

Mechanika techniczna 2 – st. stacjonarne, sem. 3
Egzamin z teorii

1. Opis ruchu punktu w układzie prostokątnym. Prędkość i przyspieszenie punktu w układzie prostokątnym.
2. Definicja toru punktu. Wyznacz tor punktu i narysuj go, jeśli jego ruch jest opisany równaniami: $x=\sin(kt)$, $y=h\cos^2(kt)$, gdzie: k, h – stałe, t – czas.
3. Jak wyznaczyć prędkość punktu na podstawie równania ruchu po torze $s(t)$?
4. Co to jest naturalny układ współrzędnych? Prędkość i przyspieszenie punktu w naturalnym układzie współrzędnych.
5. Ruch dowolny bryły sztywnej (ciała sztywnego). Liczba stopni swobody, opis geometryczny ruchu dowolnego.
6. Prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły w jej ruchu dowolnym.
7. Ruch postępowy bryły sztywnej. Definicja, liczba stopni swobody, równania ruchu, prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły.
8. Ruch obrotowy bryły sztywnej względem stałej osi. Definicja, liczba stopni swobody, równanie ruchu, prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły.
9. Ruch płaski bryły. Definicja, liczba stopni swobody, równania ruchu.
10. Wektor prędkości kątowej i wektor przyspieszenia kątowego bryły sztywnej w ruchu płaskim.
11. Prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły w ruchu płaskim.
12. Chwilowy środek obrotu w ruchu płaskim bryły sztywnej. Definicja i sposób wyznaczania. Podaj przykład.
13. Ruch złożony punktu. Prędkość bezwzględna, unoszenia i względna punktu. Definicje i wzory. Podaj przykład wyznaczania prędkości bezwzględnej.
14. Ruch złożony punktu. Przyspieszenie bezwzględne, unoszenia, względne i Coriolisa. Definicje i wzory. Podaj przykład wyznaczania przyspieszenia Coriolisa.
15. Co jest przedmiotem kinematyki i dynamiki w mechanice?
16. Prawa dynamiki Newtona. Układ inercjalny i nieinercjalny.
17. Zadanie proste i odwrotne dynamiki.
18. Siła bezwładności i zasada d’Alamberta dla punktu materialnego.
19. Pęd punktu materialnego. Związek II prawa dynamiki Newtona z pędem punktu.
20. Zasada zmiany i zachowania pędu punktu materialnego. Definicje i wzory z objaśnieniami. Czy pęd punktu o masie m w ruchu po okręgu ze stałą co do wartości prędkością jest stały? Odpowiedź uzasadnij.
21. Praca i moc siły działającej na punkt materialny.
22. Zasada zmiany energii kinetycznej (zasada równoważności pracy i energii kinetycznej) oraz zasada zachowania energii mechanicznej punktu materialnego. Definicje i wzory z objaśnieniami.
23. Kręt (moment pędu) punktu materialnego oraz zasada zmiany i zachowania krętu. Definicje, wzory z objaśnieniami, rysunki.
24. Środek masy układu punktów materialnych (UPM) i jak go wyznaczamy?
25. Środek masy bryły sztywnej i jak go wyznaczamy?
26. Osie główne i główne centralne bryły sztywnej. Podać przykład takich osi dla prostej bryły.
27. Główne i główne centralne momenty bezwładności bryły sztywnej. Obliczyć główne centralne momenty bezwładności dla: a) cienkiej jednorodnej obręczy kołowej o masie m i promieniu r ; b) jednorodnego pręta prostego o masie m i długości h .
28. Twierdzenie Steinera dla momentów bezwładności.

29. Pęd (pęd główny) i zasada zmiany pędu układu punktów materialnych (UPM).
30. Zasada ruchu środka masy UPM. Wzór definicyjny i opis. Podać przykład (patrz zadania do ćwiczeń), w którym środek masy układu ma stałe położenie w danym kierunku.
31. Energia kinetyczna UPM (twierdzenie Königa).
32. Kręt UPM i zasada zmiany krętu UPM.
33. Pęd i zasada zmiany pędu bryły sztywnej.
34. Energia kinetyczna w ruchu dowolnym bryły sztywnej.
35. Energia kinetyczna bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym względem stałej osi. Wyznaczyć energię kinetyczną tarczy kołowej o masie m i promieniu r w ruchu obrotowym wokół prostej leżącej w jej płaszczyźnie i stycznej do okręgu tarczy.
36. Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu płaskim. Ile wynosi energia kinetyczna walca jednorodnego o masie m i promieniu r , toczącego się bez poślizgu po płaszczyźnie z prędkością kątową ω ?
37. Kręt i zasada zmiany krętu bryły sztywnej. Współrzędne wektora krętu w układzie osi głównych centralnych.
38. Kręt i zasada zmiany krętu w ruchu obrotowym bryły sztywnej wokół stałej osi.
39. Dynamiczne równania ruchu dowolnego bryły sztywnej w postaci wektorowej.
40. Dynamiczne równania ruchu postępowego bryły sztywnej w postaci skalarnej w układzie prostokątnym.
41. Dynamiczne równanie ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół stałej osi. Napisać dynamiczne równanie ruchu obrotowego płaskiej i cienkiej tarczy kołowej o masie m i promieniu r , na którą działa stały moment napędowy M_n i stały moment tarcia M_t . Tarcza obraca się wokół stałej osi x , pokrywającej się z jej średnicą.
42. Przyczyny powstawania reakcji dynamicznych łożysk w ruchu obrotowym bryły sztywnej wokół stałej osi.
43. Kiedy występuje wyrównoważenie statyczne w ruchu obrotowym bryły sztywnej wokół stałej osi? Podać przykład takiego wyrównoważenia.
44. Kiedy występuje wyrównoważenie dynamiczne w ruchu obrotowym bryły sztywnej wokół stałej osi? Podać przykład takiego wyrównoważenia.
45. Dynamiczne równania ruchu płaskiego bryły sztywnej w postaci skalarnej w układzie prostokątnym.