

**Tehničko veleučilište u Zagrebu
Graditeljski odjel**

PRORAČUN KONSTRUKCIJA

- uvjeti za potpis i ocjenu -

-plan rada na predavanjima i vježbama- školska godina 2007./2008.

Za dobivanje **potpisa** iz Proračuna konstrukcija potrebno je:

- **redovito** polaziti predavanja i vježbe (**smije se izostati samo 1 put s predavanja i samo 1 put s vježbi**) te pisati sva **3 kolokvija**
- sakupiti **minimalno 120 bodova** (od 300 mogućih) iz tri kolokvija, pod uvjetom da niti jedan kolokvij **ne bude bodovan manje od 20 bodova**
- izraditi, predati i obraniti program do zadnjih auditornih vježbi (*bez predanog programa nema potpisa niti ocjene*)

Pisanje kolokvija je obavezno (nema nikakve veze s položenim ispitom iz Tehničke mehanike)

Za dobivanje **ocjene** iz Proračuna konstrukcija **potrebno je imati položen ispit iz Tehničke mehanike.**

Studenti *koji najkasnije na 1. ispitnom roku u rujnu* polože ispit iz *Tehničke mehanike*, a iz Proračuna sakupe **180 i više bodova** iz **3 kolokvija** te predaju program, **dobit će ocjenu iz Proračuna konstrukcija**, ali pod uvjetom da **niti jedan kolokvij ne bude bodovan manje od 50 bodova.**

60% do 69% = dovoljan (2) (180 – 209 bodova)

70% do 79% = dobar (3) (210 – 239 bodova)

80% do 89% = vrlo dobar (4) (240 – 269 bodova)

90% do 100% = odličan (5) (270 – 300 bodova)

Studenti koji će imati manje od 180 bodova morat će do ocjene preko pismenog i usmenog ispita.

Studenti koji ne polože Tehničku mehaniku do 1. ispitnog roka u rujnu, gube ocjenu iz Proračuna konstrukcija dobivenu preko kolokvija i pri sljedećem upisu predmeta mogu ponovo preko kolokvija doći do ocjene ili mogu uzeti potpis i izlaziti samo na ispit.

- PLAN PREDAVANJA -
I. i II. turnus

tjedan	Datum	Tema
1.	11. i 12. III.	Uvod. Pretpostavke štapne statike. Statički sistem.
2.	18. i 19. III.	Veze. Geom. nepromjenjivost i statička određenost. Klasifikacije
3.	25. i 26. III.	Statički određeni sistemi: jednostavni sistemi; Gerberov nosač
4.	1. i 2. IV.	Statički određeni sistemi: rešetkaste konstrukcije
5.	8. i 9. IV.	Statički određeni sistemi: Trozglobni luk
6.	15. i 16. IV.	Statički određeni sistemi: Trozglobni luk sa zategom. Ojačane grede.
7.	22. i 23. IV.	Pomaci točaka štapnog sistema
8.	29. i 30. IV.	Metoda sila: uvod (O.S: Nepoznanice)
9.	6. V.	AUDITORNE VJEŽBE ZA IZRADU KOMPJUTORSKOG PROGRAMA – za SVE grupe (I. i II. turnus)
10.	13. i 14. V.	Metoda sila: izvod jednadžbi; primjer iz skripta
11.	20. i 21. V.	Metoda sila: def. kontrola; redukcioni stavak
12.	27. i 28. V.	Metoda sila: o izboru O. S:
13.	3. i 4. VI.	Metoda pomaka-fizikalna interpretacija
14.	10. i 11. VI.	Cross

I. turnus – mr. sc. Zorislav Despot, prof. v. škole

II. turnus – prof. dr. sc. Heinrich Werner, dipl.ing.

PLAN VJEŽBI

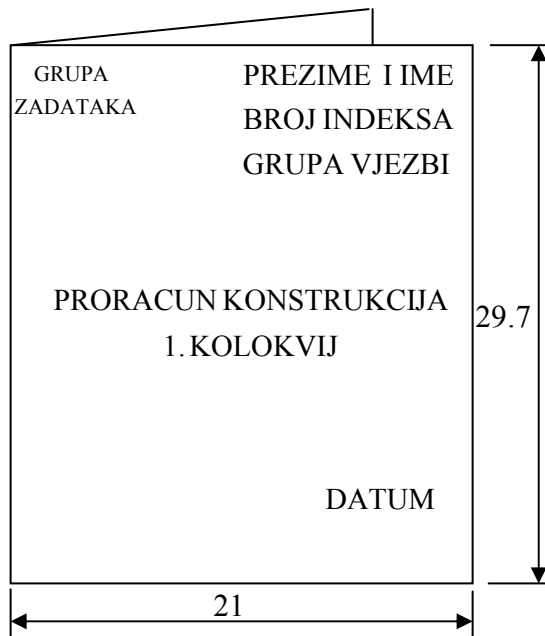
R. broj tjedna	DATUM	Sadržaj vježbi
1.	11. do 14. 3.	uvod - ponavljanje, veze, proračunski modeli, geometrijska nepromjenjivost, statička neodređenost
2.	18. do 21. 3.	prosta greda, konzola, greda s prepustom – diferencijalni odnosi
3.	25. do 28. 3.	Gerberov nosač – analitički i grafoanalitički postupak
4.	1. 4. do 4. 4.	rešetka - analitički, Ritter, Culman
5.	8. do 11. 4.	1. kolokvij – u terminima održavanja vježbi
6.	15. do 18. 4.	trozglobni luk, luk sa zategom , analitički, grafički sile u presjeku
7.	22. do 25. 4.	ojačana greda (Langerova greda) – analitički i grafoanalitički
	29. do 30. 4.	određivanje pomaka
8.	29. 4. - utorak	1. popravni kolokvij – SVE GRUPE od 18 do 20 u VP
9.	6. 5. - utorak	auditorne vježbe za izradu kompjutorskog programa ZA SVE GRUPE studenata u terminu predavanja u VP od 8 do 10 sati
	6. do 9. 5.	2. kolokvij – u terminima održavanja vježbi
10.	13. do 16. 5.	određivanje pomaka, priprema za metodu sila , geometrijska nepromjenjivost, statička neodređenost
11.	20. do 21. 5.	metoda sila
12.	27. do 30. 5.	metoda sila
	27. 5. – utorak	2. popravni kolokvij – SVE GRUPE od 18 do 20 u VP
13.	3. do 6. 6.	metoda sila
14.	10. do 13. 6.	3. kolokvij – u terminima održavanja vježbi
15.	17. do 20. 6.	metoda sila, 2 x statički neodređeni sustavi
	17. 6. - utorak	3. popravni kolokvij – SVE GRUPE od 18 do 20 u VP
	do 6. svibnja	popis i termini za izradu kompjutorskog programa bit će oglašeni na stranicama Proračuna konstrukcija

mr. sc. Zorislav Despot, prof. visoke škole
 prof. dr. sc. Heinrich Werner, dipl. ing.
 mr. sc. Ljerka Kopričanec – Matijevac, viši predavač
 Željko Lebo, asistent, dipl. ing.
 Dalibor Bartoš, dipl. ing.

