

Mehanika

Predavanja 3

D. Radomirović, M. Zuković
Novi Sad, 2022.

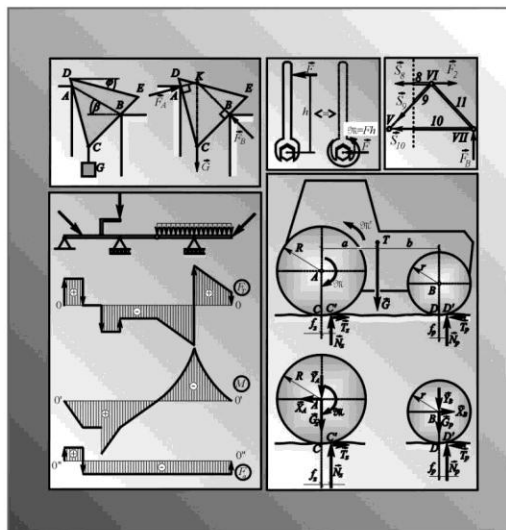
Literatura

UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Dragi Radomirović

MEHANIKA

-prvi deo-

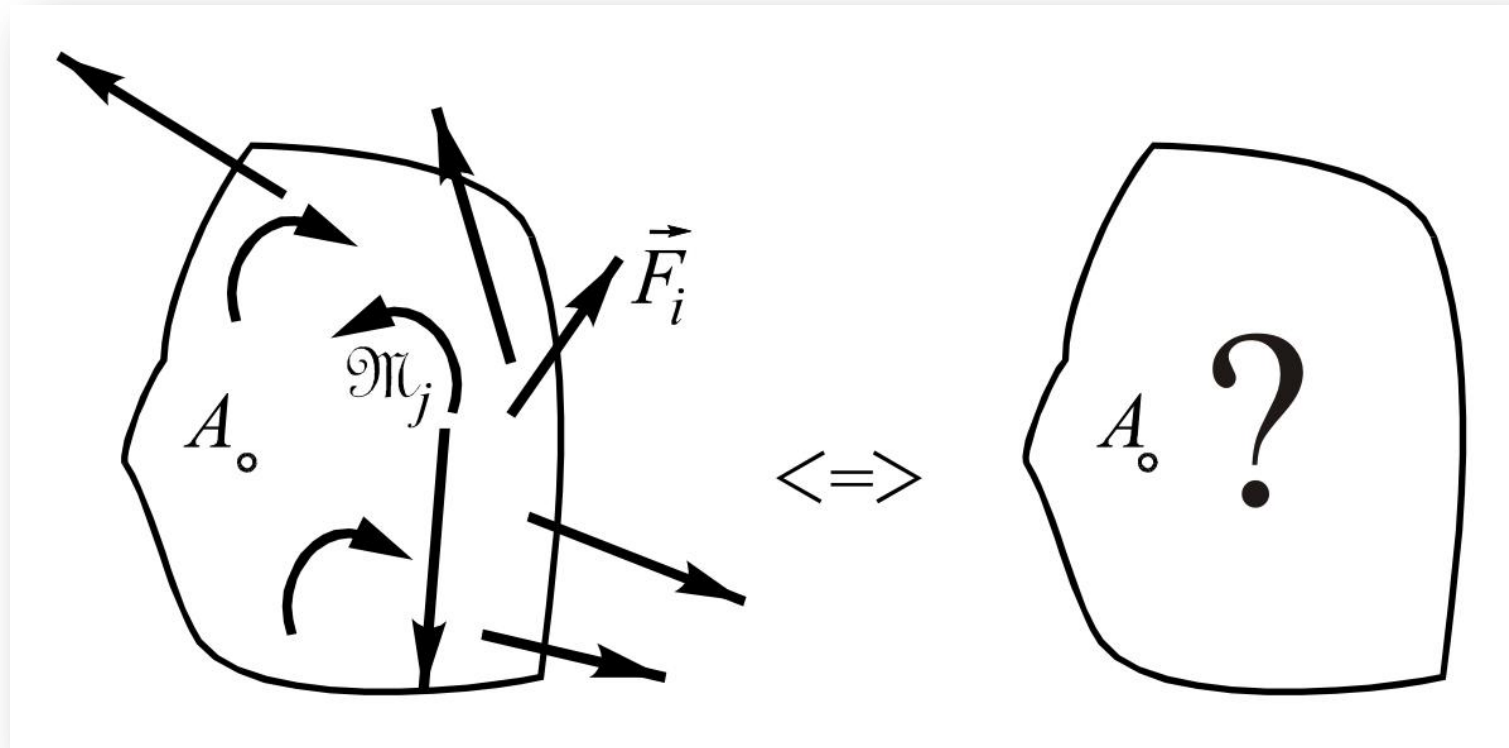


Novi Sad, 2001

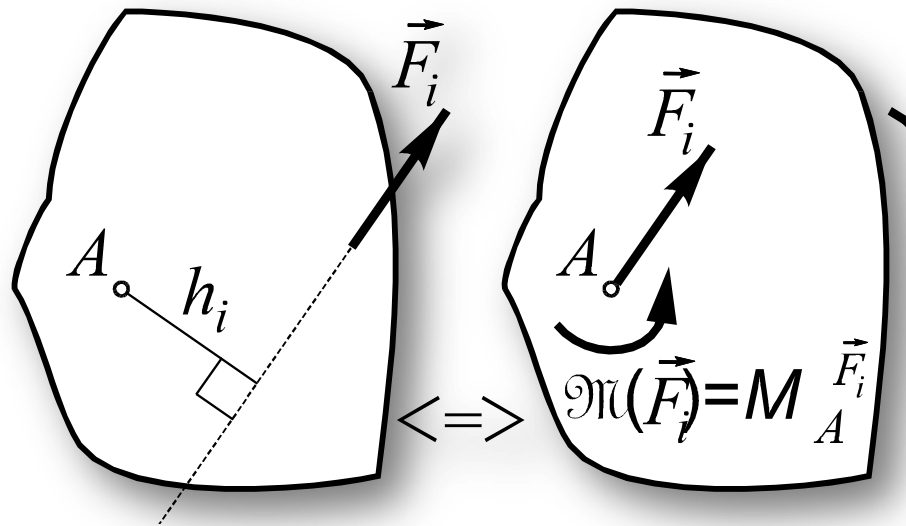
Šta ćemo naučiti?

15. Redukcija proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova na proizvoljno izabranu tačku.
16. Rezultanta proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova.
17. Uslovi ravnoteže proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova.
18. Analiza idealnog kotura.
19. Varinjonova teorema za proizvoljan ravanski sistem sila i spregova.
20. Ravnoteža ravanskog sistema krutih tela.
21. Analiza lakog štapa na čijem kraju se nalaze zglobovi.

