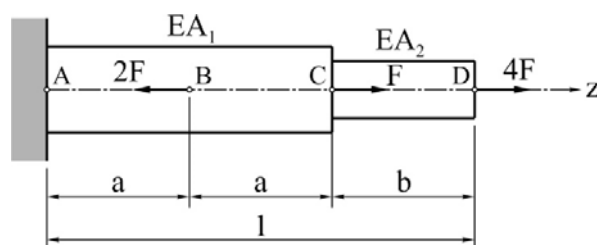


## PRVA GRUPA PITANJA

1. **Uvod:** Unutrašnje sile, naponi i naponsko stanje u tački opterećenog tela.
2. **Uvod:** Pomeranja i deformacije.
3. **Uvod:** Opšti slučaj opterećenja linijskih elemenata konstrukcija.
4. **Uvod:** Osnovne pretpostavke i principi otpornosti materijala.
5. **Zatezanje i pritisak:** Deformacije i naponi štapova izloženih zatezanju i pritisku.
6. **Zatezanje i pritisak:** Slučaj aksijalno opterećenog stepenastog štapa.



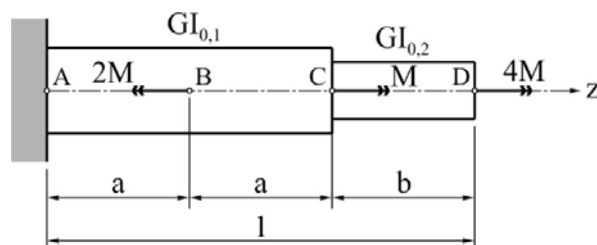
Sl. 6.1

7. **Zatezanje i pritisak:** Pomeranja i izduženja kod aksijalno opterećenih štapova + Diferencijalna veza između presečnih normalnih sila i raspodeljenog podužnog opterećenja.
8. **Zatezanje i pritisak:** Štap u homogenom temperaturnom polju + Štapovi opterećeni sopstvenom težinom.
9. **Zatezanje i pritisak:** Rotacioni štapovi.
10. **Zatezanje i pritisak:** Statički neodređeni problemi štapova, Pojam statičke neodređenosti + Štap sa ukleštenim krajevima + Štap sa ukleštenim krajevima u homogenom temperaturnom polju + Statički određene i statički neodređene štapne konstrukcije. Plan pomeranja.
11. **Zatezanje i pritisak:** Ograničenja kod aksijalno opterećenih štapova + Ispitivanje materijala zatezanjem + Stepni sigurnosti. Granični i dozvoljeni naponi + Čvrstoća, krutost i nosivost aksijalno opterećenih štapova + Dimenzionisanje aksijalno opterećenih štapova.
12. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Uvod u ravno stanje napona + Transformacija komponenti tenzora napona + Naponi za međusobno normalne ravni.
13. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Ekstremne vrednosti normalnih napona.
14. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Ekstremne vrednosti napona smicanja + Naponi smicanja za glavne ravni.

15. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Određivanje glavnih pravaca + Ravni ekstremnih napona smicanja + Drugi pristup određivanju glavnih napona i glavnih pravaca.
16. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Jednoosno stanje napona + Dvoosno stanje napona + Čisto smicanje.
17. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje napona):** Morov krug napona.
18. **Analiza napona i deformacija (ravno stanje deformacija):** Uvod u ravno stanje deformacija + Transformacija komponenti tenzora deformacija.
19. **Analiza napona i deformacija (prostorno stanje napona):** Transformacija komponenti tenzora napona.
20. **Analiza napona i deformacija (prostorno stanje napona):** Glavni naponi.
21. **Analiza napona i deformacija (prostorno stanje napona):** Glavni pravci + Ekstremni naponi smicanja.
22. **Linearne zavisnosti deformacija i napona. Uopšteni Hukov zakon:** Ravno stanje napona + Prostorno stanje napona + Ravno stanje deformacija + Dvoosno stanje napona + Troosno stanje napona.
23. **Praktični problemi smicanja:** Uvodne informacije, Proračun elemenata opterećenih na smicanje.
24. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Statički momenti + Aksijalni, centrifugalni i polarni momenti inercije.
25. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Promena momenata inercije pri translaciji koordinatnog sistema.
26. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Promena momenata inercije pri rotaciji koordinatnog sistema.
27. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Ekstremne vrednosti aksijalnih momenata inercije + Glavni težišni momenti inercije i glavne težišne ose inercije.
28. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Drugi pristup određivanju glavnih težišnih momenata inercije i glavnih težišnih osa inercije + Pravilo o sabiranju geometrijskih karakteristika poprečnih preseka.
29. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Morov krug inercije.
30. **Geometrijske karakteristike poprečnih preseka:** Poluprečnici inercije i težišna elipsa inercije + Momenti otpora.

