

UVAŽIT ĆE SE SAMO RADOVI ČIJA PROVEDBA ODGOVARA PRISTUPU I NAČINU PRIKAZIVANJA KORIŠTENOM U DOSTUPNIM MATERIJALIMA S OVOG PREDMETA.

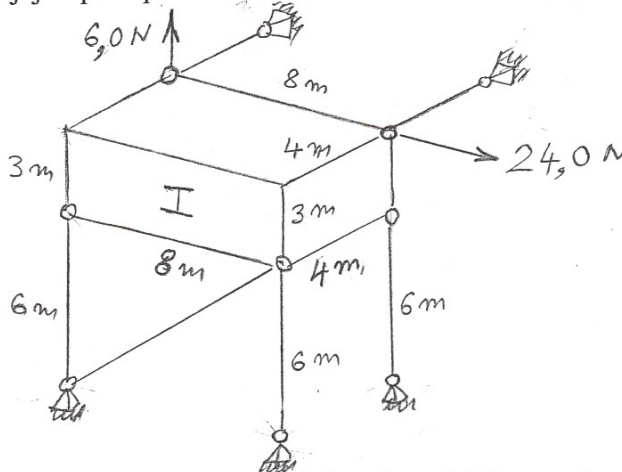
.1. Na materijalnu točku djeluju sile \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} , \vec{D} , \vec{E} . Grupa sila \vec{C} , \vec{D} , \vec{E} mora biti statički ekvivalentna grupi sila \vec{A} , \vec{B} . Sile \vec{A} , \vec{B} su zadane: $A_x = -19,0\text{N}$; $A_y = +27,0\text{N}$; $A_z = -34,0\text{N}$.
 $B_x = +12,0\text{N}$; $B_y = -57,0\text{N}$; $B_z = +36,0\text{N}$

Sile \vec{C} , \vec{D} , \vec{E} leže na zadanim pravcima koji su određeni zadanim jediničnim vektorima
 $\vec{C} = C \cdot \vec{c}_0$, $\vec{D} = D \cdot \vec{d}_0$, $\vec{E} = E \cdot \vec{e}_0$.

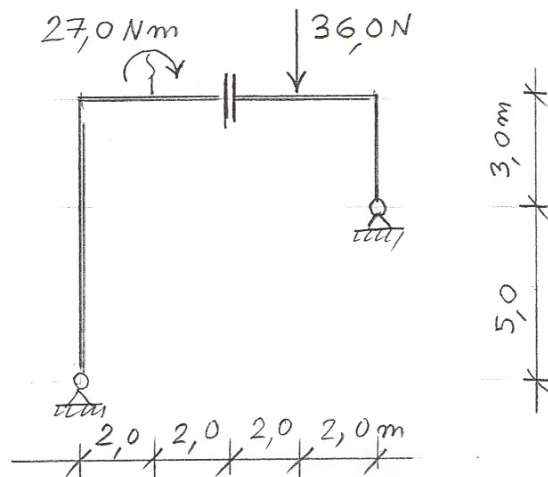
$c_{0x} = 0,5$; $c_{0y} = 0,6$; $c_{0z} > 0$, $d_{0x} = 0,6$; $d_{0y} = 0,8$; $d_{0z} = 0$, $e_{0x} = 0,936$; $e_{0y} = 0,352$; $e_{0z} = 0$.

Treba odrediti skalare C, D, E. Postupak treba provesti sa 5 značajnih mjesta. Svi međukoraci postupka moraju biti jasno i pregledno iskazani.

.2. Aksonometrijski je prikazan prostorni sustav koji se nalazi se u stanju ravnoteže. Sustav sadrži podlogu, tijelo u obliku kvadra i 6 kuglasto-zglobnih štapova. Rješenje treba započeti skiciranjem statičke sheme na kojoj se ne smiju dodavati informacije o daljnjim postupcima. Treba odrediti sile u svim štapovima, prikazati stvarna djelovanja i provesti kontrolu.