15. Redukcija proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova na proizvoljno izabranu tačku



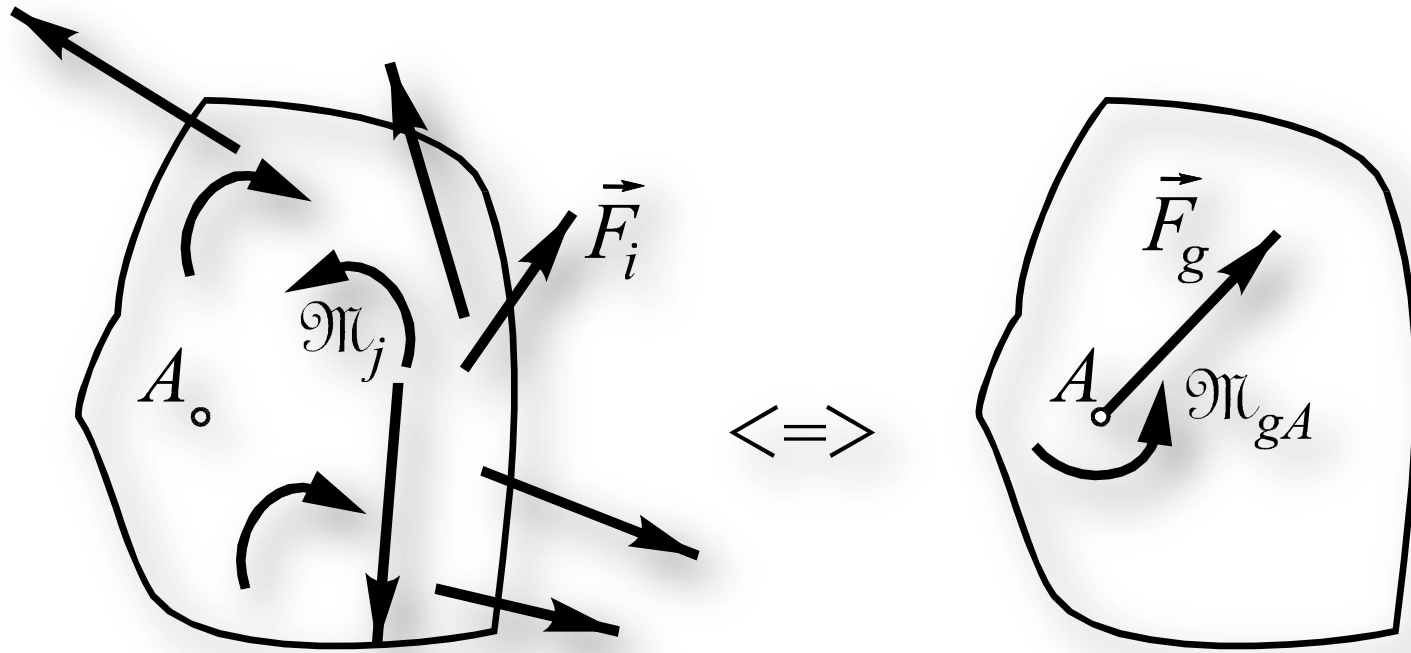
Redukuje se na redukcionu tačku svaka sila koja pripada sistemu...



Kada se proizvoljna i -ta sila redukuje na tačku A dobije se njeno ekvivalentno dejstvo, koje čine ista takva sila \vec{F}_i u tački A i spreg $\mathfrak{M}(\vec{F}_i)$

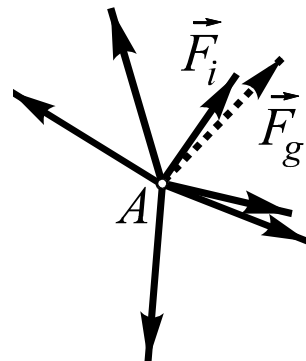
Spreg može biti izražen preko momenta sile \vec{F}_i za redukcionu tačku A :

$$\mathfrak{M}(\vec{F}_i) = M_A^{\vec{F}_i}$$



Glavni vektor:

$$\vec{F}_g = \sum \vec{F}_i$$



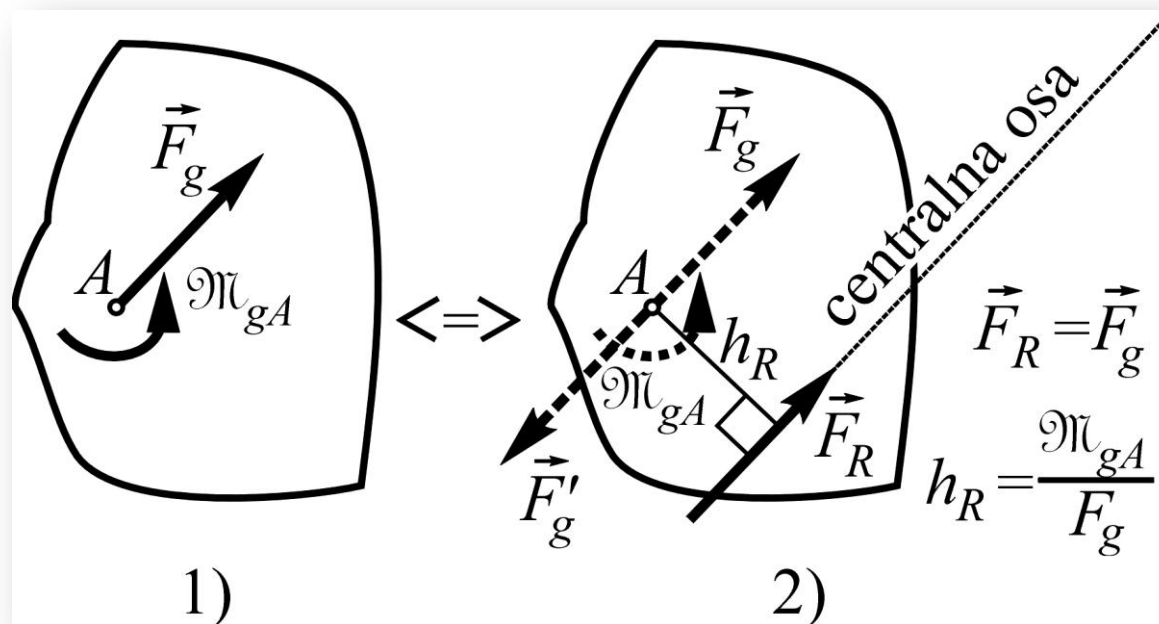
Glavni moment:

$$\mathcal{M}_{gA} = \sum \mathcal{M}(\vec{F}_i) + \sum \mathcal{M}_j$$

$$\mathcal{M}_{gA} = \sum M_{Ai}$$

16. Rezultanta proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova

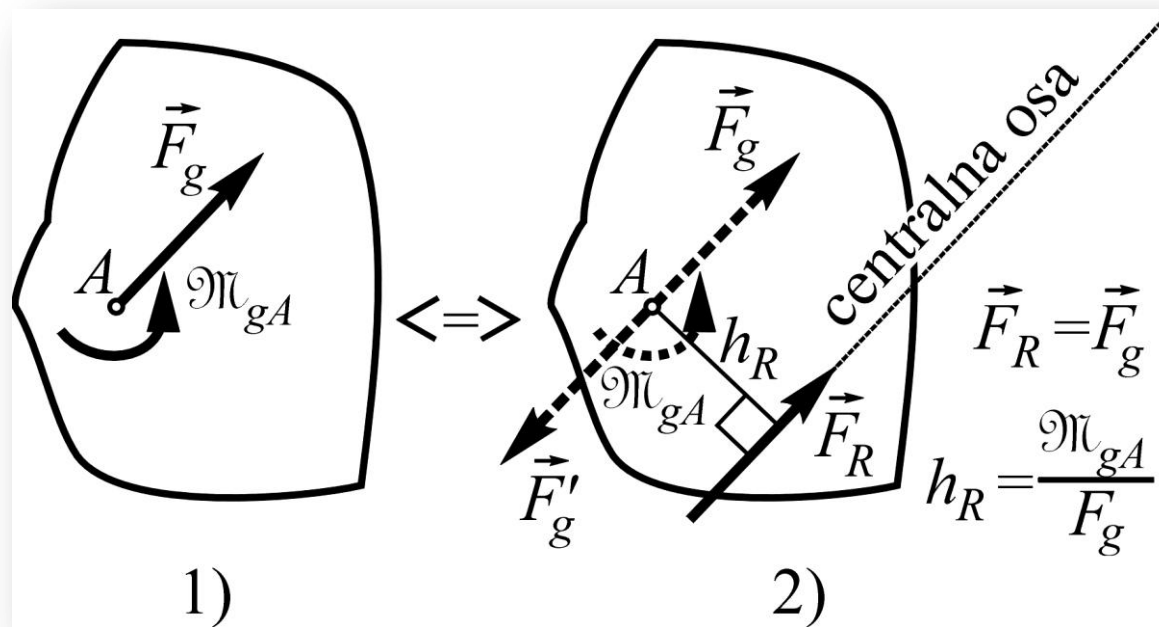
Da bi se proizvoljan ravanski sistem sila i spregova mogao svesti na rezultantu mora glavni vektor da bude različit od nula vektora $\vec{F}_g \neq \vec{0}$



Određivanje rezultante proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova

$$F'_g = F_R = F_g$$

$$h_R = \frac{\mathcal{M}_{gA}}{F_g}$$



Napadna linija rezultante, koja je na rastojanju h_R od redukcione tačke, nosi naziv “centralna osa ravnanskog sistema sila i spregova”.