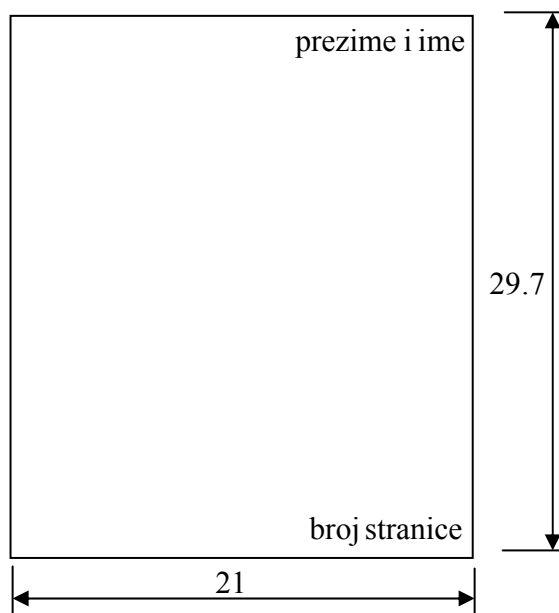
ŠTO JE POTREBNO ZA PISANJE KOLOKVIJA ?

1. **OMOTNI LIST** (A3 PRESAVIJEN NA DVA DIJELA)
2. **BIJELI A4 PAPIRI** (15 komada – OBAVEZNO pisati samo po prvoj strani)
3. **PRIBOR ZA PISANJE, GUMICA, 2 TROKUTA, KALKULATOR**

NA OMOTNOM LISTU TREBA UPISATI



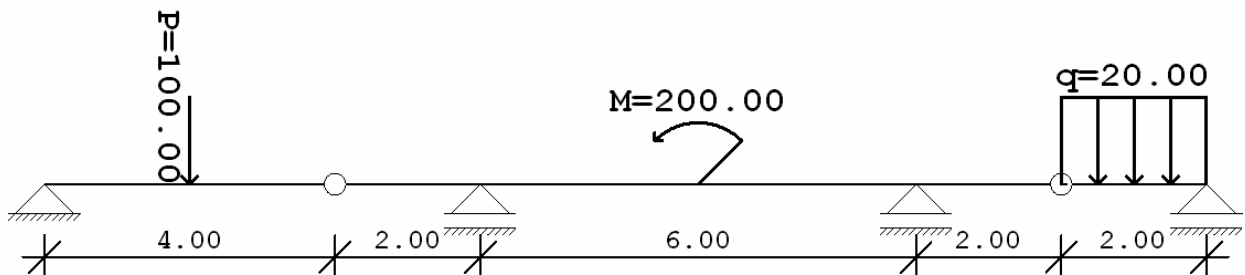
SVAKI PAPIR TREBA BITI NUMERIRAN I POTPISAN



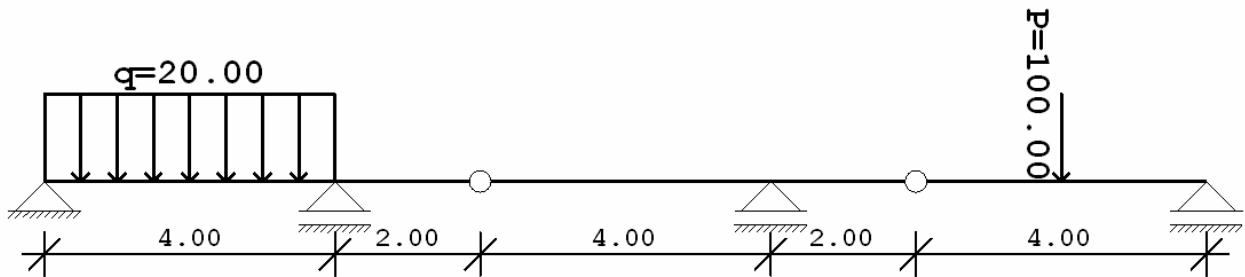
**STUDENTI KOJI NEĆE IMATI SVE POTREBNO ZA PISANJE KOLOKVIJA
NEĆE MOĆI PRISTUPITI PISANJU!**

PRORAČUN KONSTRUKCIJA – 1. KOLOKVIJ - šk. god. 2007./2008.

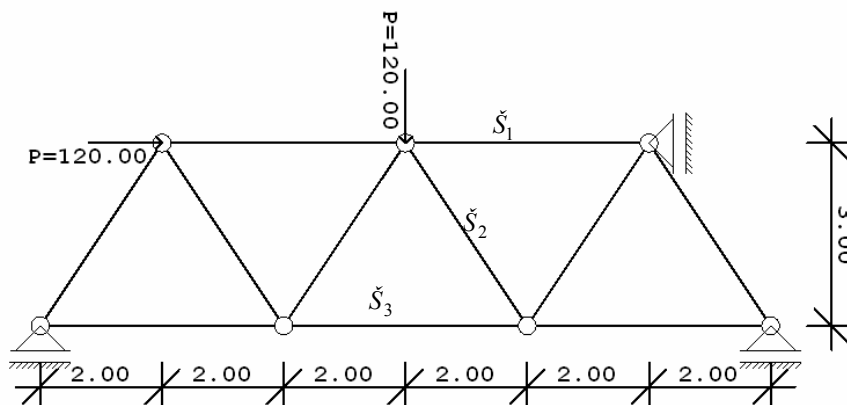
1. Zadani Gerberov nosač rastavite po nivoima tj. kako bi ga trebalo rješavati. Odredite **SAMO** reakcije i označite njihov prijenos s jednog nivoa na drugi. (15 bodova)



