plan sił Cremony
- 7.5. Metoda Rittera (metoda przecięć przez trzy pręty)

8. Przestrzenny układ sił zbieżnych

- 8.1. Określenie położenia siły w przestrzeni
- 8.2. Wyznaczanie wypadkowej kilku sił zbieżnych w przestrzeni
- 8.3. Warunki równowagi przestrzennego układu sił zbieżnych

9. Moment siły względem punktu i względem osi. Para sił w przestrzeni

- 9.1. Moment siły względem punktu
- 9.2. Moment siły względem osi
- 9.3. Zależność między momentem siły względem punktu i momentem siły względem osi
- 9.4. Iloczyn wektorowy dwóch wektorów
- 9.5. Wektorowy zapis momentu siły względem punktu i momentem siły względem osi
- 9.6. Para sił w przestrzeni
- 9.7. Przenoszenie pary sił z jednej płaszczyzny równoległej do drugiej
- 9.8. Dodawanie par sił działających w płaszczyznach nachylonych
- 9.9. Wyznaczanie wypadkowej dowolnej liczby par sił w przestrzeni

10. Analityczne warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił

- 10.1. Redukcja siły dla danego punktu w przestrzeni
- 10.2. Redukcja do danego punktu dowolnej liczby sił
- 10.3. Warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił
- 10.4. Niezmienniki dowolnego przestrzennego układu sił
- 10.5. Sprowadzenie dowolnego przestrzennego układu sił do skrętnika. Oś główna układu

11. Środki ciężkości

- 11.1. Środek sił równoległych

- 11.2. Środek ciężkości ciała sztywnego
- 11.3. Środki ciężkości linii
- 11.4. Wyznaczanie położenia środka ciężkości łuku koła
- 11.5. Środki ciężkości powierzchni
- 11.6. Środki ciężkości brył
- 11.7. Wzory Guldina-Pappusa

Część 2. Kinematyka

- 12. Ruch prostoliniowy punktu
 - 12.1. Prędkość punktu. Ruch jednostajny prostoliniowy
 - 12.2. Przyspieszenie punktu. Ruch jednostajnie przyspieszony
 - 12.3. Ruch harmoniczny
 - 12.4. Układanie równań ruchu
- 13. Ruch krzywoliniowy punktu
 - 13.1. Prędkość w ruchu krzywoliniowym
 - 13.2. Twierdzenie o rzutach prędkości punktu
 - 13.3. Przyspieszenie punktu
 - 13.4. Składowa styczna i normalna przyspieszenia punktu
 - 13.5. Ruch punktu po okręgu
 - 13.6. Mechanizm korbowy
 - 13.7. Ruch punktu po elipsie
 - 13.8. Rzut ukośny
 - 13.9. Ruch punktu we współrzędnych biegunowych
 - 13.10. Ruch punktu po torze w przestrzeni
 - 13.11. Ruch punktu po linii śrubowej
 - 13.12. Hodograf. Sens fizyczny pochodnej wektorowej
- 14. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy ciała
 - 14.1. Stopnie swobody ciała sztywnego
 - 14.2. Iloczyn skalarny dwóch wektorów
 - 14.3. Twierdzenie o rzutach prędkości dwóch punktów ciała sztywnego na prostą łączącą te punkty
 - 14.4. Ruch postępowy ciała sztywnego
 - 14.5. Ruch obrotowy ciała sztywnego dookoła stałej osi
 - 14.6. Pole prędkości i pole przyspieszeń w ruchu obrotowym ciała
 - 14.7. Przełożenie
 - 14.8. Wektorowy zapis prędkości w ruchu obrotowym ciała sztywnego dookoła stałej osi
 - 14.9. Przyspieszenie w ruchu obrotowym ciała sztywnego dookoła stałej osi
- 15. Ruch płaski ciała sztywnego
 - 15.1. Definicja ruchu płaskiego
 - 15.2. Ruch płaski jako ruch postępowy i obrotowy ciała
 - 15.3. Ruch płaski jako ruch obrotowy dookoła chwilowego środka obrotu
 - 15.4. Ruch płaski jako toczenie się centroidy ruchomej po centroidzie stałej
- 16. Ruch kulisty ciała sztywnego
 - 16.1. Ruch kulisty jako ruch obrotowy dookoła chwilowej osi obrotu
 - 16.2. Wektorowy zapis prędkości punktu w ruchu kulistym ciała sztywnego
 - 16.3. Ruch kulisty jako toczenie się aksoidy ruchomej po aksoidzie stałej
 - 16.4. Przyspieszenie w ruchu kulistym ciała sztywnego
 - 16.5. Kąty i prędkości Eulera
- 17. Ruch złożony punktu
 - 17.1. Prędkość punktu w ruchu złożonym
 - 17.2. Przyspieszenie w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa – wyprowadzenie metodą geometryczną (superpozycji)
 - 17.3. Przyspieszenie w ruchu złożonym – wyprowadzenie metodą algebry wektorowej
- 18. Dodawanie ruchów obrotowych. Ruch ogólny ciała sztywnego
 - 18.1. Dodawanie prędkości kątowych o wektorach nachylonych
 - 18.2. Składanie ruchów obrotowych o równoległych i zgodnie skierowanych wektorach prędkości
 - 18.3. Składanie ruchów obrotowych o równoległych i przeciwnie skierowanych wektorach prędkości
 - 18.4. Ruch ogólny ciała sztywnego