Vektor rezultante je istog pravca, smera i intenziteta kao i glavni vektor:

$$\vec{F}_R = \vec{F}_g$$

$$\vec{F}_g = X_g \vec{i} + Y_g \vec{j}$$

$$\vec{F}_R = X_R \vec{i} + Y_R \vec{j}$$

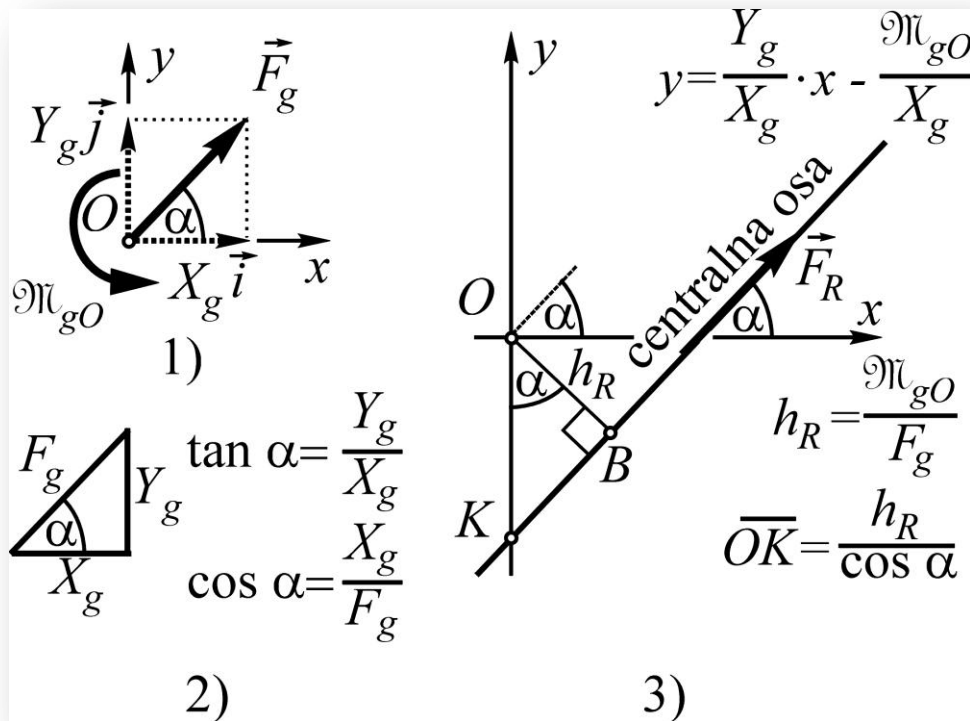
$$\vec{F}_i = X_i \vec{i} + Y_i \vec{j}$$

$$\vec{F}_R = \vec{F}_g = \sum \vec{F}_i$$

$$\Rightarrow X_R = X_g = \sum X_i$$

$$Y_R = Y_g = \sum Y_i$$

U cilju dobijanja jednačine centralne ose proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova dobro je prvo izvršiti redukciju sistema na tačku koordinatnog početka O i tako dobiti glavni vektor \vec{F}_g i glavni moment \mathfrak{M}_{gO} .



$$y = kx + n ; k = \tan \alpha$$

$$\overline{OB} = h_R = \frac{\mathfrak{M}_{gO}}{F_g}$$

$$-n = \overline{OK} = \frac{h_R}{\cos \alpha} =$$

$$= \frac{\mathfrak{M}_{gO}}{F_g \cos \alpha} = \frac{\mathfrak{M}_{gO}}{X_g}$$

Jednačina centralne ose za $X_g \neq 0$:

$$y = \frac{Y_g}{X_g} \cdot x - \frac{\mathfrak{M}_{gO}}{X_g}$$

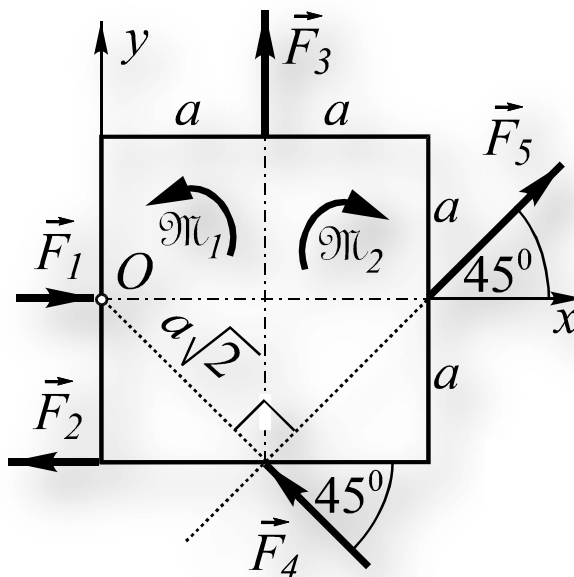
Dobijanje jednačine centralne ose

Ako je glavni moment za redukcionu tačku jednak nuli a $\vec{F}_g \neq \vec{0}$ onda rezultanta, ima napadnu liniju koja prolazi kroz redukcionu tačku.

Ako je glavni moment za redukcionu tačku različit od nule a $\vec{F}_g = \vec{0}$ onda sistem nema rezultantu već se svodi na spreg koji je jednak dobijenom glavnom momentu.

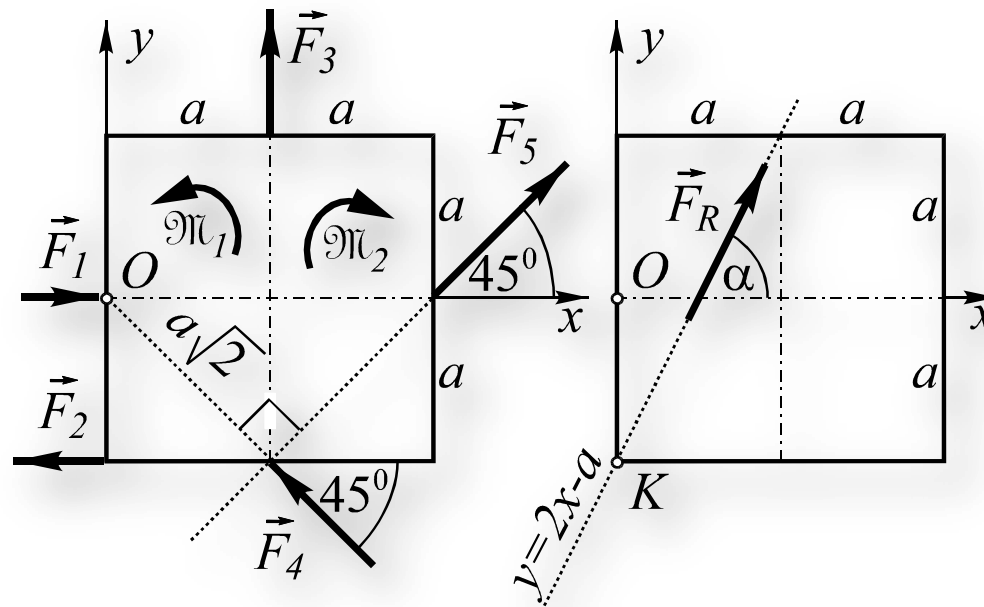
Primer 6.1

U zavisnosti od poznatih veličina F i a odrediti rezultantu i njeno mesto za sistem sila i spregova koji dejstvuje na laku kvadratnu ploču.