2. Odredite reakcije te M i T dijagram za zadani Gerberov nosač. (65 bodova)

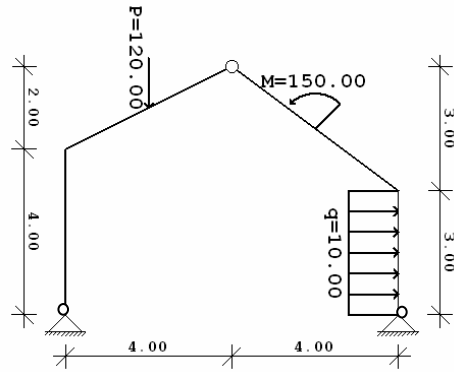


3. Ritterovom metodom odredite sile u označenim štapovima. (20 bodova)

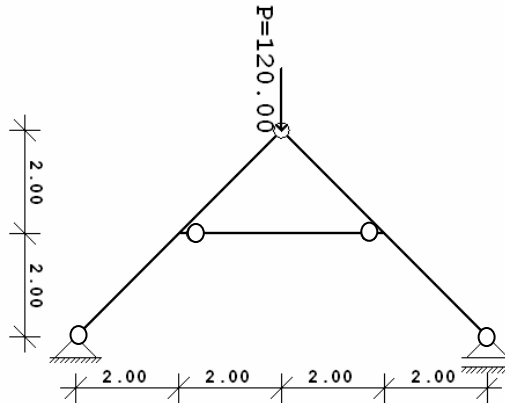


PRORAČUN KONSTRUKCIJA – 2. KOLOKVIJ - šk. god. 2007./2008.

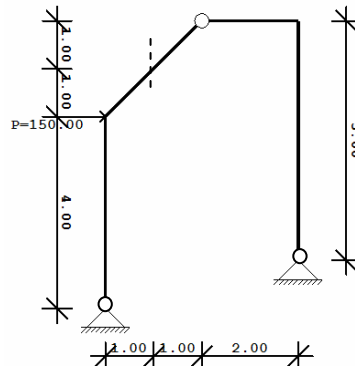
1. Za zadani trozglobni nosač izračunajte vrijednosti reakcija. (30 bodova).



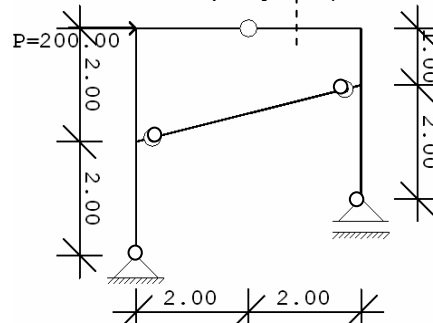
2. Za zadani trozglobni okvir sa zategom odredite reakcije i silu u zatezi. (20 bodova)



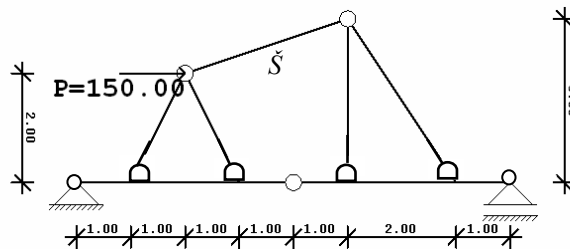
3. Grafičkim postupkom odredite M, T i N u zadanom presjeku. (20 bodova =5 reakcije + 3*5 MTN)



4. Grafičkim postupkom odredite M, T i N u zadanom presjeku. (20 bodova =5 reakcije + 3*5 MTN)

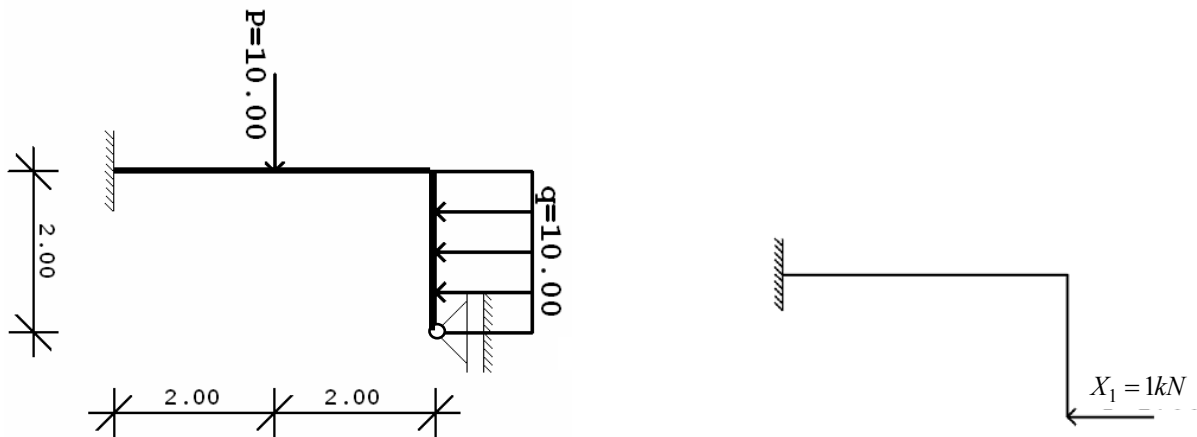


5. Odredite vrijednost sile u označenom štapu ojačane grede (10 bodova)



PRORAČUN KONSTRUKCIJA – 3. KOLOKVIJ - šk. god. 2007./2008.

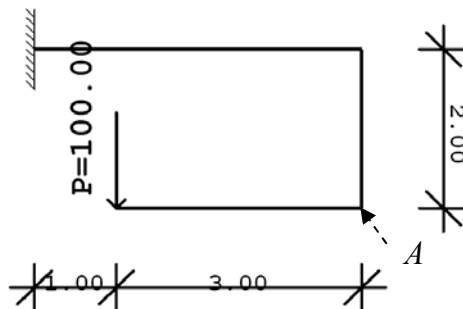
1. METODOM SILA odrediti dijagrame unutarnjih sila M_k , T_k i N_k za zadani sustav. Pri izračunu koeficijenta fleksibilnosti uzeti u obzir **utjecaj momenata savijanja i uzdužnih sila**. Zadatak rješavati na osnovnom sustavu za rješavanje. $EI=14175 \text{ kNm}^2$, $EF = 1890000 \text{ kN}$ /ukupno **75 bodova**; dijagrami: $(M_v, T_v, N_v, m_1, t_1, n_1, M_k, T_k \text{ i } N_k) * 6 = 54$, + $(M_k, T_k \text{ i } N_k) * 6 (a_{11} \text{ i } a_{1v}) * 7 = 14 + X_1 * 7 /$