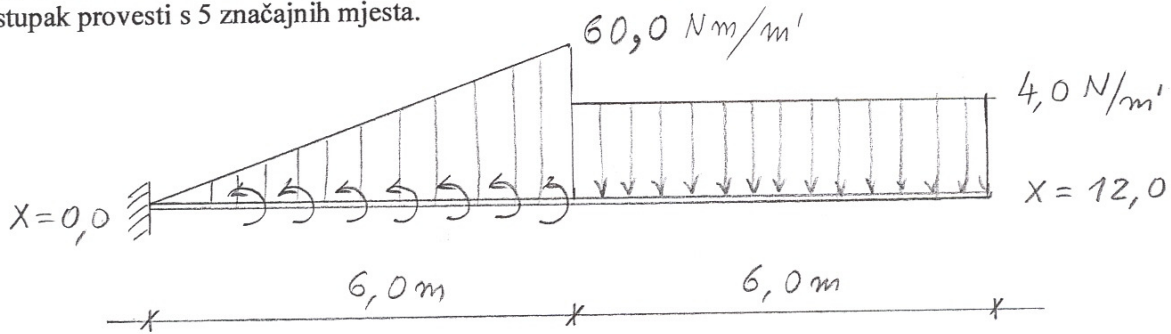


.3. Prikazan ravninski sustav nalazi se u stanju ravnoteže. Sustav sadrži podlogu i 2 štapna elementa. Dijelovi su spojeni s dva nepomična zgloba i jednim kliznim spojem. Rješenje treba započeti skiciranjem statičke sheme na kojoj se ne smiju dodavati informacije o daljnjim postupcima. Skica na samom zadatku može se koristiti za pomoćne operacije, ali ne i za statičke sheme. Ako se dio postupke nalazi na zadatku treba to istaknuti. Treba odrediti sile u svim spojevima, prikazati stvarna djelovanja. Boduju se samo podaci uneseni u skicu. Treba provesti kontrolu. Treba odrediti podatke i skicirati samo M dijagram. Boduje se samo podaci uneseni u dijagram.

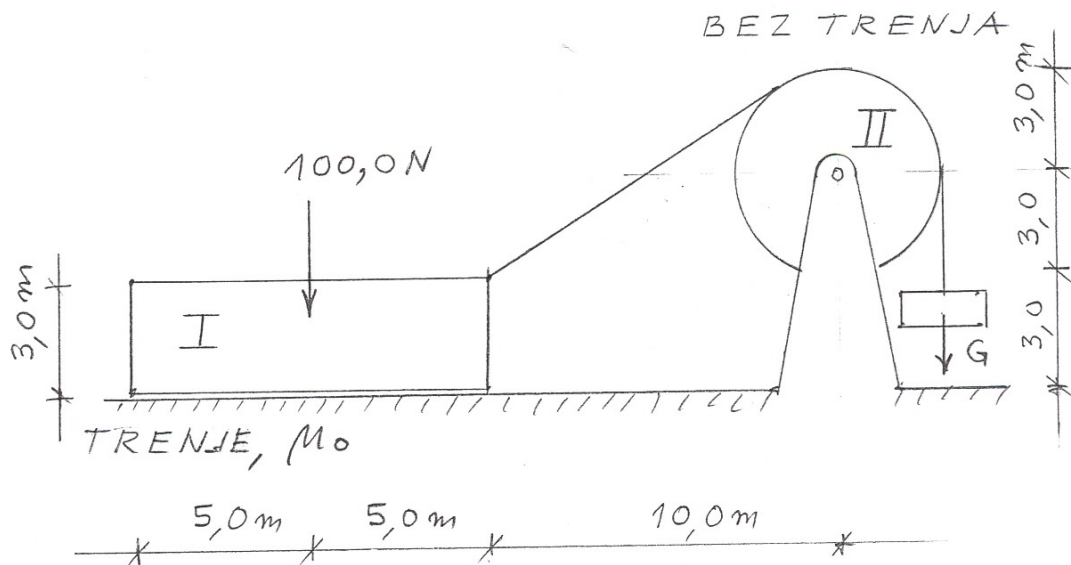


4. Za prikazanu konzolu treba odrediti djelovanja u spojevima, podatke za M dijagram u karakterističnim točkama uključivši sjecišta tangenti, te skicirati M dijagram. Boduju se samo podaci uneseni na dijagram.

