Otázky SZZ Stavební mechanika – obor K

SKUPINA 1 – Statika a dynamika

1. Silové soustavy, moment síly k bodu a k ose, dvojice sil, rovnováha, ekvivalence a výsledný účinek soustav sil a momentů v rovině a prostoru, redukce síly k bodu.
2. Stupně volnosti tuhých objektů v rovině a v prostoru, základní typy vazeb (vnějších, vnitřních), nahrazení účinků vazeb reakcemi.
3. Statická a kinematická (tvarová) určitost, neurčitost a přeurčitost tuhých objektů a složených soustav v rovině a v prostoru, výjimkové případy podepření.
4. Výpočet reakcí staticky určitých konstrukcí (hmotný bod v rovině a v prostoru, tuhá deska v rovině, tuhé těleso v prostoru, rovinná složená soustava), metody kontroly výpočtu.
5. Kinematická metoda výpočtu vnějších reakcí staticky určitých konstrukcí, princip virtuálních prací.
6. Řešení staticky určitých příhradových konstrukcí, průsečná metoda, metoda styčných bodů, odhad tažených a tlačených prutů a prutů s nulovou silou.
7. Výpočet náhradního břemene (velikosti a polohy) spojitého liniového zatížení (rovnoměrného, lineárně proměnného i obecně proměnného).
8. Základní nosné prvky stavebních konstrukcí, principy roznášení zatížení na jednotlivé nosné prvky konstrukcí.
9. Vnitřní síly rovinného a prostorového prutu, definice a fyzikální význam, zásady vykreslování vnitřních sil na rovinném a prostorovém prutu.
10. Diferenciální vztahy mezi vnitřními silami navzájem a vnitřními silami a zatížením prutu na přímém rovinném a prostorovém prutu.
11. Výpočet vnitřních sil z ekvivalence nebo rovnováhy sil na oddělené části prutu, redukce zatížení ke střednici prutu (pro rovinné a prostorové přímé a lomené pruty).
12. Průběhy vnitřních sil na lomených nosnících a na rovinných složených soustavách, rovnováha ve styčníku.
13. Definice momentů setrvačnosti průřezu (axiálního, deviačního, polárního), transformace momentů setrvačnosti k posunutým nebo pootočeným osám.
14. Výpočet polohy těžiště a momentů setrvačnosti (axiálního, deviačního, polárního) složeného průřezu (průřez složený ze základních geometrických útvarů nebo z válcovaných profilů).
15. Hlavní momenty a hlavní osy setrvačnosti průřezu, hlavní těžišťové (centrální) osy a momenty setrvačnosti průřezu, poloměry setrvačnosti, elipsa setrvačnosti průřezu.
16. Vliv vnějších účinků (silových a nesilových) na vnitřní síly a reakce staticky určitých a neurčitých konstrukcí, praktické důsledky pro navrhování.
17. Porovnání silové a deformační metody řešení staticky neurčitých prutových konstrukcí, základní neznámé a rovnice.
18. Základní typy přetvoření elementárního dílku prutu (protažení/stlačení, ohyb, smyk, kroucení), vztah mezi deformačními veličinami a vnitřními silami, vliv teplotních změn.
19. Řešení spojitého nosníku deformační metodou, silové zatížení, vliv teplotních změn.
20. Řešení rovinného rámu deformační metodou, rozdíl mezi obecnou a zjednodušenou deformační metodou.
21. Využití symetrie a antisymetrie při statické analýze rovinné prutové konstrukce.
22. Výpočet posunu nebo pootočení průřezu prutové konstrukce s využitím principu virtuálních sil
23. Výpočet průhybu na staticky určitém a neurčitém nosníku pomocí diferenciální rovnice nebo principu virtuálních sil (včetně vlivu teplotních změn a přemístění podpor), využití redukční věty.
24. Výpočet posunu na nosníku, rámu, příhradové konstrukci pomocí principu virtuálních sil – porovnání vlivu jednotlivých vnitřních sil.

25. Princip řešení staticky neurčitých prutových konstrukcí silovou metodou, základní neznámé a rovnice, pojem *základní staticky určitá konstrukce*.
26. Použití silové metody pro řešení staticky neurčitých rovinných rámových konstrukcí.
27. Použití silové metody pro řešení staticky neurčitých rovinných příhradových konstrukcí.
28. Příčinkové čáry reakcí, posouvajících sil, ohybových momentů na staticky určitých a neurčitých spojitých nosnících, kinematická metoda stanovení tvaru příčinkové čáry, Winklerovo kritérium.
29. Maticová formulace obecné deformační metody, matice tuhosti prutu a konstrukce, vektor koncových sil, algoritmus výpočtu.
30. Prut na pružném podloží, Winklerova a Pasternakova konstanta, funkce sedání základu, roštový prvek
31. Základní úlohy dynamiky stavebních konstrukcí – vlastní a vynucené kmitání, popis problému, metody řešení
32. Volné kmitání soustav s jedním stupněm volnosti
33. Vynucené kmitání soustav s jedním stupněm volnosti
34. Ustálené kmitání soustav s jedním stupněm volnosti, rezonanční křivka
35. Vlastní kmitání soustav s konečným počtem stupňů volnosti – metoda konstant tuhosti
36. Vlastní kmitání soustav s konečným počtem stupňů volnosti – metoda konstant poddajnosti
37. Řešení dynamické odezvy konstrukcí rozvojem do vlastních tvarů (modální analýza)
38. Tlumené kmitání konstrukcí, charakteristiky útlumu
39. Odezva konstrukcí na zatížení rázem
40. Odezva konstrukcí na seizmické zatížení