Część 3. Dynamika

- 19. Zasady dynamiki. Dynamiczne równania ruchu punktu materialnego
 - 19.1. Prawa i zasady dynamiki klasycznej
 - 19.2. Układy odniesienia
 - 19.3. Dynamiczne równania ruchu punktu materialnego
 - 19.4. Ruch prostoliniowy punktu materialnego
 - 19.5. Drgania swobodne ciała

- 19.6. Drgania wymuszone bez tłumienia
- 19.7. Swobodny spadek ciał z uwzględnieniem oporu powietrza
- 19.8. Analiza ruchu wahadła matematycznego
- 20. Ruch środka masy. Siły d'Alemberta. Pęd układu mechanicznego
 - 20.1. Położenie środka masy układu mechanicznego
 - 20.2. Wypadkowa sił wewnętrznych układu mechanicznego
 - 20.3. Równania ruchu środka masy układu mechanicznego
 - 20.4. Siły d'Alemberta
 - 20.5. Pęd (ilość ruchu) punktu materialnego
 - 20.6. Pęd (ilość ruchu) układu mechanicznego
 - 20.7. Twierdzenie o pochodnej geometrycznej wektora pędu
 - 20.8. Ruch ciała o zmiennej masie
- 21. Momenty bezwładności ciał
 - 21.1. Moment bezwładności względem płaszczyzny
 - 21.2. Moment bezwładności względem osi
 - 21.3. Moment bezwładności względem punktu
 - 21.4. Moment bezwładności odśrodkowy
 - 21.5. Twierdzenie Steinera
 - 21.6. Moment bezwładności względem osi obróconej
 - 21.7. Elipsoida bezwładności
 - 21.8. Momenty bezwładności walca
 - 21.9. Momenty bezwładności kuli
 - 21.10. Momenty bezwładności stożka
- 22. Dynamiczne równania ruchu postępowego, ruchu obrotowego i ruchu płaskiego ciała sztywnego
 - 22.1. Dynamiczne równania równowagi w ruchu postępowym ciała sztywnego
 - 22.2. Dynamiczne równanie ruchu ciała sztywnego w ruchu obrotowym dookoła stałej osi
 - 22.3. Wahadło fizyczne i rewersyjne
 - 22.4. Dynamiczne równania ruchu płaskiego
- 23. Praca i moc. Energia kinetyczna i potencjalna punktu materialnego i ciała sztywnego
 - 23.1. Praca i moc siły
 - 23.2. Praca w polu sił i w polu potencjalnym
 - 23.3. Związek energii kinetycznej z pracą
 - 23.4. Energia kinetyczna układu mechanicznego. Twierdzenie Koeniga
 - 23.5. Energia kinetyczna w ruchu postępowym, obrotowym i w ruchu płaskim ciała sztywnego
 - 23.6. Praca sił wewnętrznych układu mechanicznego
 - 23.7. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej układu mechanicznego
- 24. Kręt (moment ilości ruchu) punktu materialnego i ciała sztywnego
 - 24.1. Kręt (moment ilości ruchu) punktu materialnego
 - 24.2. Twierdzenie o pochodnej geometrycznej wektora krętu punktu materialnego
 - 24.3. Kręt w ruchu obrotowym ciała sztywnego
 - 24.4. Kręt (moment ilości ruchu) układu mechanicznego
 - 24.5. Kręt w ruchu kulistym ciała sztywnego
- 25. Ruch kulisty i ruch ogólny ciała sztywnego
 - 25.1. Proste przypadki ruchu kulistego
 - 25.2. Równania Eulera
 - 25.3. Ruch ogólny ciała sztywnego
- 26. Efekt żyroskopowy i zastosowanie żyroskopów
 - 26.1. Efekt żyroskopowy
 - 26.2. Zastosowanie żyroskopów
- 27. Uderzenie
 - 27.1. Uderzenie proste centralne dwóch ciał
 - 27.2. Uderzenie ukośne
 - 27.3. Strata energii przy uderzeniu
 - 27.4. Uderzenie mimośrodowe. Środek uderzenia
- 28. Zasada prac przygotowanych i równowaga w potencjalnym polu sił
 - 28.1. Przesunięcia i przemieszczenia przygotowane
 - 28.2. Zasady prac przygotowanych
 - 28.3. Równowaga w potencjalnym polu sił
- 29. Równania Lagrange'a
 - 29.1. Współrzędne uogólnione
 - 29.2. Siły uogólnione
 - 29.3. Ogólne równanie dynamiki
 - 29.4. Równania Lagrange'a
 - 29.5. Równania Lagrange'a dla układów zachowawczych