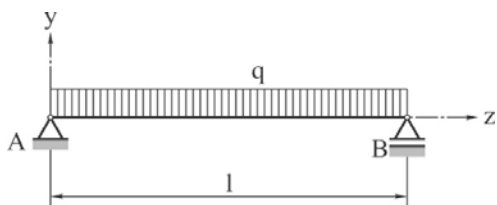
## DRUGA GRUPA PITANJA

31. **Uvijanje:** Uvod u uvijanje + Naponi i deformacije pri uvijanju štapova kružnog i kružno-prstenastog poprečnog preseka.
32. **Uvijanje:** Diferencijalna veza presečnog momenata uvijanja i raspodeljenog napadnog momenta + Slučaj stepenastog štapa opterećenog na uvijanje.

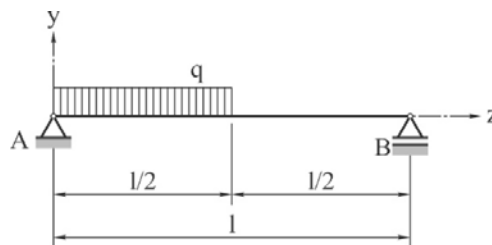


Sl. 32.1

33. **Uvijanje:** Čvrstoća, krutost i nosivost štapova opterećenih na uvijanje + Dimenzionisanje lakih transmissionih vratila.
34. **Uvijanje:** Analiza punih i šupljih transmissionih vratila.
35. **Uvijanje:** Statički neodređeni problemi uvijanja + Oštećenja pri uvijanju.
36. **Ravno savijanje:** Uvod u ravno savijanje + Naponi i deformacije pri čistom savijanju.
37. **Ravno savijanje:** Normalni naponi i naponi smicanja kod poprečno savijene grede + Raspodela napona smicanja po visini poprečnog preseka grede. Formula Žuravskog.
38. **Ravno savijanje:** Glavni naponi u poprečno savijenim gredama + Analiza normalnih napona u horizontalnim presecima poprečno savijenih greda.
39. **Ravno savijanje:** Racionalni oblici i stepen iskorišćenja poprečnih preseka greda + Proračun čvrstoće i dimenzionisanje greda.
40. **Ravno savijanje:** Idealni oblici greda + Ojačavanje greda lamelama.
41. **Ravno savijanje:** Deformisanje greda + Približna diferencijalna jednačina elastične linije. Nagibi i ugibi greda.
42. **Ravno savijanje:** Određivanje funkcije nagiba i funkcije ugiba kod greda prikazanih u osam varijanti.