Zasebno treba postaviti analitičke izraze za funkciju $M(x)$. Treba prikazati skice i sve međukorake. Boduje se samo sređeni oblik. Kontrolu treba provesti uvrštavanjem apscisa karakterističnih točaka u analitičke izraze. Postupak provesti s 5 značajnih mjesta.



5. Promatra se ravninski sustav koji sadrži podlogu. Na podlogu je oslonjeno tijelo I. Između tjela i podloge pojavljuje se trenje. Koeficijent trenja mirovanja je zadan: $\mu_0 = 0,4$. Na podlogu je pričvršćen držač koloture. Kolotura II se može okretati bez trenja. Na tijelo I je pričvršćena idealna nit koja je provedena preko koloture i na svom drugom kraju opterećena utegom težine G . Između niti i koloture se ne pojavljuje trenje. Treba odrediti najveću vrijednost G uz koju sustav još ostaje u ravnoteži. Treba odrediti točku na kontaktnoj plohi kroz koju prolazi pravac rezultante kontaktnih sila. Treba prikazati stvarna djelovanja.



1) $e_{oz} = + \sqrt{1 - 0,5^2 - 0,6^2} = 0,62450$ [2]

$$\vec{C} + \vec{D} + \vec{E} = \vec{A} + \vec{B}$$

$$0,5 \cdot C + 0,6 \cdot D + 0,936 \cdot E = -19,0 + 12,0 = -7,0$$

$$0,6 \cdot C + 0,8 \cdot D + 0,352 \cdot E = 27,0 - 57,0 = -30,0$$

$$0,6245 \cdot C + 0 \cdot D + 0 \cdot E = -34,0 + 36,0 = +2,0$$

3 x [2]

$$C = 3,2026$$
 [3]

$$D = -49,946$$
 [3]

$$E = 22,827$$
 [3]

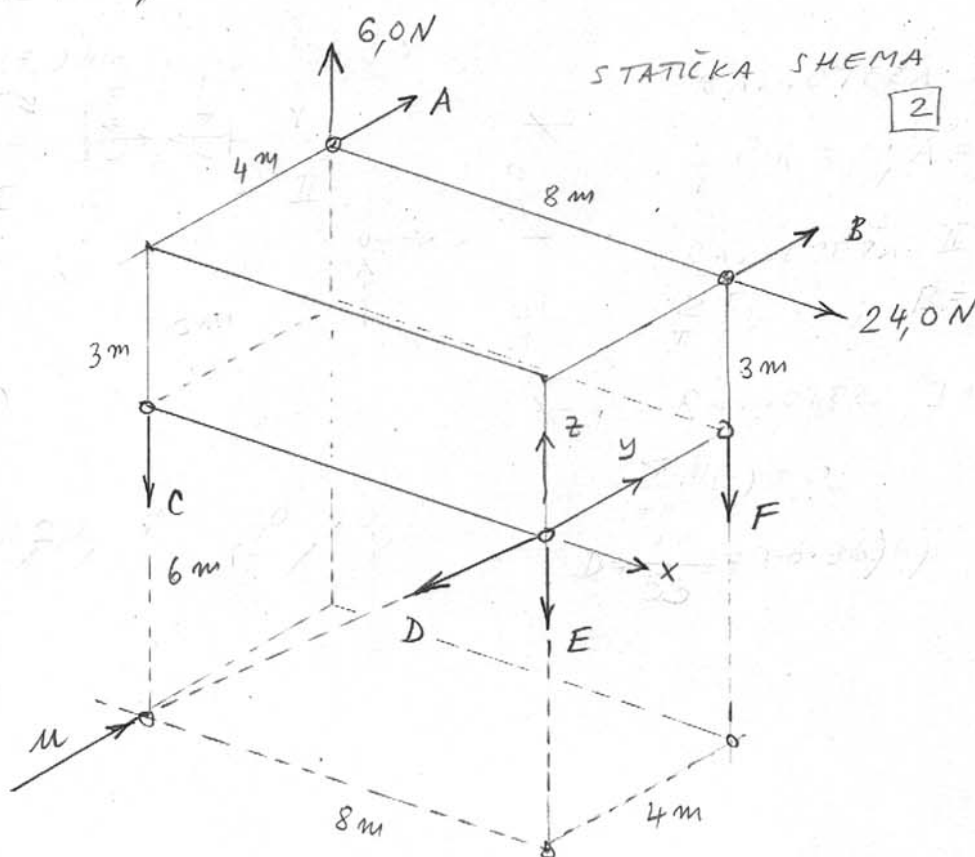
KONTROLA 3 x [1]