SKUPINA 2 – Pružnost a pevnost

41. Pracovní diagramy a materiálové charakteristiky pro lineárně pružný materiál, ideálně pružnoplastický materiál, pružnoplastický materiál se zpevněním.
42. Pojem napětí (v mechanice) a složky napětí na elementárním kvádru při obecné prostorové napjatosti.
43. Rozdíl mezi absolutním a poměrným protažením, popis obecné deformace elementárního kvádru.
44. Cauchyho rovnice rovnováhy pro obecnou napjatost.
45. Geometrické rovnice pro obecnou trojrozměrnou úlohu.
46. Obecný Hookeův zákon, jeho redukovaná podoba pro jednoosou napjatost, vliv teplotních změn.
47. Youngův modul pružnosti, Poissonův součinitel, smykový modul pružnosti, jejich fyzikální význam a způsoby experimentálního stanovení.
48. Souvislost mezi vnitřními silami a napětím v průřezu prutu.
49. Diferenciální rovnice a okrajové podmínky taženého prutu.
50. Teorie ohýbaných prutů, Navierova-Bernoulliho hypotéza.
51. Rozložení poměrného protažení a normálového napětí po průřezu při jednoduchém ohybu pružného prutu., vztah mezi ohybovým momentem a křivostí, ohybová tuhost průřezu.
52. Diferenciální rovnice ohybové čáry při jednoduchém ohybu prutu, okrajové podmínky.
53. Rozložení poměrného protažení a normálového napětí při namáhání průřezu pružného prutu kombinací jednoduchého ohybu a tahu nebo tlaku, neutrální osa.
54. Výpočet normálového napětí v průřezu namáhaném obecnou kombinací vnitřních sil, možné zjednodušení při speciální volbě soustavy souřadnic, určení polohy neutrální osy.
55. Tlakové centrum (při mimostředném tlaku nebo tahu), jádro průřezu.
56. Výpočet smykového toku v průřezu namáhaném posouvajícími silami, souvislost mezi smykovým tokem a smykovým napětím, rozložení složek smykového napětí v masivním a tenkostěnném průřezu.
57. Deplanace průřezu, rozložení smykového napětí od krouticího momentu pro průřezy, u kterých

k deplanaci nedochází, poměrné zkroucení a jeho vztah s krouticím momentem.

58. Moment tuhosti v kroucení pro průřezy různého typu (masivní, tenkostěnný otevřený a uzavřený), smykové napětí při kroucení prutu s otevřeným a uzavřeným tenkostěnným průřezem.
59. Tenkostěnný průřez, hlavní výsečová souřadnice, střed smyku, výsečové momenty, tuhost průřezu v kroucení (volném a ohybovém).
60. Volné a vázané kroucení tenkostěnných průřezů, napětí od kroucení, bimoment, ohybově-krouticí moment.
61. Ohybové kroucení tenkostěnných průřezů, diferenciální rovnice, okrajové podmínky.
62. Stabilita přímého tlačeného prutu, vzpěrná délka, kritické zatížení, štíhlostní poměr.
63. Lineární stabilita rovinných konstrukcí, součinitel kritického zatížení, tvar vybočení konstrukce, matice geometrické tuhosti (matice počátečních napětí), teorie 2. řádu.
64. Ideálně pružnoplastický model přetváření materiálu, deformace a napětí v ohýbaném průřezu, mezní pružný a plastický moment a průřezový modul.
65. Plastický kloub, mezní plastický stav nosníku, mezní plastické zatížení pro staticky určitý nosník.
66. Rovinné konstrukce - rozdíl mezi deskou a stěnou, vnitřní síly a napětí, základní rovnice, metody diskretizace, metoda konečných diferencí (metoda sítí).
67. Rovinné konstrukce - desky, desková rovnice, okrajové podmínky, napětí a měrné vnitřní síly.
68. Rovinné konstrukce - stěny, stěnová rovnice, okrajové podmínky (l'Hermitova analogie), napjatost ve stěně.