

SUBIECTE TEORETICE PARTIAL
MECANICA CONSTRUCȚIILOR
An universitar 2010/2011

Curs 1+2+3+4+5

1. Care sunt noțiunile fundamentale în *Mecanica Teoretică*?
2. Care sunt diviziunile *Mecanicii* și cu ce se ocupă ele?
3. Care sunt principiile mecanicii newtoniene? Enunțați!
4. Ce înțelegeți prin conceptul de „model al unui fenomen”? Dați exemple.
5. Cum definiți conceptul de punct material?
6. Cum definiți noțiunea de solid rigid? Detaliați tipurile de solid rigid.
7. Ce este un sistem de referință inerțial?
8. Este corectă formularea „forța este cauza mișcării”? Explicați.
9. Una din formulările celui de-al treilea principiu fundamental al *Mecanicii teoretice* este: „acțiunile reciproce a două corpuri sunt întotdeauna egale și îndreptate în sensuri contrare”. În aceste condiții, este corectă afirmația că „acțiunea și reacțiunea sunt în echilibru”? Explicați.
10. Care este deosebirea între mărimile „proiecții ale unei forțe pe axe” și „componentele după axe ale forței”? Care este însă legătura dintre ele?
11. Ce reprezintă proiecția unei forțe pe o axă? Explicați.
12. Definiți și explicați rezultanta unui sistem de forțe concurente? Cum se exprimă modulul rezultantei și direcția?
13. Ce sunt două sisteme de forțe echivalente?
14. Formulați și explicați *Teorema proiecțiilor*.
15. Ce condiții trebuie să satisfacă două forțe astfel încât mărimile sumei și diferenței lor să fie egale?
16. Pentru ca un punct material să fie în poziție de repaus este suficient să se afirme că această condiție este realizată dacă sistemul de forțe concurente care ar acționa asupra lui, la un moment dat, are rezultanta nulă?
17. În ce condiții problemele de echilibru ale punctului material au soluții determinate în mod unic?
18. Definiți *legile lui Coulomb*.
19. Sub ce aspecte *legile lui Coulomb* sunt criticabile?
20. Definiți axioma legăturilor.
21. Ce reprezintă legăturile ideale?
22. Care sunt proprietățile forței de frecare?
23. Definiți și explicați *Axiomele staticii solidului rigid*.
24. Ce reprezintă forța-vector alunecător? Explicați.
25. Definiți și explicați momentul unei forțe în raport cu un punct.
26. În ce condiții momentul unei forțe față de un punct rămâne același chiar dacă se schimbă poziția punctelor față de care este calculat?
27. Fiind dată o forță F și o axă paralelă cu ea, situată la o distanță d , cât este momentul forței față de axă?
28. Definiți și explicați momentul unei forțe în raport cu o axă.
29. Definiți *teorema lui Varignon*.
30. Ce reprezintă cuplurile de forțe? Prin ce se caracterizează acestea?
31. Pentru ce sisteme de forțe este adevărată *teorema lui Varignon*?
32. În ce condiții două cupluri situate în planuri diferite sunt echivalente?
33. Care sunt caracteristicile cuplului de forțe?
34. Prin ce se exprimă reducerea unei forțe în raport cu un punct. Explicați.
35. Ce reprezintă torsorul unui sistem de forțe în raport cu un punct.
36. Care sunt invarianții față de punctul de reducere ai unui sistem de forțe oarecare?