$$0,5 \cdot 3,2026 + 0,6(-49,946) + 0,936 \cdot 22,827 = -7,000$$

$$0,6 \cdot 3,2026 + 0,8(-49,946) + 0,352 \cdot 22,827 = -30,000$$

$$0,6245 \cdot 3,2026 + 0 \cdot (-49,946) + 0 \cdot 22,827 = +2,000$$

2)



$$\sum F_{x1} = \phi; D = \frac{1}{0,8} \cdot 24 = 30,0 \text{ N} \quad [1]$$

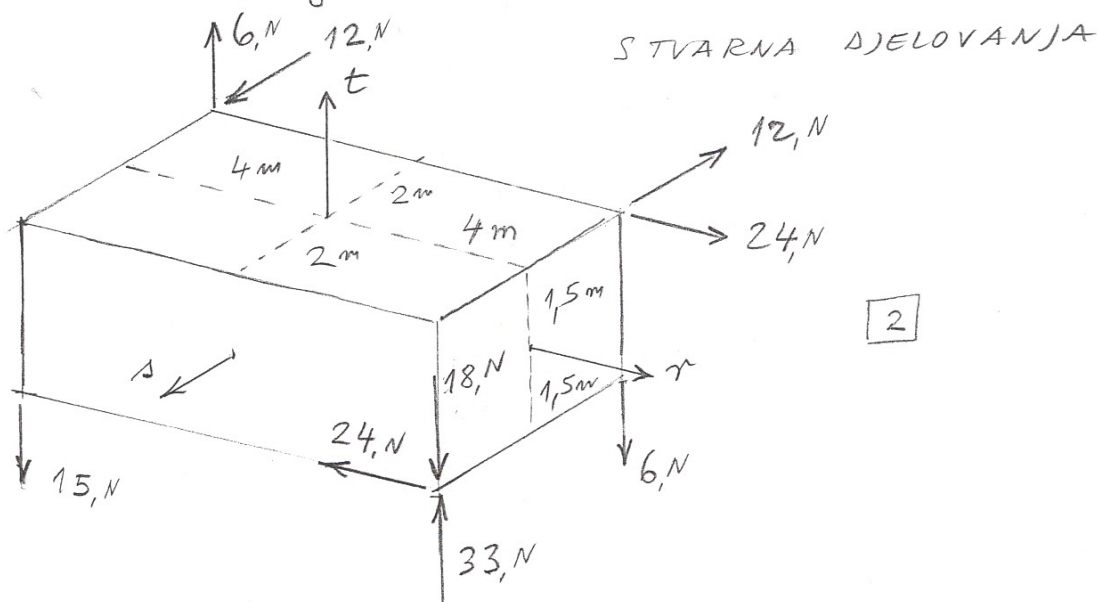
$$\sum M_z = \phi; A = -\frac{1}{8} (4 \cdot 24) = -12,0 \text{ N} \quad [2]$$

$$\sum F_{y1} = \phi; B = -A = +12,0 \text{ N} \quad [1]$$

$$\sum M_{y1} = \phi; C = \frac{1}{8} (8 \cdot 6 + 3 \cdot 12) = +15,0 \text{ N} \quad [2]$$

$$\sum M_{x1} = \phi; F = \frac{1}{4} (4 \cdot 6 - 3 \cdot A - 3 \cdot B) = +6,0 \text{ N} \quad [2]$$

$$\sum M_{\omega} = \phi; E = \frac{1}{8} (-9 \cdot 24 - 8 \cdot F) = -33,0 \text{ N} \quad [2]$$