Podaci su: $F_1 = 5F$, $F_2 = F_3 = 2F$,

$F_4 = F_5 = 2\sqrt{2}F$, $\mathfrak{M}_1 = 1Fa$, $\mathfrak{M}_2 = 2Fa$.



$$X_R = X_g = \sum X_i = F_1 - F_2 - F_4 \cos 45^\circ + F_5 \cos 45^\circ = 3F,$$

$$Y_R = Y_g = \sum Y_i = F_3 + F_4 \sin 45^\circ + F_5 \sin 45^\circ = 6F,$$

$$\Rightarrow \frac{Y_g}{X_g} = 2$$

$$\vec{F}_R = 3F \vec{i} + 6F \vec{j}$$

$$F_R = \sqrt{(3F)^2 + (6F)^2} = 3\sqrt{5}F$$

$$\mathcal{M}_{gO} = \sum M_{O_i} = -F_2 \cdot a + F_3 \cdot a + F_5 \cdot a\sqrt{2} + \mathcal{M}_1 - \mathcal{M}_2 = 3Fa, \quad \Rightarrow \frac{\mathcal{M}_{gO}}{X_g} = a$$

$$y = 2 \cdot x - a$$

17. Uslovi ravnoteže proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova

$$\vec{F}_g = \vec{0}$$

$$\mathcal{M}_{gA} = 0$$

$$\sum X_i = 0, \quad \sum Y_i = 0$$

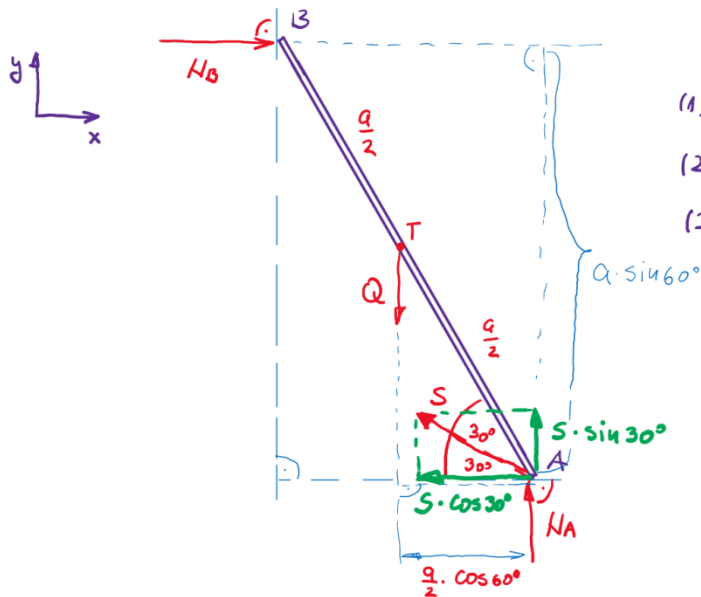
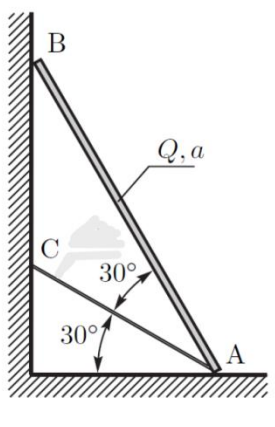
$$\sum M_{Ai} = 0$$

Dobijeni uslovi ravnoteže su međusobno nezavisni i da dovode do tri nezavisne algebarske jednačine.

Što se tiče ortogonalnog xy koordinatnog sistema (u cilju pisanja prva dva uslova ravnoteže) treba znati da on može biti usvojen bilo kako. Treba ga tako izabrati da dobijene jednačine budu što jednostavnije za njihovo formiranje i rešavanje.

U cilju dobijanja treće (momentne) jednačine treba znati da proizvoljno izabrana momentna tačka može biti bilo koja tačka u ravni, koja može pripadati materijalnom delu tela ili biti ma gde van njega. Treba je izabrati tako da dobijena momentna jednačina bude što jednostavnija za njeno formiranje i rešavanje. Veoma je čest slučaj da se na samom početku rešavanja problema pogodnim izborom momentne tačke dobija momentna jednačina u kojoj figuriše samo jedna nepoznata veličina. U takvom slučaju prvo treba rešiti tu nepoznatu pa tek zatim pisati preostale jednačine kako bi se na što lakši način odredile sve tri nepoznate.

Primer



y. P.

$$\begin{aligned} (1) \sum X_i &= H_B - S \cos 30^\circ = 0 \\ (2) \sum Y_i &= -Q + H_A + S \sin 30^\circ = 0 \\ (3) \sum M_A &= Q \cdot \frac{a}{2} \cos 60^\circ - H_B \cdot a \sin 60^\circ = 0 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} (1) \\ (2) \\ (3) \end{aligned}} \right\} \rightarrow H_A, S$$

$H_A, H_B, S = ?$

$$(3) \quad Q \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} - H_B \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$H_B \cdot \sqrt{3} = \frac{Q}{2} \quad | \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\underline{H_B = \frac{\sqrt{3}}{6} Q}$$

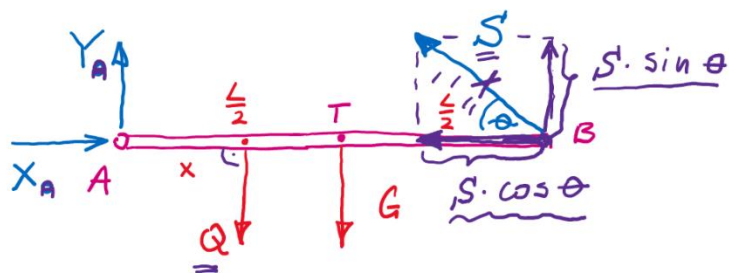
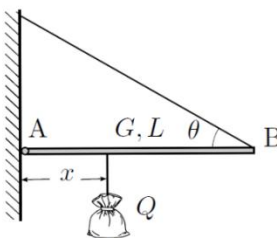
$$(1) \rightarrow H_B - S \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{6} Q - S \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$\underline{S = \frac{Q}{3}}$$

Primer

Хоризонтална хомогена греда АВ, дужине $L = 4,00\text{ m}$ и тежине $G = 100\text{ N}$ налази се у стању равнотеже. У тачки А је ослоњена на вертикални зид помоћу непокретног зглоба, док је у тачки В везана за нерастегљиво уже чији правац заклапа угао $\theta = 37^\circ$ са хоризонталним правцем.

(а) Извршити анализу сила за проблем равнотеже.
(б) Написати одговарајуће једначине равнотеже.
(в) Ако је уже оптерећено силом од 200 N , одредити растојање x на ком треба да се налази тег тежине $Q = 160\text{ N}$ у односу на зид и (г) реакције везе у зглобу А да би равнотежа остала непромењена. Приликом решавања задатка усвојити: $\sin \theta \approx \frac{3}{5}$, $\cos \theta \approx \frac{4}{5}$.