37. Pentru un sistem de forțe oarecare în spațiu, care este torsorul minim și ce reprezintă el? Dar torsorul într-un punct?
38. Ce reprezintă axa centrală pentru un sistem de forțe oarecare?
39. Care sunt cazurile de reducere ale unui sistem de forțe oarecare?
40. Ce reprezintă axa centrală pentru un sistem de forțe coplanare?
41. Pentru un sistem de forțe coplanare, în ce condiții momentul rezultat calculat față de un punct se obține prin sumare algebrică și nu geometrică?
42. De ce pentru ca trei forțe conținute în același plan să fie în echilibru, dreptele-suport ale forțelor trebuie să fie concurente?
43. Ce reprezintă centrul forțelor paralele?
44. Ce condiție trebuie să satisfacă un sistem de forțe paralele pentru a putea defini centrul acestor forțe?
45. Câte din cele 6 mărimi scalare: X , Y , Z (proiecțiile unei forțe pe trei axe) și M_x , M_y , M_z (momentele forței față de aceleași axe) sunt independente și de ce? Comparați cu numărul parametrilor scalari independenți necesari definirii forței ca vector alunecător.
46. Cum definiți un solid rigid liber? Câte grade de libertate are?
47. Prin câte ecuații scalare se exprimă condiția de echilibru a unui sistem de forțe?
48. Definiți și explicați axioma legăturilor.
49. Ce este reazemul simplu? Reprezentați. Cu ce poate fi înlocuit efectul unui reazem simplu?
50. Ce este un reazem articulat? Ce este o articulație sferică? Dar o articulație cilindrică? Reprezentați. Cu ce poate fi înlocuit efectul unei articulații sferice? Dar al unei articulații cilindrice?
51. Un solid rigid acționat de un sistem de forțe coplanare este immobilizat cu ajutorul a 3 reazeme simple sau a unei articulații cilindrice și un reazem simplu. În ce condiții aceasta afirmație nu este adevărată?
52. Ce este un reazem încastrat? Reprezentați. Cu ce poate fi înlocuit efectul unei încastrări?
53. Câte legături poate avea un solid rigid în plan, pentru ca forțele de legătură să poată fi determinate?
54. Ce se înțelege printr-un sistem de corpuri?
55. Ce condiție trebuie să fie satisfăcută, pentru ca un sistem de corpuri plane să nu dispună de nici un grad de libertate? Cum se numește un astfel de sistem?
56. Cum definiți un mecanism? Dar un sistem static nedeterminat?
57. Clasificați forțele care acționează asupra unui sistem de corpuri?
58. Ce proprietăți au forțele de legătură interioare?
59. Enunțați teorema solidificării și teorema echilibrului părților. Ce le deosebește?
60. Ce condiții trebuie să satisfacă un sistem de corpuri plane, pentru a putea studia numai echilibrul unei jumătăți de sistem? Cum se procedează?

Curs 6+7

61. Ce reprezintă centrul de greutate al unui corp? Dar centrul maselor?
62. În ce condiții se poate afirma că un corp are un plan sau o axă de simetrie?
63. Ce reprezintă un moment static și în ce condiții mărimea sa este zero?
64. Care este enunțul teoremei momentelor statice?
65. Care este mărimea momentelor statice calculate față de plane sau axe ce conțin centrul maselor. Explicați.
66. Ce reprezintă sistemul de axe centrale? Explicați.
67. În ce caz determinarea coordonatelor centrului maselor unui corp se face utilizând numai elementele geometrice ale acestuia?
68. Ce condiții trebuie să satisfacă o bară sau o placă, pentru a putea folosi *teoremele Pappus-Guldin*?
69. Ce se înțelege prin moment de inerție? Explicați.

70. Ce proprietăți ale unui corp sunt exprimate printr-un moment de inerție?
71. În ce condiții un moment centrifugal este nul?
72. Scrieți și explicați momentele de inerție ale unui dreptunghi.
73. În ce fel poate fi exprimat un moment de inerție axial prin intermediul unor momente de inerție planare?
74. Ce reprezintă momentul de inerție polar? Cu poate fi exprimat? Explicați.
75. Cum variază momentele de inerție în raport cu axele paralele? Explicați.
76. Cum variază momentele de inerție cu rotirea axelor? Explicați.
77. Ce reprezintă direcțiile principale de inerție? Explicați.
78. Cum definiți momentele de inerție principale?
79. Ce este raza de inerție? Exemplificați pentru o secțiune dreptunghiulară.
80. Ce este modulul de rezistență? Exemplificați pentru o secțiune dreptunghiulară.