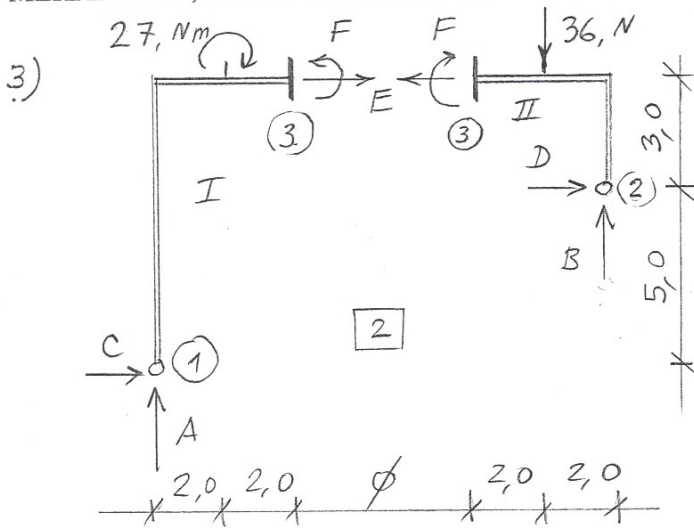


KONTROLA

$$\sum M_{ri} = +2 \cdot 6 + 1,5 \cdot 12 - 1,5 \cdot 12 + 2 \cdot 15 - 2 \cdot (33 - 18) - 2 \cdot 6 = 0,00 \checkmark \quad [2]$$

$$\sum M_{si} = -4 \cdot 6 - 1,5 \cdot 24 + 4 \cdot 15 + 4 \cdot (33 - 18) - 1,5 \cdot 24 - 4 \cdot 6 = 0,00 \checkmark \quad [2]$$

$$\sum M_{ti} = +4 \cdot 12 + 4 \cdot 12 - 2 \cdot 24 - 2 \cdot 24 = 0,00 \checkmark \quad [2]$$



RAVNOTEŽA I

$$\sum F_{yi} = \phi; \quad A = 0,0 \text{ N} \quad [1]$$

RAVNOTEŽA II

$$\sum F_{yi} = \phi; \quad B = 36,0 \text{ N} \quad [1]$$

RAVNOTEŽA I + II

$$\sum M_{(2)} = \phi; \quad [1]$$

$$C = \frac{-27 + 2 \cdot 36}{5} = -9,0 \text{ N}$$

$$\sum F_{xi} = \phi; \quad D = -C = +9,0 \text{ N} \quad [1]$$

RAVNOTEŽA I

$$\sum F_{xi} = \phi; \quad E = -C = +9,0 \text{ N} \quad [1]$$

$$\sum M_{(3)} = \phi; \quad F = -8 \cdot C + 27,0 = 99,0 \quad [1]$$

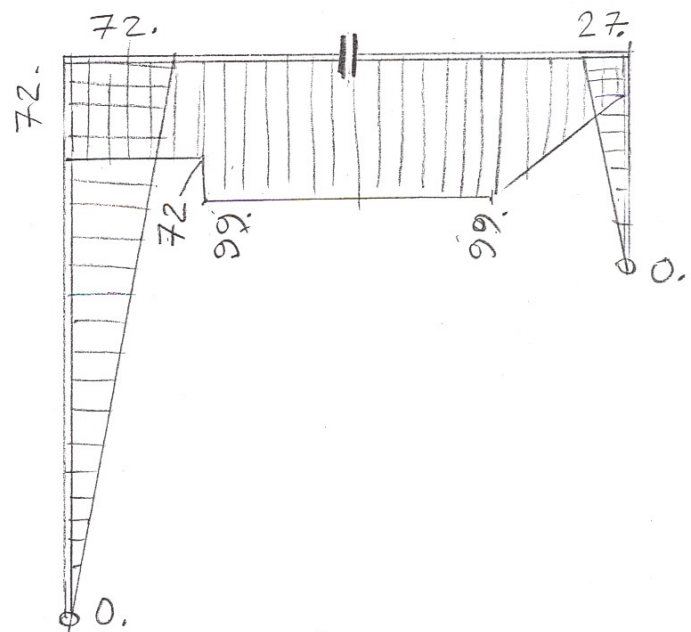
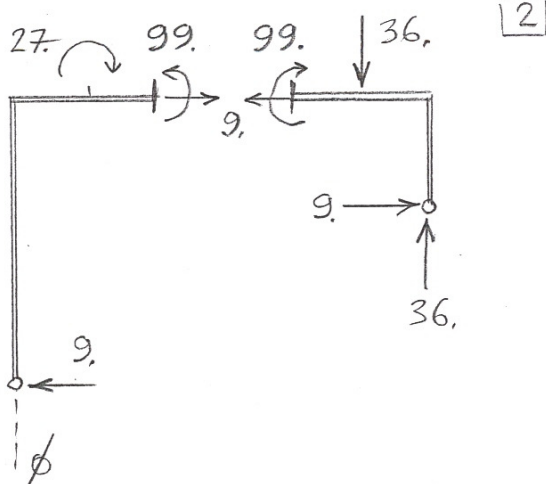
RAVNOTEŽA II (KONTROLA)