У. П. :

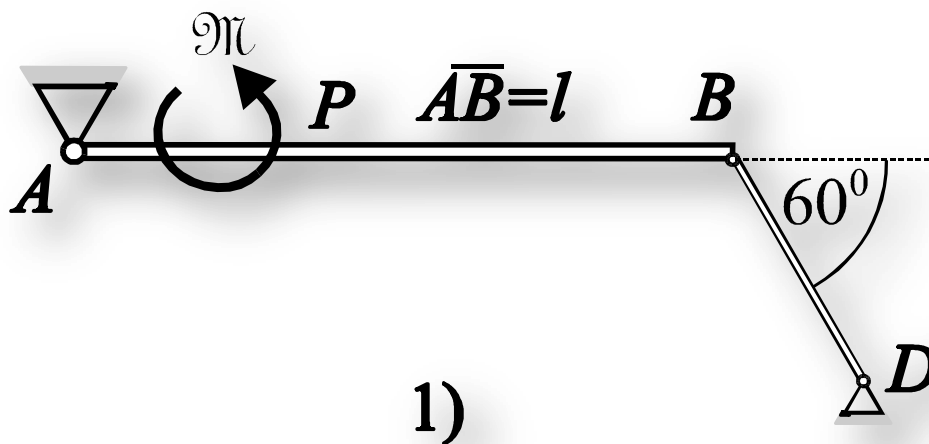
$$(1) \sum X_i = X_A - S \cdot \cos \theta = 0$$

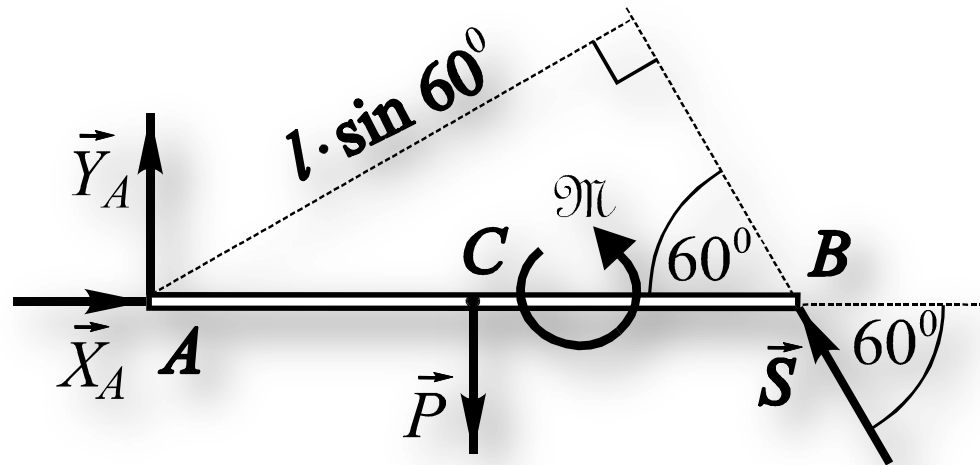
$$(2) \sum Y_i = Y_A - Q - G + S \cdot \sin \theta = 0$$

$$(3) \sum M_A = -Q \cdot x - G \cdot \frac{L}{2} + S \sin \theta \cdot L = 0$$

Primer 6.2

Homogeni štap AB težine P , dužine l , nalazi se u ravnoteži u horizontalnom položaju. Na štap dejstvuje spreg momenta \mathfrak{M} smera datog na slici. Štap je u tački A zglobno vezan a u tački B se podupire na laki štap BD koji sa horizontalom gradi ugao od 60° . Odrediti reakcije veza u zavisnosti od poznatih veličina \mathfrak{M} , P i l .





$$(1) \quad \sum X_i = X_A - S \cos 60^\circ = 0$$

$$(2) \quad \sum Y_i = Y_A - P + S \sin 60^\circ = 0$$

$$(3) \quad \sum M_{Ai} = -P \cdot \frac{l}{2} + S \cdot l \sin 60^\circ + \mathfrak{M} = 0$$

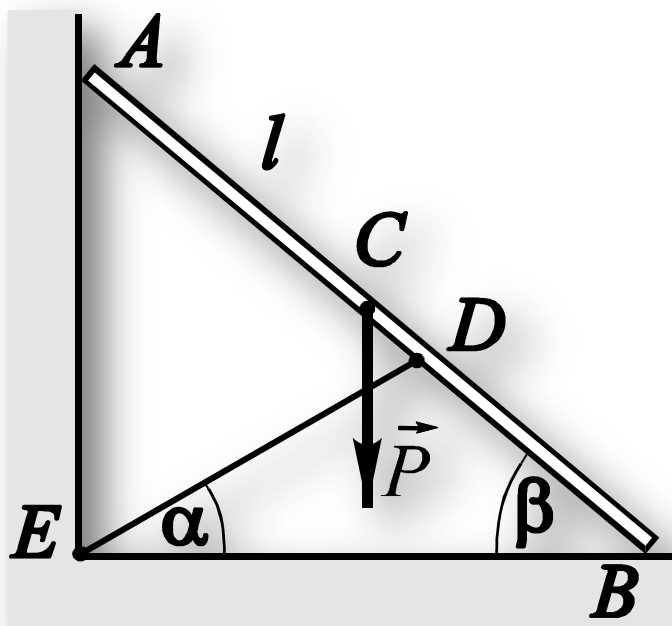
$$(3) \rightarrow S = \frac{\sqrt{3}}{3} P - \frac{2\sqrt{3}}{3} \frac{\mathfrak{M}}{l}$$

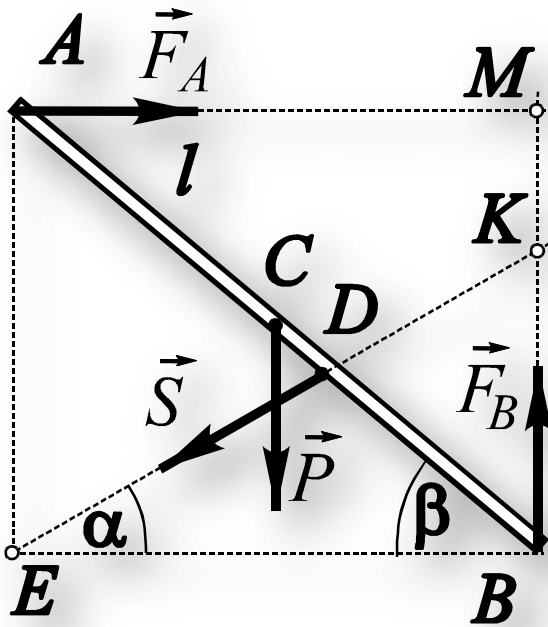
$$(1) \rightarrow X_A = \frac{\sqrt{3}}{6} P - \frac{\sqrt{3}}{3} \frac{\mathfrak{M}}{l}$$

$$(2) \rightarrow Y_A = \frac{1}{2} P + \frac{\mathfrak{M}}{l}$$

Primer 6.3

Homogeni štap AB težine P , dužine l , koji sa horizontalom gradi ugao β , naslanja se u tački A na gladak vertikalni zid a u tački B na gladak horizontalni pod. Za tačku D štapa vezano je uže ED koje sa horizontalom gradi ugao α , kako je to na slici prikazano. Odrediti sve reakcije veza u zavisnosti od poznatih veličina α , β , P i l .