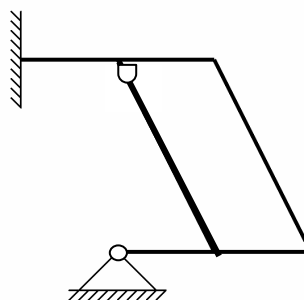
zadani sustav

osnovni sustav za rješavanje

2. Odredite **horizontalni pomak točke A**. $EI=14175 \text{ kNm}^2$ /ukupno **15 bodova**/

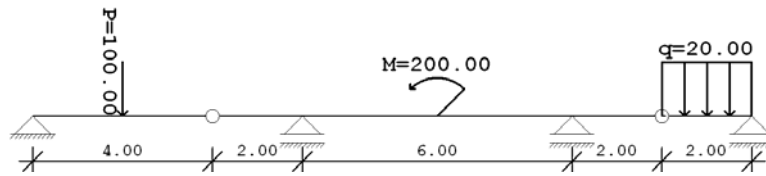


3. Odredite stupanj statičke neodređenosti zadanog sustava i presijecanjem unutarnjih i/ili vanjskih veza napravite dva osnovna statički određena sustava /ukupno **10 bodova** = 2 + 2*4)/



Rješenja 1. kolokvija

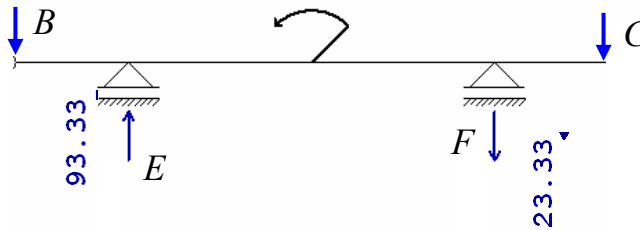
1. zadatak 15 bodova



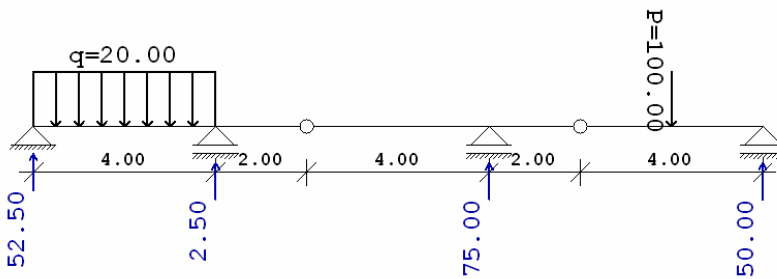
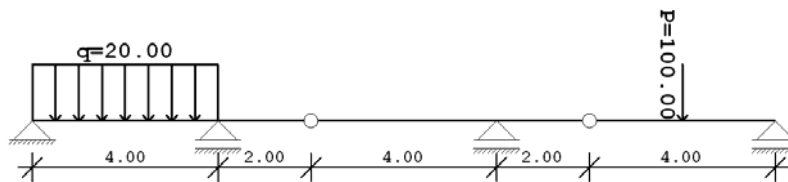
1. nivo



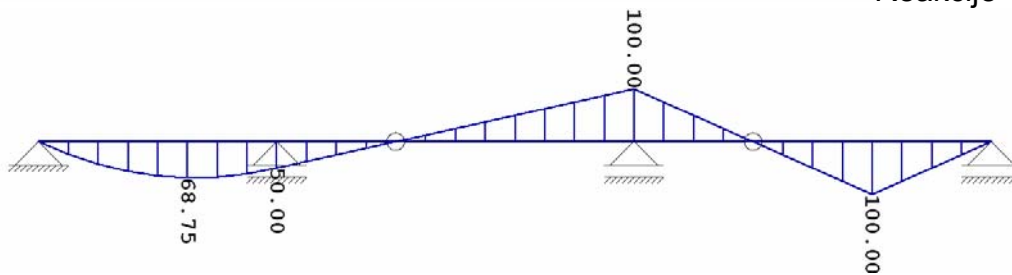
2. nivo



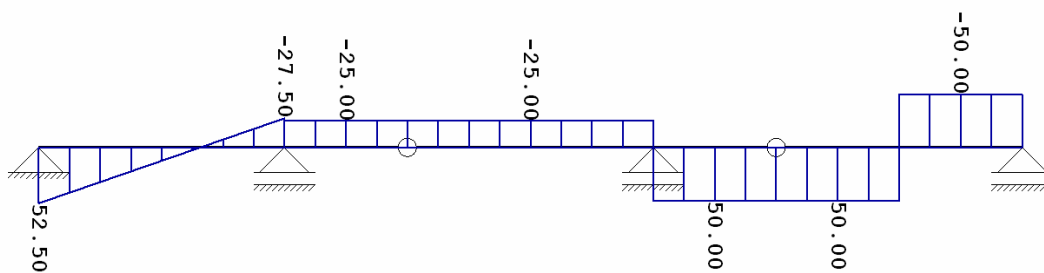
2. zadatak



Reakcije **15** bodova

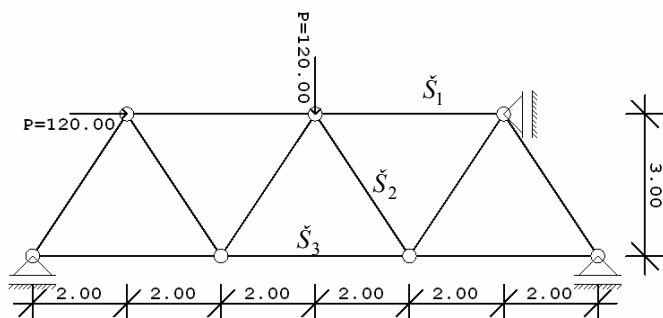


M dijagram **35** bodova

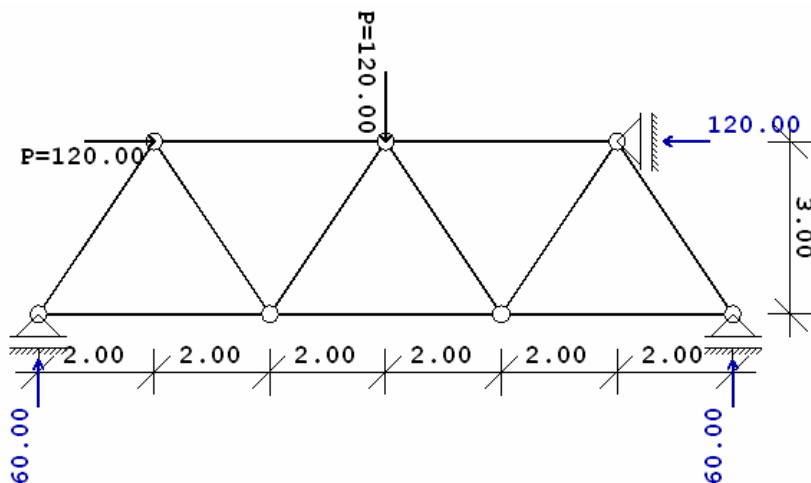


T dijagram **15** bodova

3. zadatak



Reakcije



Sile u štapovima

$\check{S}_1 = -200$ kN (tlak)