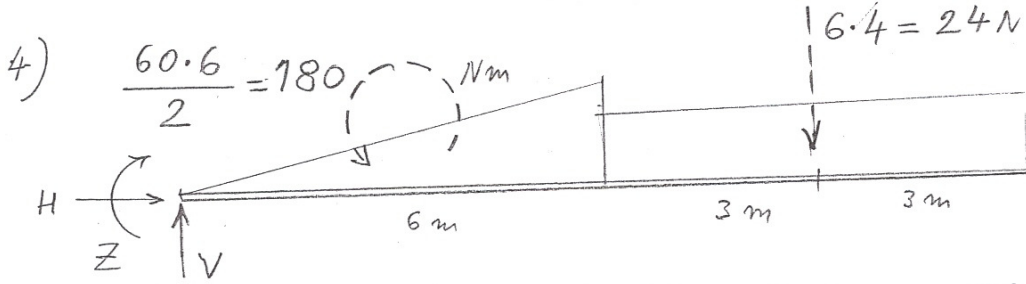
$$\sum F_{xi} = \phi \quad E = D = +9,0 \checkmark \quad [1]$$

$$\sum M_{(3)} = \phi \quad F = -2 \cdot 36 + 3 \cdot 9 + 4 \cdot 36 = 99,0 \checkmark \quad [1]$$

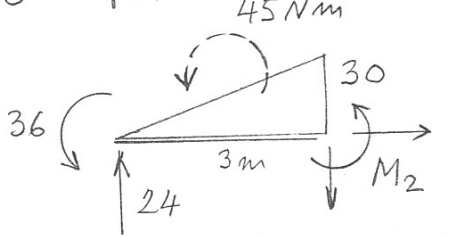
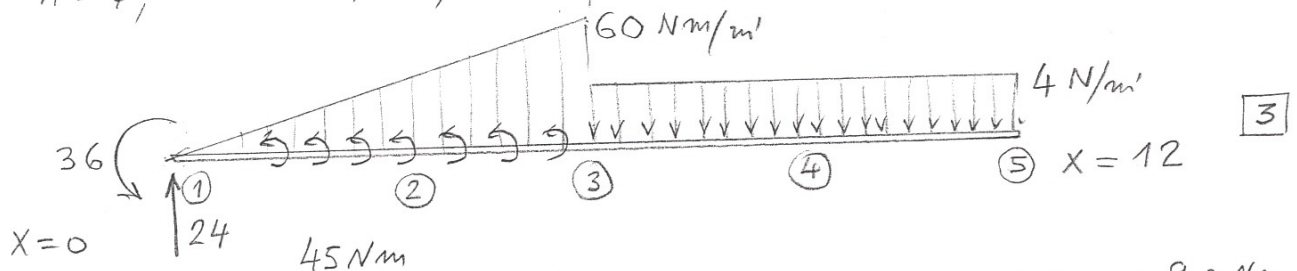
STVARNA DJELOVANJA