$$(1) \quad \sum X_i = F_A - S \cos \alpha = 0$$

$$(2) \quad \sum Y_i = F_B - P - S \sin \alpha = 0$$

$$(3) \quad \sum M_{Ki} = P \cdot \frac{l}{2} \cos \beta - F_A \cdot \overline{MK} = 0$$

$$(3) \rightarrow F_A = \frac{Pl \cos \beta}{2MK} = \frac{P \cos \alpha \cos \beta}{2 \sin(\beta - \alpha)}$$

$$(1) \rightarrow S = \frac{P \cos \beta}{2 \sin(\beta - \alpha)}$$

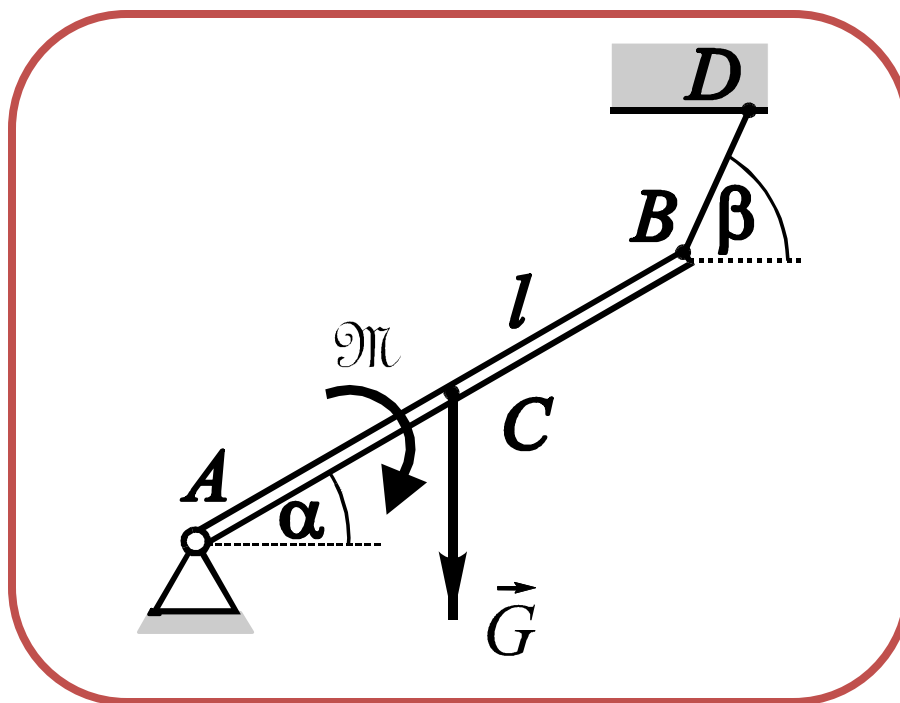
$$(2) \rightarrow F_B = P + \frac{P \sin \alpha \cos \beta}{2 \sin(\beta - \alpha)}$$

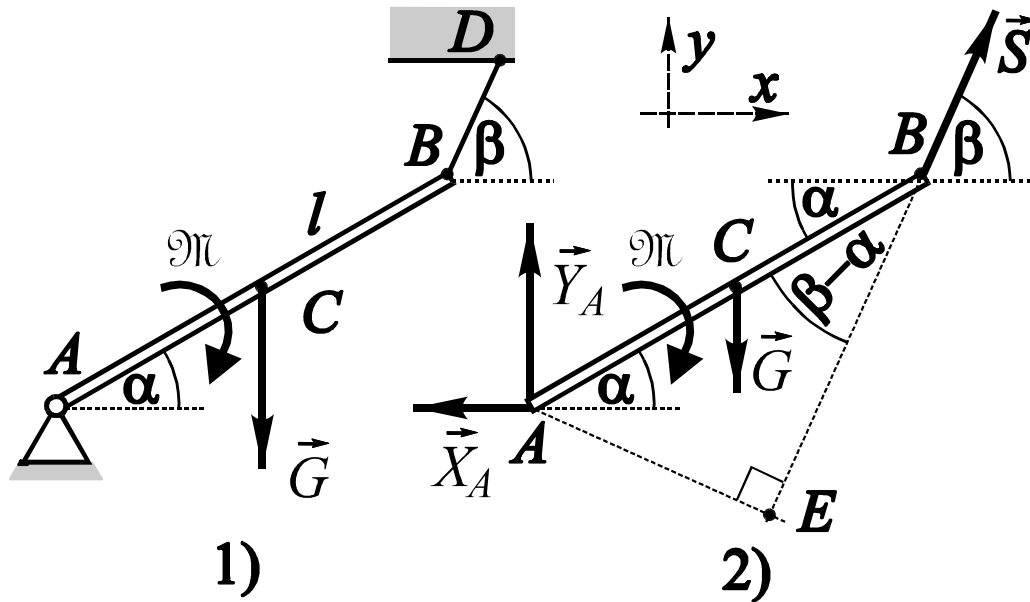
$$\overline{MK} = \overline{MB} - \overline{KB} = l \sin \beta - l \cos \beta \tan \alpha \Rightarrow$$

$$\overline{MK} = \frac{l \sin \beta \cos \alpha - l \cos \beta \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{l \sin(\beta - \alpha)}{\cos \alpha}$$

Primer 6.4

Homogeni štap AB težine G , dužine l , koji sa horizontalom gradi ugao α , vezan je u tački A zglobno a za njegovu tačku B vezano je uže BD koje sa horizontalom gradi ugao β (Sl.1). Na štap dejstvuje i spreg momenta \mathfrak{M} smeru datog na slici. Odrediti sve reakcije veza u zavisnosti od poznatih veličina α , β , G , \mathfrak{M} i l .





$$\sum M_{Ai} = -G \cdot \frac{l}{2} \cos \alpha + S \cdot l \sin(\beta - \alpha) - \mathfrak{M} = 0 \Rightarrow S = \frac{G \cos \alpha}{2 \sin(\beta - \alpha)} + \frac{\mathfrak{M}}{l \sin(\beta - \alpha)}$$

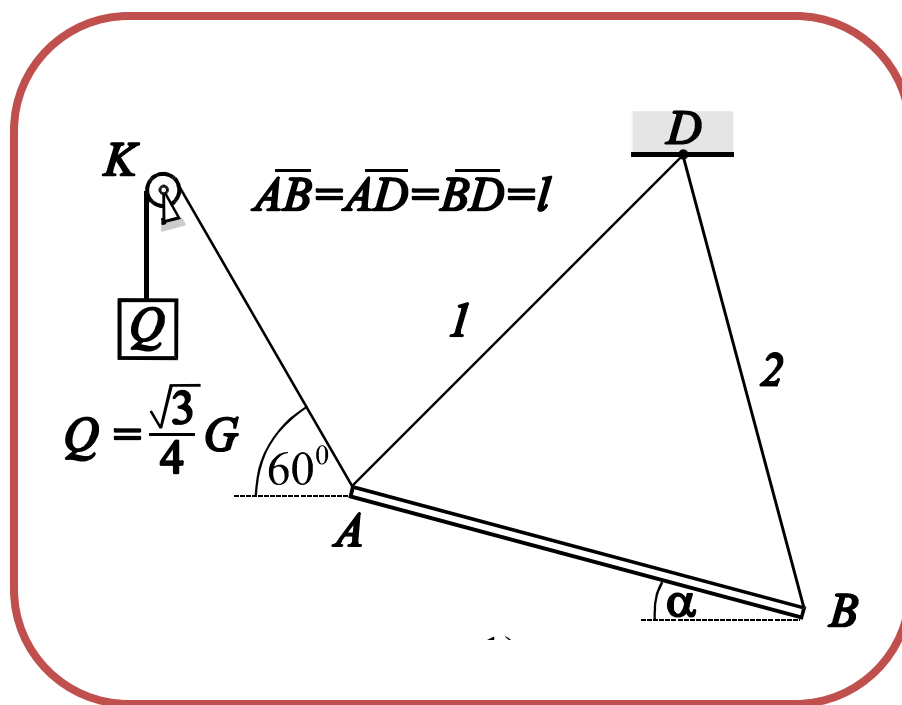
$$\sum X_i = -X_A + S \cos \beta = 0 \Rightarrow X_A = \frac{G \cos \alpha \cos \beta}{2 \sin(\beta - \alpha)} + \frac{\mathfrak{M} \cos \beta}{l \sin(\beta - \alpha)}$$

$$\sum Y_i = Y_A - G + S \sin \beta = 0 \Rightarrow Y_A = G - \frac{G \cos \alpha \sin \beta}{2 \sin(\beta - \alpha)} - \frac{\mathfrak{M} \sin \beta}{l \sin(\beta - \alpha)}$$

Primer 6.5

Poznatih veličina G i l .