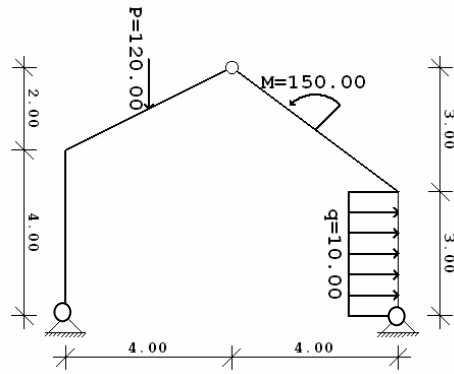
$\check{S}_2 = -72.11$ kN (tlak)

$\check{S}_3 = 120$ kN (vlak) Sile u štapovima 3*5 = 15 bodova

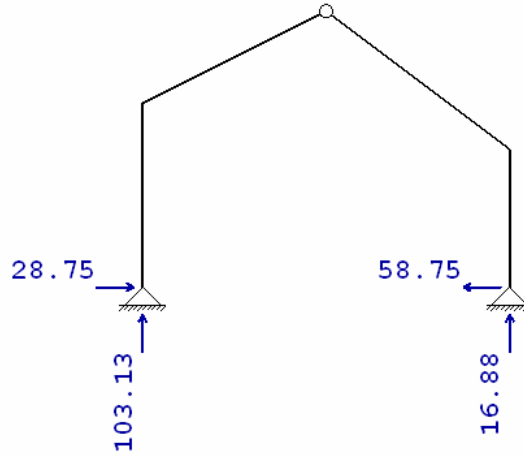
Reakcije 5 bodova

Rješenja 2. kolokvija

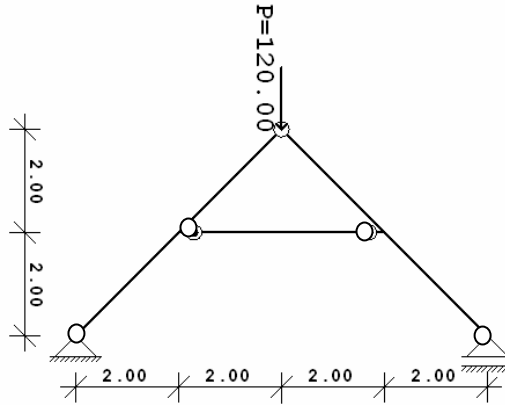
1. zadatak



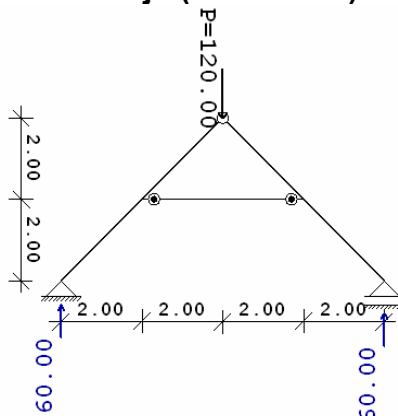
Reakcije (30 bodova)



2. zadatak

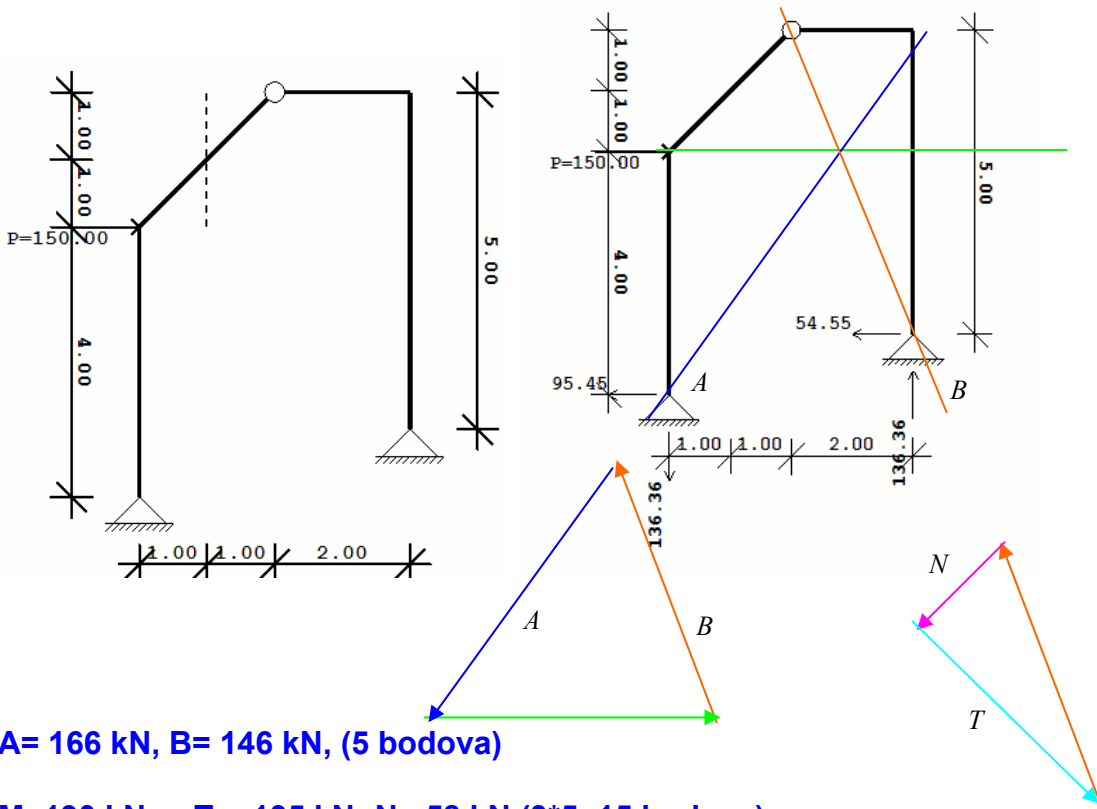


Reakcije (10 bodova)



Sila u zatezi 120 kN (vlak) (10 bodova)