DIJAGRAM M

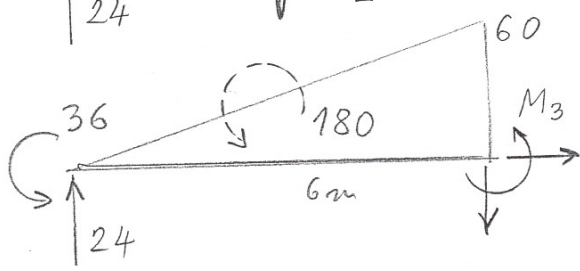




$H = \phi; V = 24,0 N; Z = 180 - 9 \cdot 24 = -36,0 Nm$



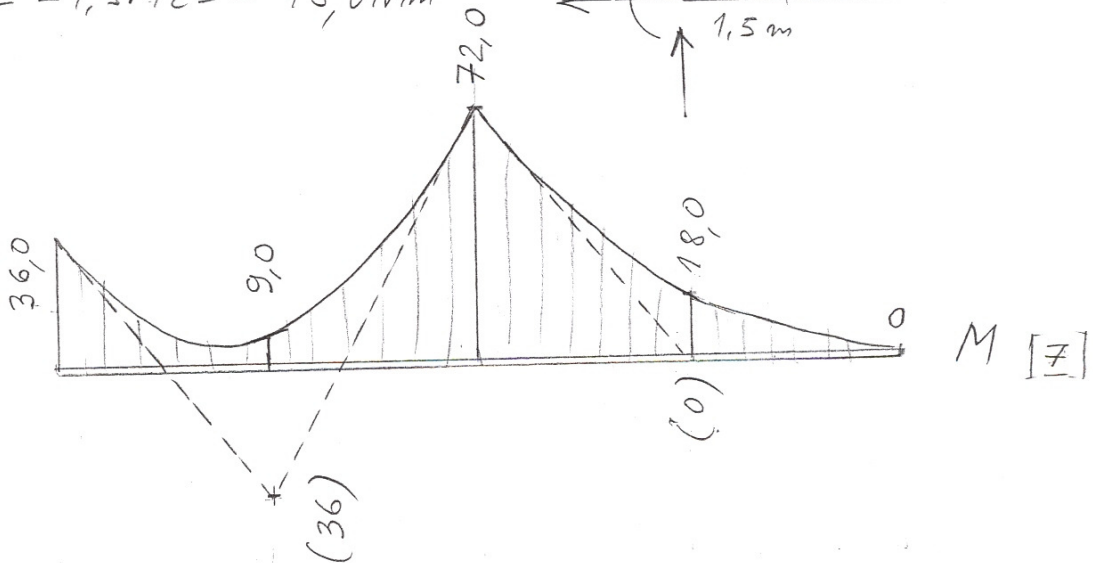
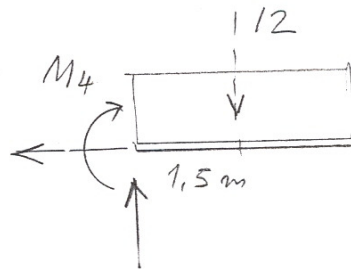
$M_2 = -36 + 3 \cdot 24 - 45 = -9,0 Nm$

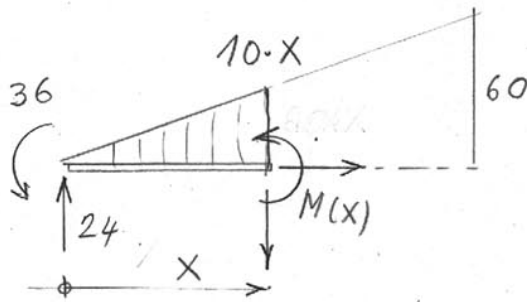


$M_3 = -36 + 6 \cdot 24 - 180$

$M_3 = -72,0 Nm$

$M_4 = -1,5 \cdot 12 = -18,0 Nm$





$$0 \leq x \leq 6$$

$$M^I(x) = -36 + 24 \cdot x - \frac{10 \cdot x^2}{2}$$

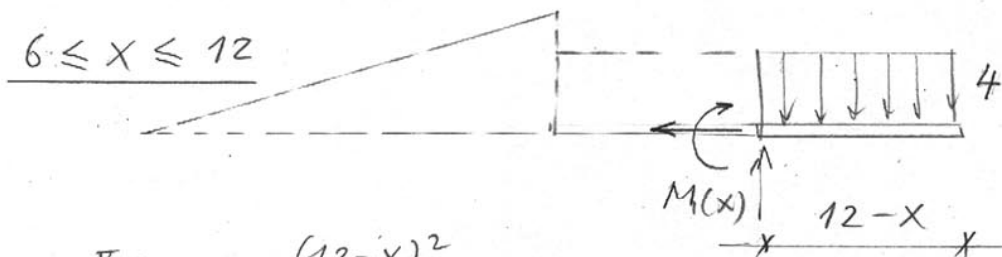
$$M^I(x) = -5x^2 + 24 \cdot x - 36 \quad [2]$$