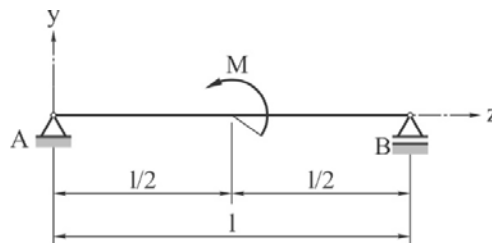
Sl. 42.1 Varijanta V1



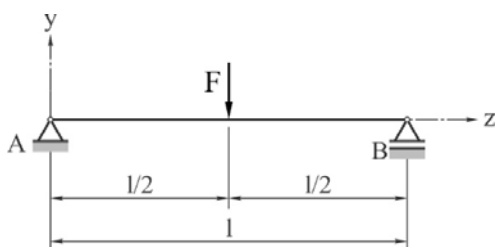
Sl. 42.2 Varijanta V2



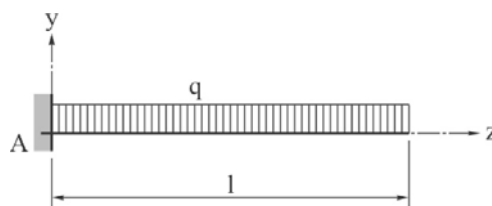
Sl. 42.3 Varijanta V3



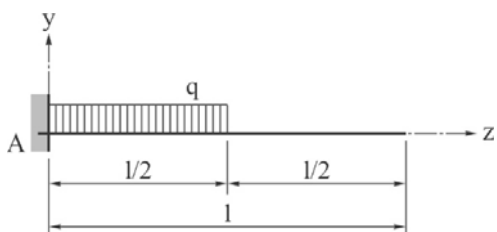
Sl. 42.4 Varijanta V4



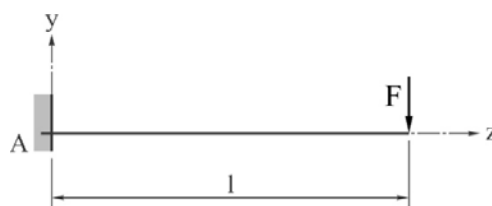
Sl. 42.5 Varijanta V5



Sl. 42.6 Varijanta V6

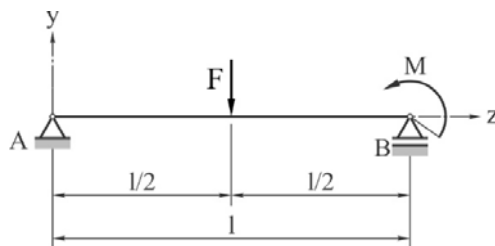


Sl. 42.7 Varijanta V7



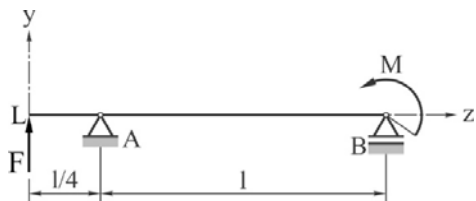
Sl. 42.8 Varijanta V8

43. **Ravno savijanje:** Kod grede na narednoj slici, dokazati da za određivanje nagiba i ugiba, vredi princip superpozicije.

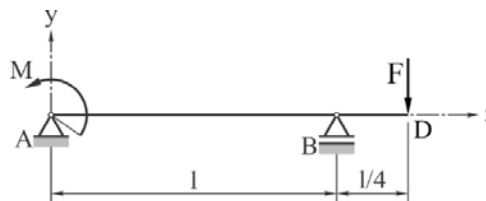


Sl. 43

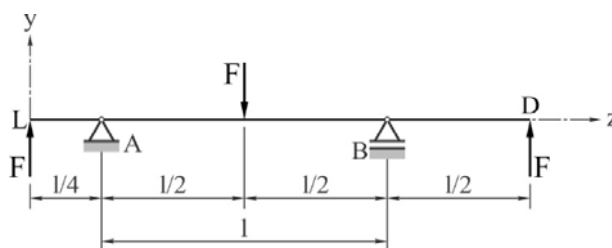
44. **Ravno savijanje:** Za gredu sa prepustom/prepustima odrediti formulu za straćunavanje ugiba kraja prepusta (konzolno pomeranje + pomeranje usled rotacije).



Sl. 44.1 Varijanta V1



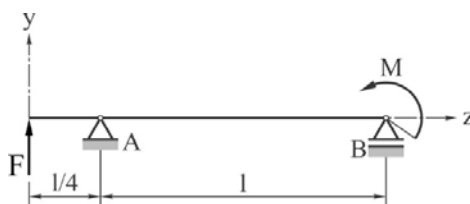
Sl. 44.2 Varijanta V2



Sl. 44.3 Varijanta V3

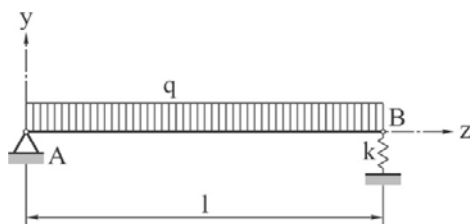
45. **Ravno savijanje:** Pomoću singularnih funkcija, za gredu na narednoj slici odrediti funkcije nagiba i ugiba.

- a) Primeniti Makolijev metod.
- b) Primeniti metod početnih parametara.



Sl. 45

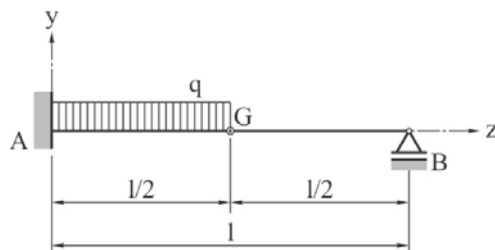
46. **Ravno savijanje:** Za elastično oslonjenu gredu odrediti funkciju nagiba i funkciju ugiba.