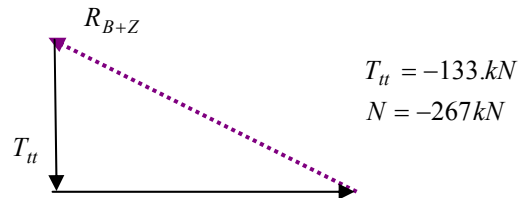
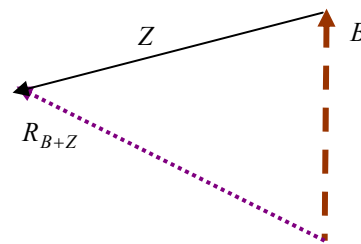
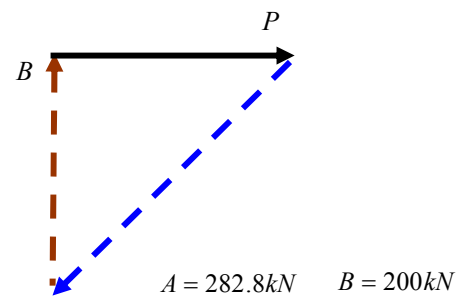
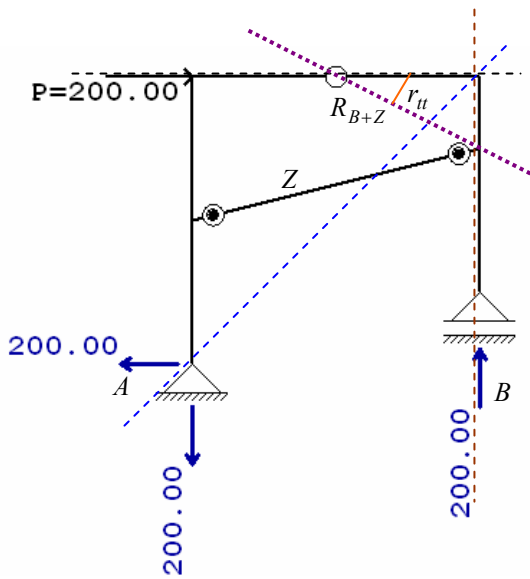
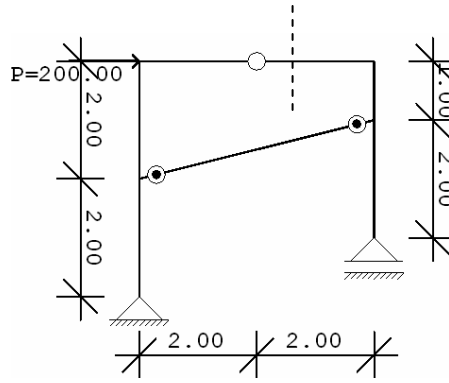
3. zadatak



$A= 166 \text{ kN}, B= 146 \text{ kN}, (5 \text{ bodova})$

$M=190 \text{ kNm}; T= -135 \text{ kN}; N= 58 \text{ kN} (3 \cdot 5=15 \text{ bodova})$

4. zadatak

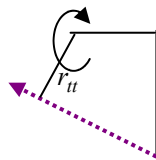


$$\Sigma M = 0$$

$$-M_{tt} - R_{B+Z} \cdot r_{tt} = 0$$

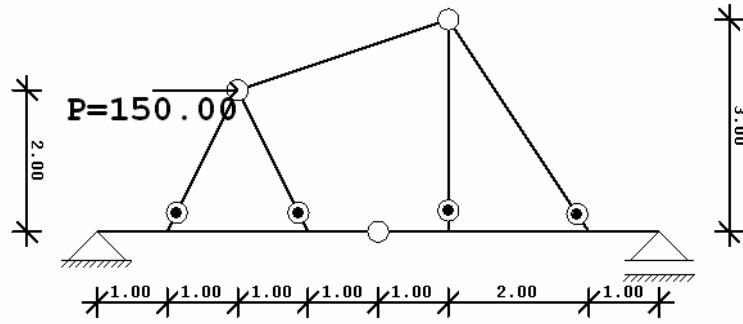
$$M_{tt} = -R_{B+Z} \cdot r_{tt} = -133.33kNm$$

(vlak ... gore)

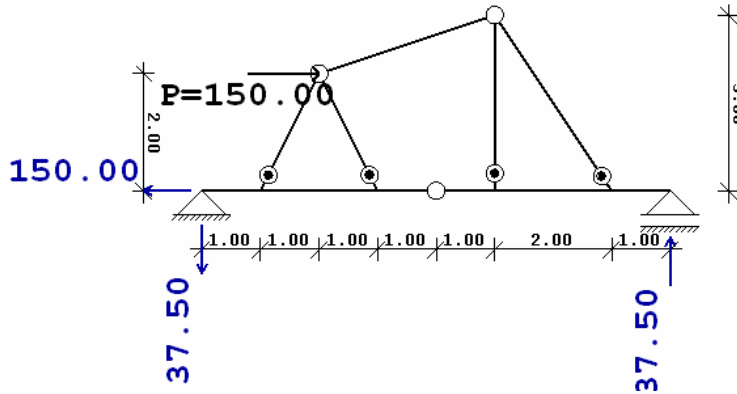


(reakcije 5 bodova + sile 3*5= 15 Σ 20 bodova)

5. zadatak



Reakcije (5 bodova)

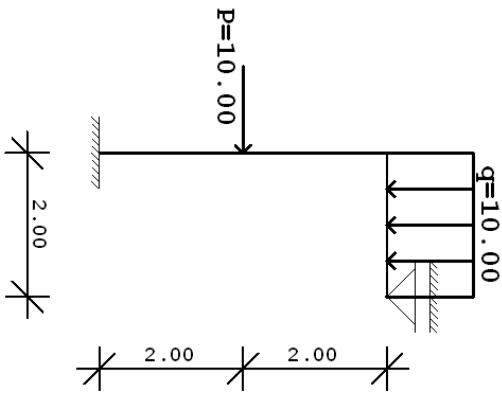


Sila u štapu (5 bodova)