KONTROLE

$$M^I(0) = -36 \quad \checkmark \quad [1]$$

$$M^I(3) = -5 \cdot 3^2 + 24 \cdot 3 - 36 = -9,0 \quad \checkmark \quad [1]$$

$$M^I(6) = -5 \cdot 6^2 + 24 \cdot 6 - 36 = -72,0 \quad \checkmark \quad [1]$$



$$M^{II}(x) = -4 \frac{(12-x)^2}{2} = -2(144 - 24x + x^2) \quad [2]$$

$$M^{II}(x) = -2x^2 + 48 \cdot x - 288 \quad \checkmark \quad [2]$$

KONTROLE

$$M(6) = -2 \cdot 6^2 + 48 \cdot 6 - 288 = -72,0 \quad \checkmark \quad [1]$$

$$M(9) = -2 \cdot 9^2 + 48 \cdot 9 - 288 = -18,0 \quad \checkmark \quad [1]$$

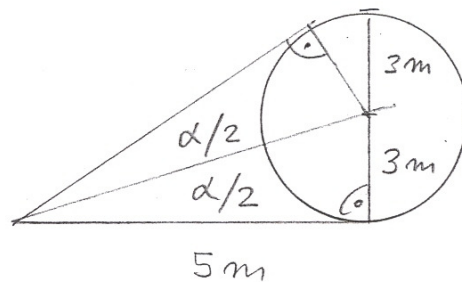
$$M(12) = -2 \cdot 12^2 + 48 \cdot 12 - 288 = 0,0 \quad \checkmark \quad [1]$$

5)

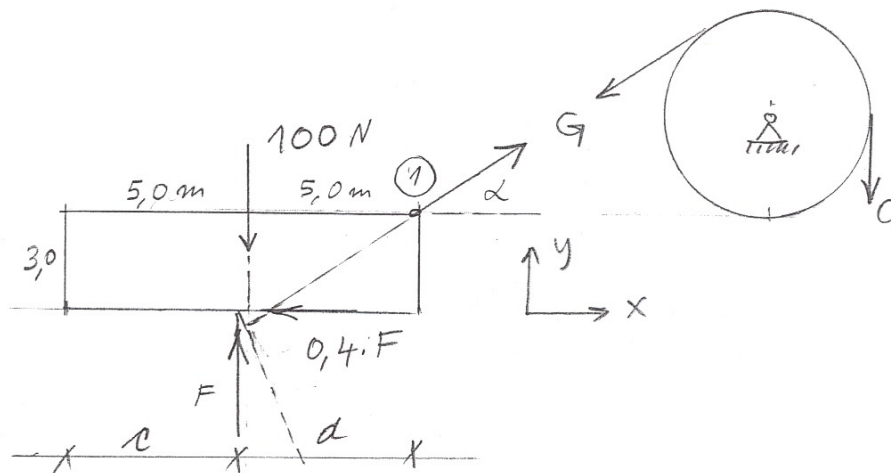
GEOMETRIJSKI PRORAČUN

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan\left(\frac{3}{10}\right) = 16,699^\circ$$

$$\alpha = 33,398^\circ \quad [1]$$



STATIČKA SCHEMA [2]



$$\begin{aligned} \sum F_{xi} = \phi; & \quad -0,4 F + G \cdot \cos \alpha = \phi \quad [4] \\ \sum F_{yi} = \phi; & \quad +1 \cdot F + G \cdot \sin \alpha = 100,0 \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{l} G = 37,913 \quad [3] \\ F = 79,131 \quad [3] \end{array} \right.$$

KONTROLA

$$\begin{aligned} -0,4 \cdot 79,131 + 37,913 \cdot 0,83486 &= -0,00035 \checkmark \\ +79,131 + 37,913 \cdot 0,55046 &= +100,001 \checkmark \end{aligned} \quad [2]$$

$$\sum M_{(n)} = \phi; \quad 5 \cdot 100 - 3 \cdot (0,4 \cdot F) - d \cdot F = \phi; \quad d = 5,119 \text{ m} \quad [3]$$

STVARNA DJELOVANJA [2]