Sl. 46

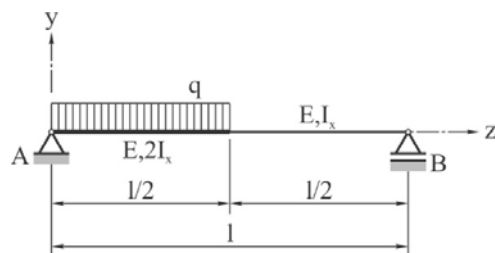
47. **Ravno savijanje:** Za Gerberovu gredu na narednoj slici odrediti promenu ugla nagiba  $\Delta\varphi$  na mestu Gerberovog zgloba, kao i pomeranje tog zgloba:

- Primeniti metod rastavljanja na podraspone i
- Primeniti metod početnih parametara (greda ne rastavljati).



Sl. 47

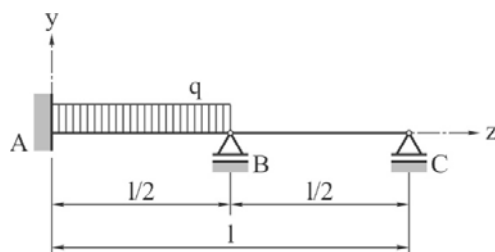
48. **Ravno savijanje:** Stepenastoj gredi na narednoj slici odrediti pomeranje na sredini raspona.



Sl. 48

49. **Ravno savijanje:** Statički neodređenoj gredi odrediti reakcije:

- Primenom metoda sila.
- Primenom metoda rešavanja diferencijalne jednačine elastične linije.



Sl. 49

50. **Stabilnost centrično pritisnutih štapova:** Izvijanje u elastičnoj oblasti (prvi i drugi slučaj).

51. **Stabilnost centrično pritisnutih štapova:** Izvijanje u elastičnoj oblasti (treći i četvrti slučaj).

52. **Stabilnost centrično pritisnutih štapova:** Izvijanje u elastičnoj oblasti (Ojlerova hiperbola) + Izvijanje u neelastičnoj oblasti + Dijagram „kritična vitkost – kritični napon“.

### TREĆA GRUPA PITANJA

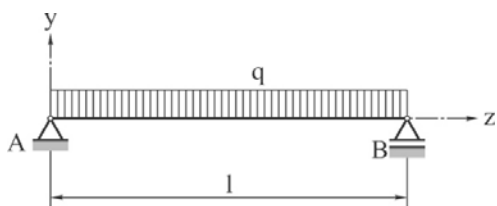
53. **Deformacijski rad:** Deformacijski rad – Potencijalna energija elastične deformacije, Deformacijski rad izražen pomoću spoljašnjih sila – Klapejronov teorem.

54. **Deformacijski rad:** Deformacijski rad izražen pomoću unutrašnjih sila – Napona, Specifični deformacijski rad.

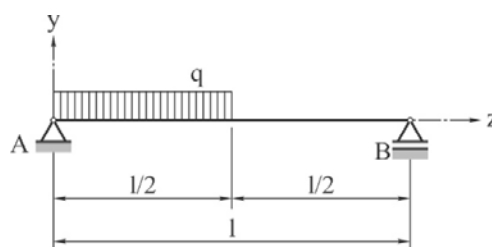
55. **Deformacijski rad:** Specifični deformacijski rad utrošen na promenu zapremine i promenu oblika.

56. **Deformacijski rad:** Deformacijski rad izražen preko uopštenih (generalisanih) presečnih sila.

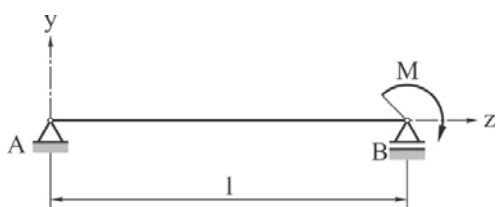
57. **Deformacijski rad:** Formula za deformacijski rad usled presečnog momenta savijanja.