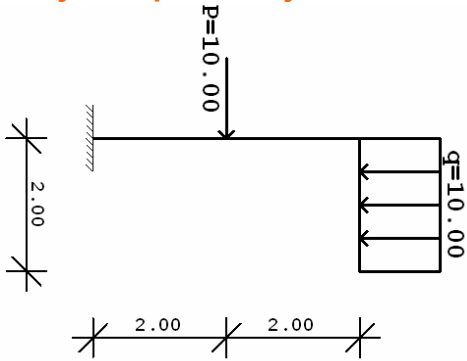
$\check{S} = -59.3$ kN /tlak/

Rješenja 3. kolokvija

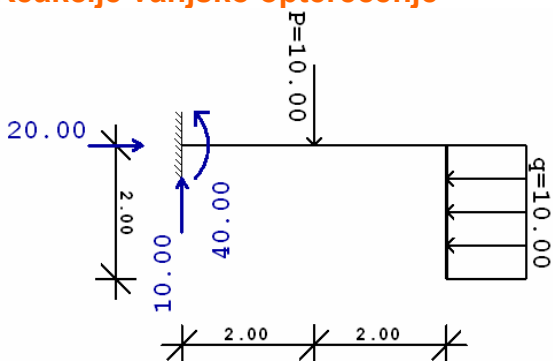
1. metoda sila



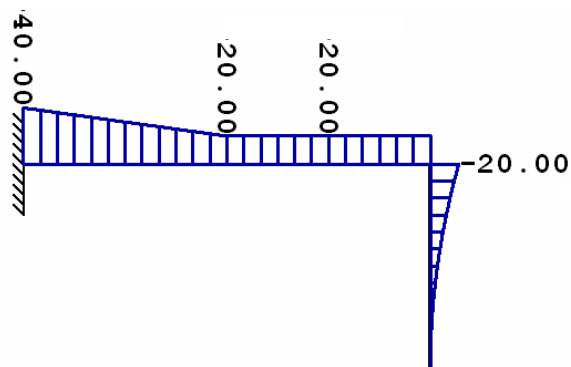
Vanjsko opterećenje



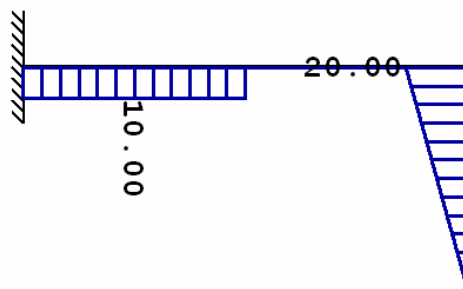
Reakcije vanjsko opterećenje



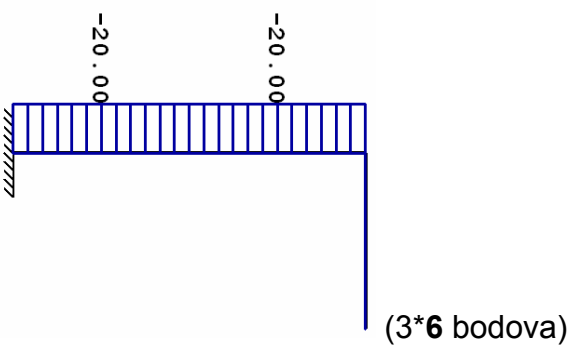
Mv



Tv

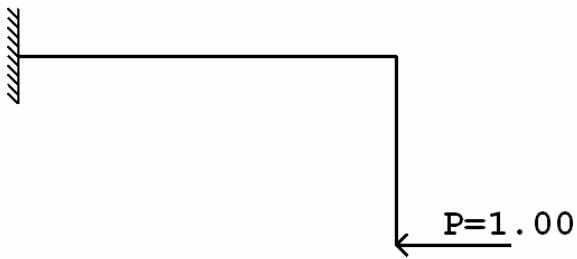


Nv

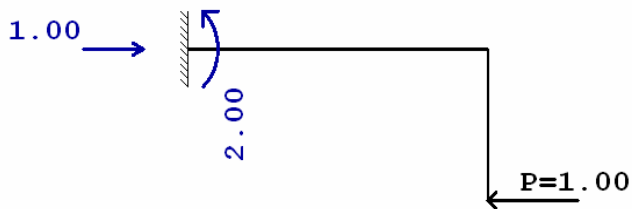


(3*6 bodova)

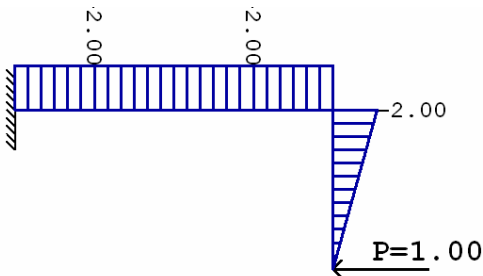
Osnovni sustav



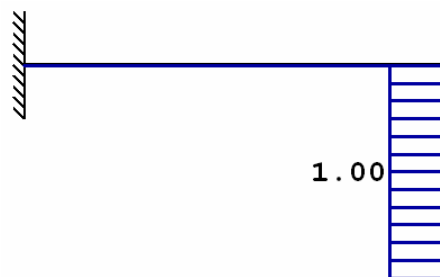
Reakcije



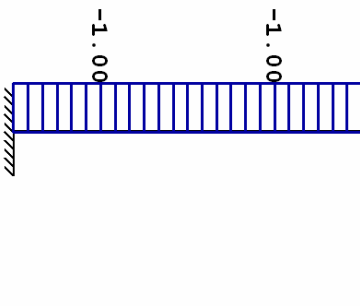
m1



t1



n1



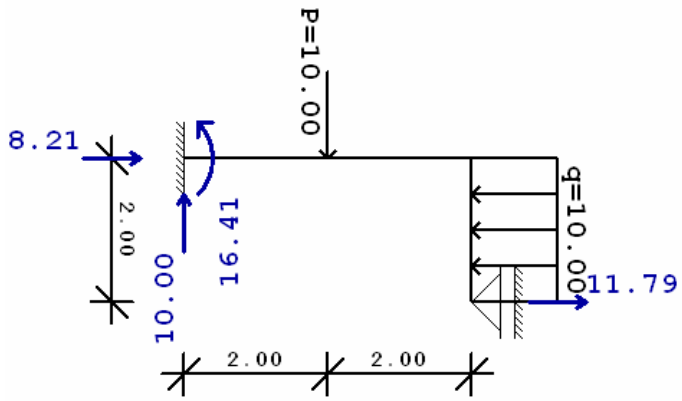
(3*6 bodova)

$$a_{11} = 18,67/EI + 4/EF = 0.0013171 + 0.000002116 = 0.0013192$$

$$a_{1v} = 220/EI + 80/EF = 0.01552 + 0.0000423 = 0.0155623$$

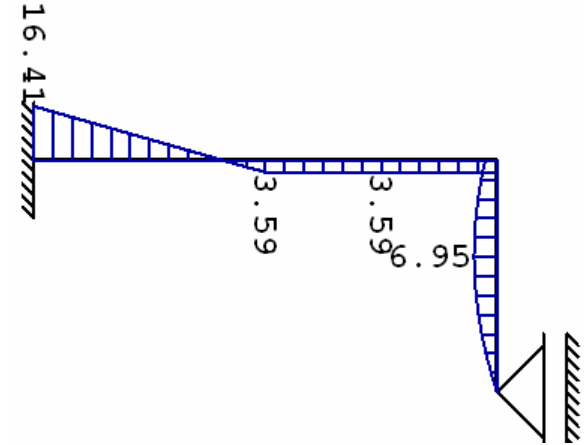
$$X_1 = -a_{1v} / a_{11} = -11.79 \text{ kN} \quad (3*7 \text{ bodova})$$