Curs 8

81. Ce reprezintă grinzile cu zăbrele și cum se schematizează acestea?
82. Explicați cum se stabilesc barele cu efort nul în cazul grinzilor cu zăbrele.
83. Explicați metoda izolării nodurilor pentru calcul grinzilor cu zăbrele.

Curs 9+10

84. Ce este mișcare și ce este repaus?
85. Când este definită mișcarea unui punct material?
86. Care este legea vectorială de mișcare a punctului material?
87. Cum definiți viteza unui punct material? Dați exemple de expresii ale vitezelor în mișcări particulare?
88. Cum sunt definite viteza medie și viteza instantanee?
89. Ce este accelerația unui punct material și ce proprietăți are?
90. Ce se înțelege prin viteză unghiulară? Dar prin accelerație unghiulară?
91. Cu cât este egală accelerația într-o mișcare circulară uniformă? Argumentați.
92. Care este mișcarea lipsită de accelerație? De ce?
93. Ce condiție trebuie să îndeplinească funcția vectorială $\vec{r}(t)$ - vectorul de poziție al punctului material în mișcare?

Curs 11+12

94. Care este obiectul de studiu al Dinamicii?
95. Care sunt principiile mecanicii Newtoniene? Aceste principii pot fi demonstrate? Explicați.
96. Care este enunțul principiului inerției și în ce condiții este adevărat?
97. Ce este un sistem de referință inerțial? Arătați că două sisteme de referință inerțiale sunt echivalente între ele.
98. Ce se înțelege prin starea inerțială a unei particule materiale?
99. Care este principiul acțiunii forței și în ce condiții este valabil?
100. Care este diferența dintre masă și greutate?
101. Ce reprezintă noțiunea de forță? Dar noțiunea de masă?
102. Ce proprietăți are masa în mecanica clasică și în ce limite rămân adevărate?
103. Care sunt în mecanica clasică cele două accepțiuni ale noțiunii fundamentale de masă?
104. Arătați că raportul dintre masa gravitațională și masa inertă este o constantă care nu depinde de starea și natura corpului.

105. Enunțați și explicați principiul acțiunii și reacțiunii.
106. În ce condiții impulsul unui sistem material se conservă?
107. Ce implicații are legea conservării impulsului?
108. Ce este impulsul unui punct material? Dar momentul cinetic?
109. În ce caz lucrul mecanic al unei forțe este nul?
110. Ce se înțelege prin forță conservativă? Dați exemple.
111. Ce proprietate prezintă lucrul mecanic al unei forțe conservative?
112. Ce se înțelege prin energie cinetică? Dar prin energie potențială?
113. În cazul forțelor conservative, lucrul mecanic este egal cu funcția de forță?
114. Care sunt teoremele generale ale dinamicii punctului material? Câte ecuații scalare se pot scrie?
115. Ce proprietăți are mișcarea unui punct material acționat de forțe conservative?
116. Cum se determină constantele de integrare rezultate prin integrarea ecuațiilor diferențiale ale mișcării punctului material?
117. În cazul unui sistem de puncte materiale, prin ce se caracterizează sistemul forțelor interioare?
118. Ce reprezintă impulsul unui sistem de puncte materiale?
119. În ce condiții lucrul mecanic al forțelor exterioare este nul?
120. Enunțați teorema mișcării centrului maselor.
121. Care este diferența dintre un sistem izolat și un sistem neizolat?
122. În ce condiții se conservă energia mecanică a unui sistem de puncte materiale?
123. Teoremele generale se exprimă identic pentru un sistem de puncte materiale și pentru un rigid?
124. În cazul conservării fie a impulsului, fie a momentului cinetic sau a energiei, ce reprezintă constantele acestor mărimi?