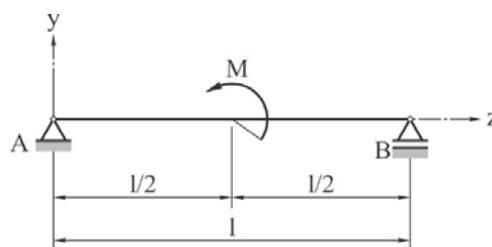
Sl. 57.1 Varijanta V1



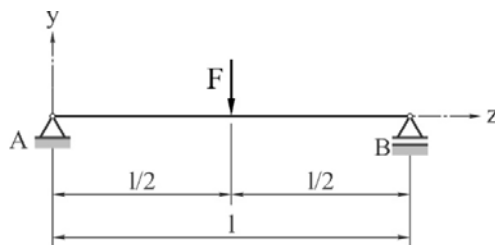
Sl. 57.2 Varijanta V2



Sl. 57.3 Varijanta V3

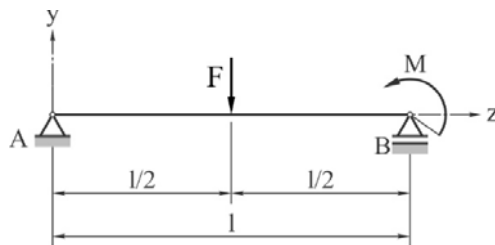


Sl. 57.4 Varijanta V4



Sl. 57.5 Varijanta V5

58. **Deformacijski rad:** Dokazati teorem o uzajamnosti radova i teorem o uzajamnosti pomeranja za gredu prikazanu na narednoj slici.

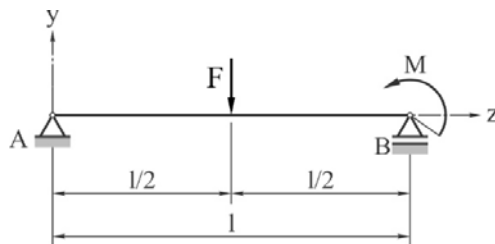


Sl. 58

59. **Deformacijski rad:** Primena deformacijskog rada – Prvi Kastiljanov teorem, Primena dopunskog rada – Groti-Engeserov teorem i Drugi Kastiljanov teorem, Uticajni koeficijenti elastičnosti, Uticajni koeficijenti krutosti.

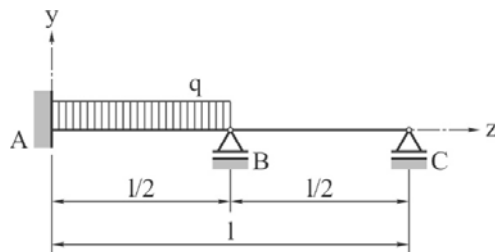
60. **Deformacijski rad:** Gredi na narednoj slici, primenom nultog i jediničnog opterećenja, odrediti:

- a) Ugao nagiba na mestu oslonca A.
- b) Pomeranje na sredini raspona.



Sl. 60

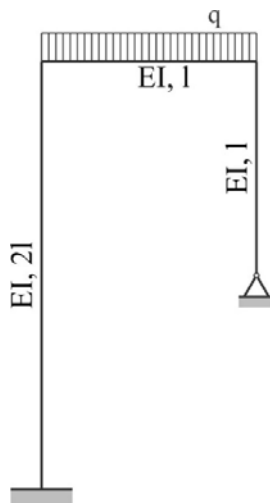
61. **Deformacijski rad:** Gredi na narednoj slici, primenom kanonskih jednačina metoda sila, odrediti reakcije.



Sl. 61



62. **Deformacijski rad:** Za ram na narednoj slici, primenom kanonskih jednačina metoda sila, odrediti reakcije.



Sl. 62

63. **Teorije čvrstoće:** Teorija najvećeg normalnog napona, Teorija najveće dužinske deformacije, Teorija najvećeg napona smicanja, Teorija specifičnog deformacijskog rada utrošenog na promenu oblika i Morova teorija čvrstoće (određivanje ekvivalentnih napona).
64. **Složena opterećenja:** Ravno savijanje praćeno aksijalnim opterećenjem + Čisto, poprečno i prostorno koso savijanje (Naponi, Neutralna osa, Čvrstoća, Deformisanje).
65. **Složena opterećenja:** Ekscentrično zategnuti i pritisnuti štapovi (Normalni naponi, Neutralna osa, Čvrstoća, Jezgro preseka).
66. **Složena opterećenja:** Savijanje praćeno uvijanjem + Uvijanje praćeno aksijalnim opterećenjem + Savijanje praćeno uvijanjem i aksijalnim opterećenjem.