Konačne reakcije

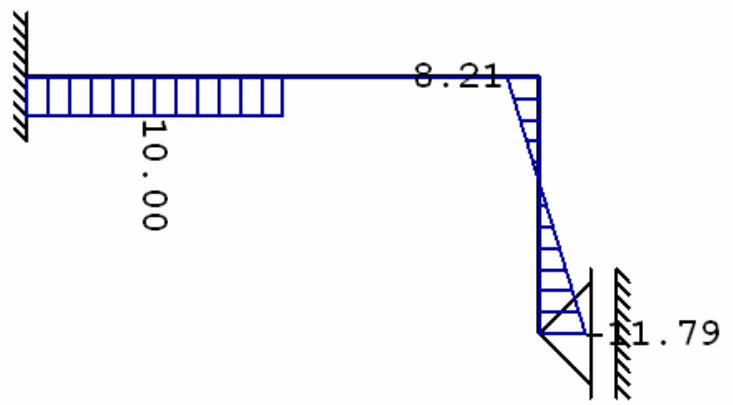


Konačni dijagrami

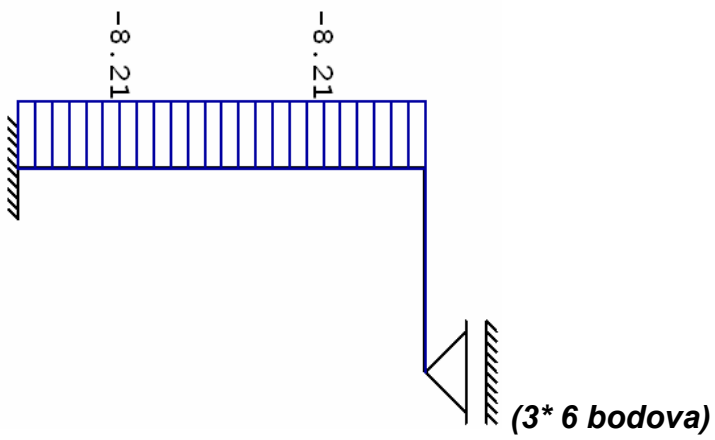
Mk



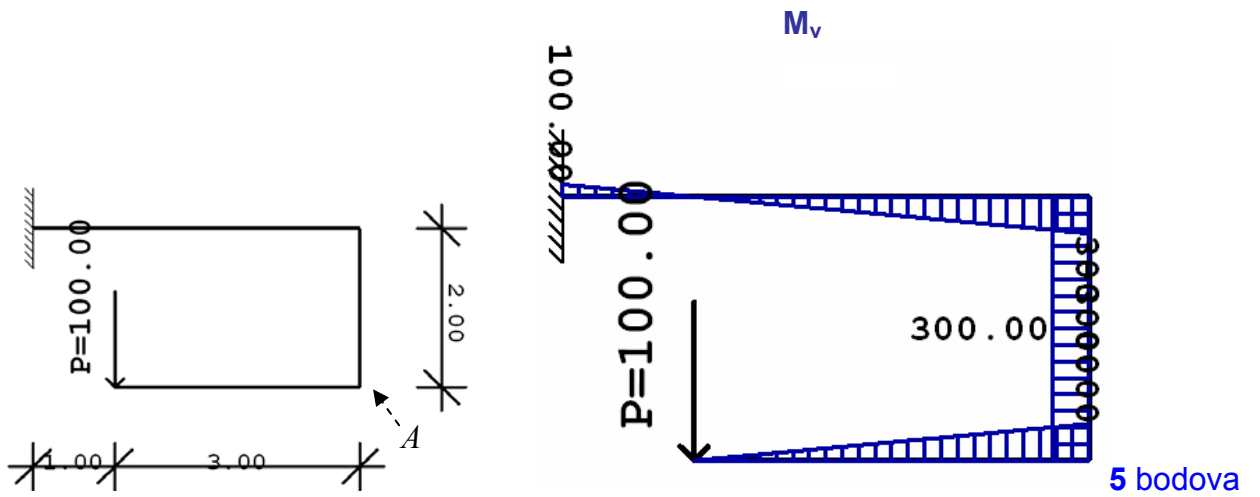
Tk



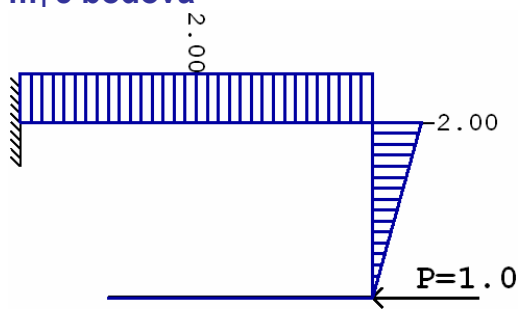
Nk



2. pomak

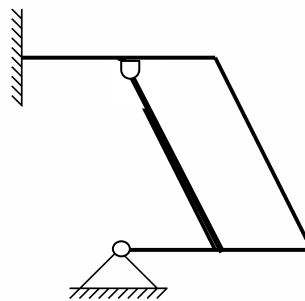


m₁ 5 bodova

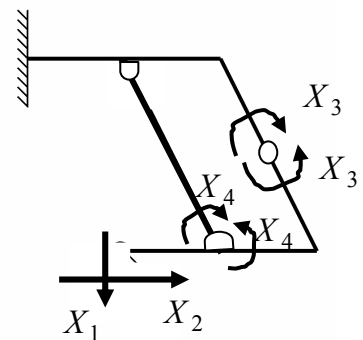
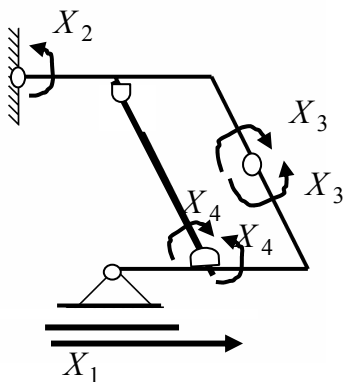


horizontalni pomak , $\delta_H = -0.0987$ m 5 bodova

3. Neodređenost



4 puta neodređen - (2 boda)



osnovni sustavi 2*4 boda = 8 bodova

Σ 20 bodova