Odrediti ugao α i reakcije u užadima.



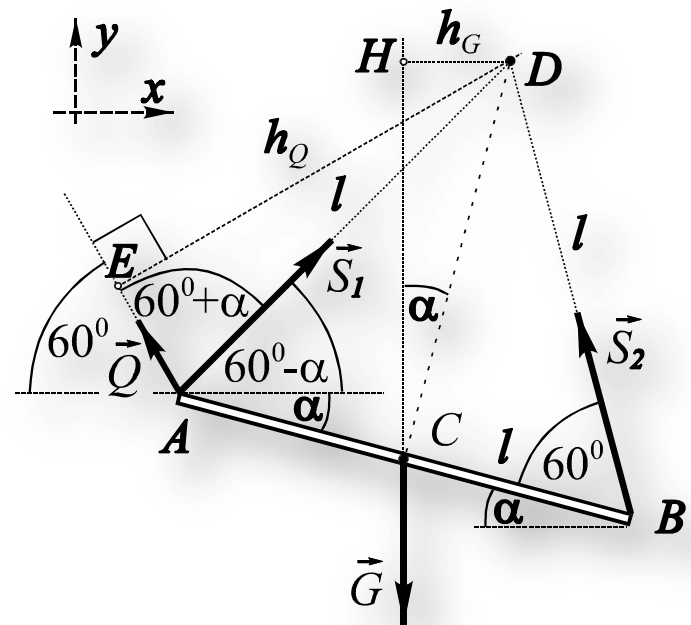
$$\sum M_{Di} = G \cdot h_G - Q \cdot h_Q = 0$$

$$h_G = \overline{CD} \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} l \sin \alpha$$

$$h_Q = l \sin(60^\circ + \alpha) = l \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha + \frac{1}{2} \sin \alpha \right)$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} Gl \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{4} Gl \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha + \frac{1}{2} \sin \alpha \right)$$

$$\sqrt{3} \sin \alpha = \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

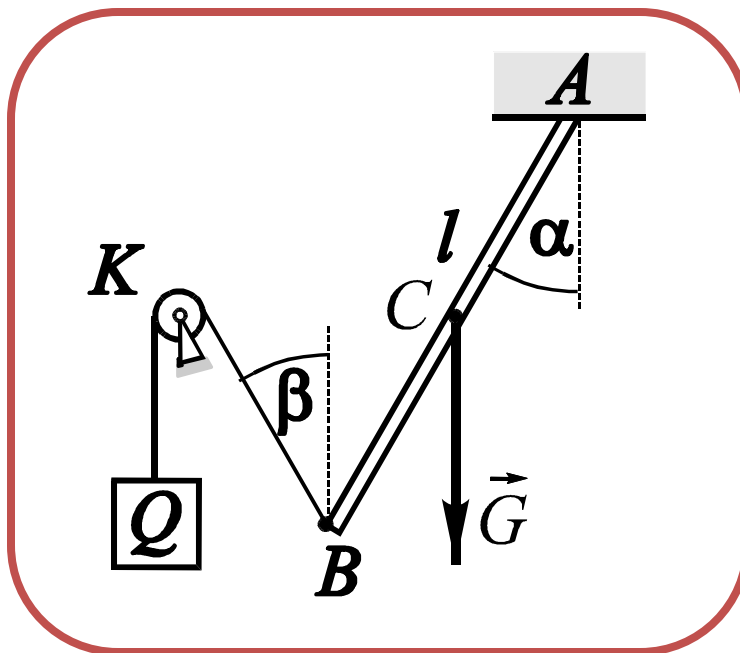


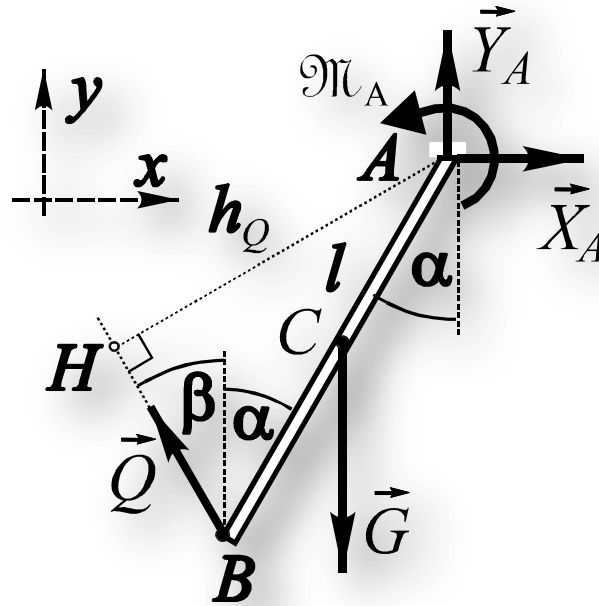
$$\sum X_i = -G \frac{\sqrt{3}}{4} \cos 60^\circ + S_1 \cos 30^\circ = 0 \Rightarrow S_1 = \frac{G}{4}$$

$$\sum Y_i = G \frac{\sqrt{3}}{4} \sin 60^\circ + S_1 \sin 30^\circ - G + S_2 = 0 \Rightarrow S_2 = \frac{G}{2}$$

Primer 6.6

Homogeni štap AB težine G , dužine l , koji sa vertikalom gradi ugao α , uklešten je u tački A a za njegovu tačku B je vezano uže koje sa vertikalom gradi ugao β (Sl.1). Uže je prebačeno preko idealnog kotura K a na njegovom drugom kraju je okačen teret težine Q . Odrediti sve reakcije veza u zavisnosti od poznatih veličina α , β , G , Q i l .





Mada to u ovom zadatku ne donosi neku prednost, prvo napišimo momentnu jednačinu za momentnu tačku A:

$$\sum M_{Ai} = G \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha - Q \cdot l \sin(\alpha + \beta) + \mathfrak{M}_A = 0 \Rightarrow \mathfrak{M}_A = Q \cdot l \sin(\alpha + \beta) - G \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha$$

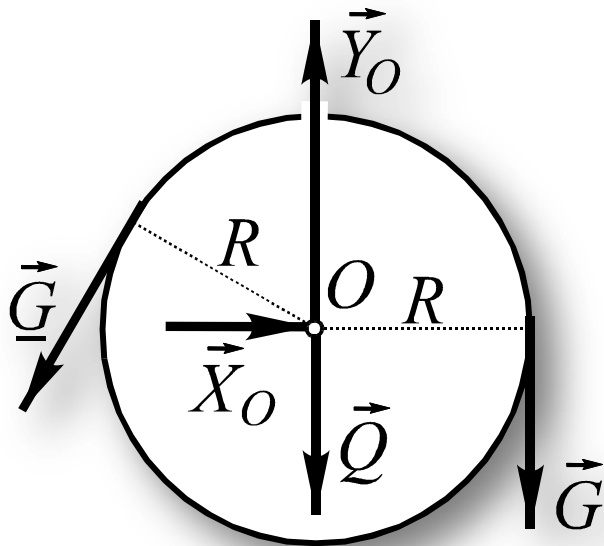
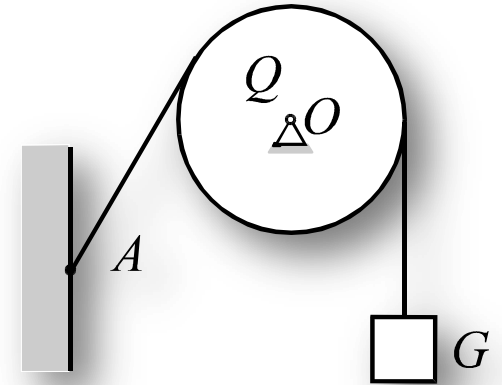
Druga dva uslova ravnoteže odrediće preostale dve nepoznate:

$$\sum X_i = X_A - Q \sin \beta = 0 \Rightarrow X_A = Q \sin \beta$$

$$\sum Y_i = Y_A - G + Q \cos \beta = 0 \Rightarrow Y_A = G - Q \cos \beta$$

18. Analiza idealnog kotura

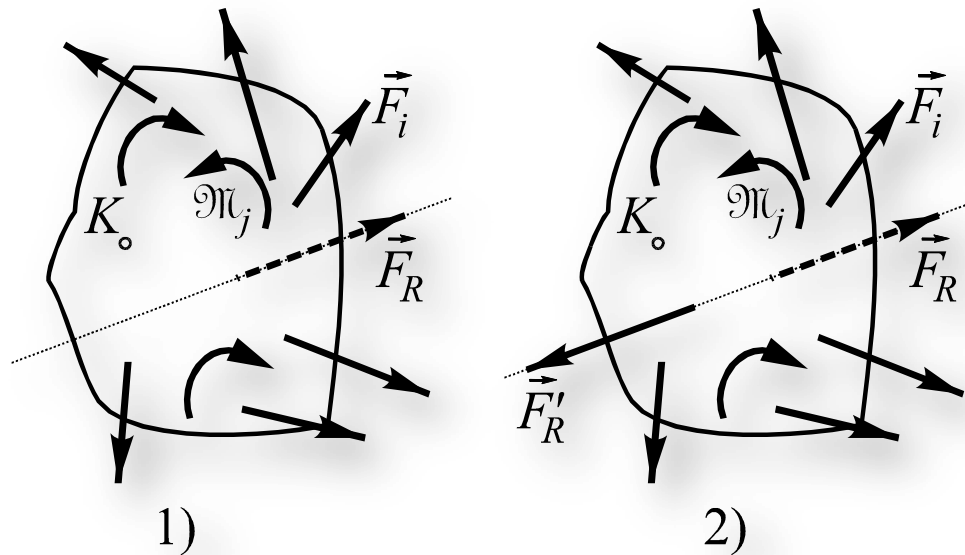
Kotur konačnih dimenzija, težine Q , zglobno vezan sa okolinom u tački O , naziva se idealnim iz razloga što je kružnog oblika sa težištem u centru kruga O i što je zglobno povezan sa okolinom baš u centru O .



$$\sum M_{O_i} = \underline{G} \cdot R - G \cdot R = 0$$

$$\underline{G} = G$$

19. Varinjonova teorema za proizvoljan ravanski sistem sila i spregova

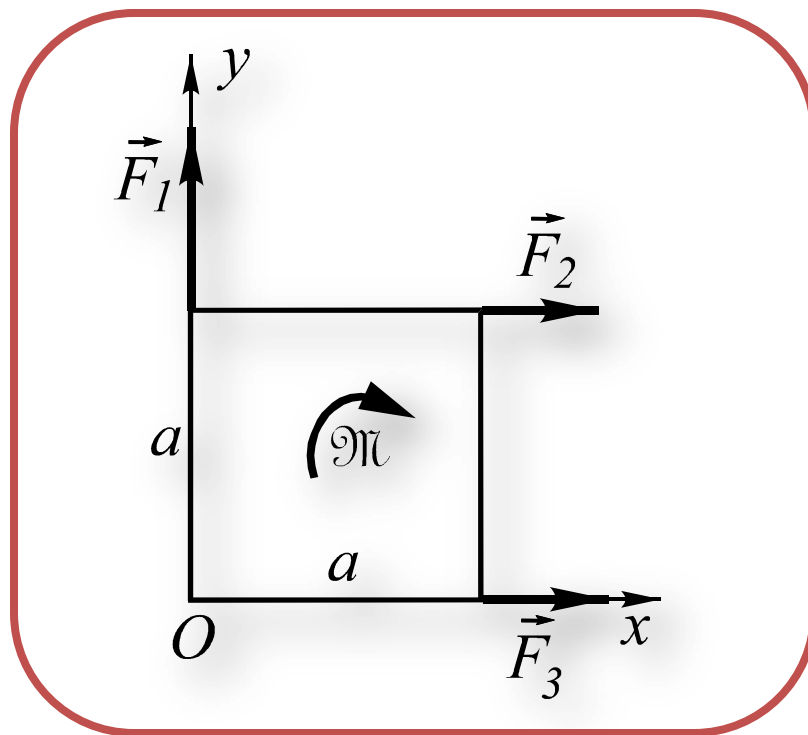


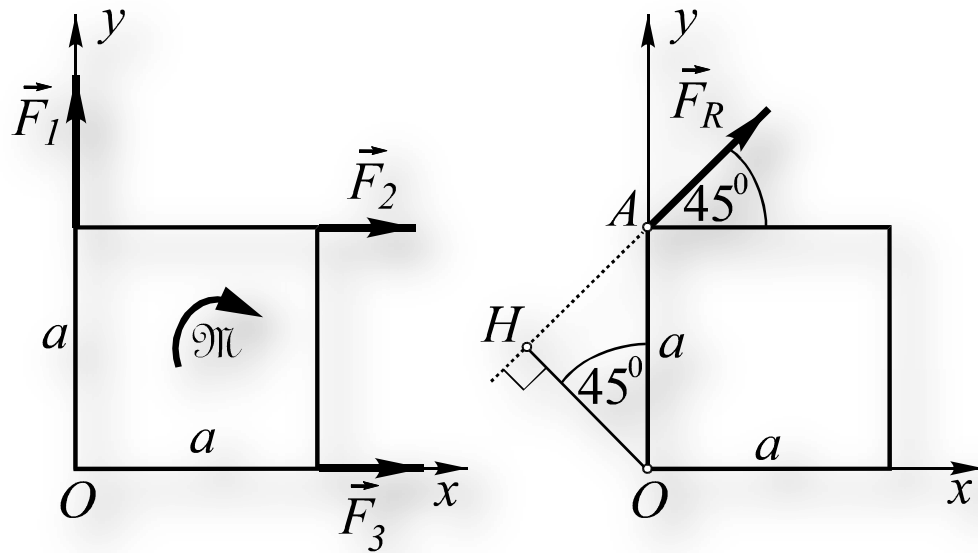
Suma momenata nekog ravanskog sistema sila i spregova za proizvoljno izabranu tačku jednaka momentu njegove rezultante za istu tačku:

$$M_K^{\vec{F}_R} = \sum M_{K i}$$

Primer 6.7

Za dati sistem sila i spregova koji djeluje na laku kvadratnu ploču u zavisnosti od poznatih veličina F i a , prvo odrediti rezultantu, a zatim i njenu napadnu liniju neposrednom primenom Varinjonove teoreme. Podaci su: $F_1=2F$, $F_2=F_3=F$ i $\mathcal{M}=Fa$.





$$X_R = X_g = \sum X_i = F_2 + F_3 = 2F$$

$$Y_R = Y_g = \sum Y_i = F_1 = 2F$$

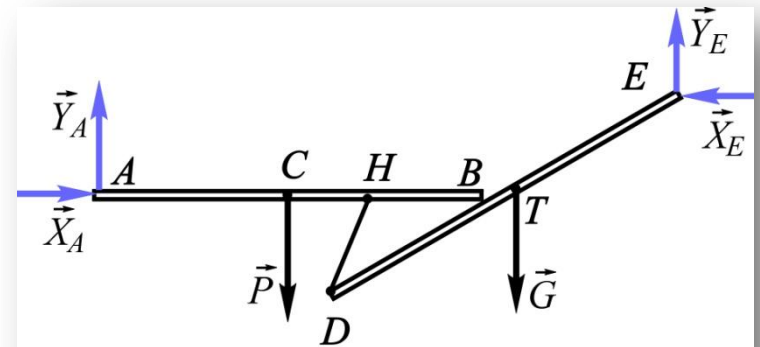
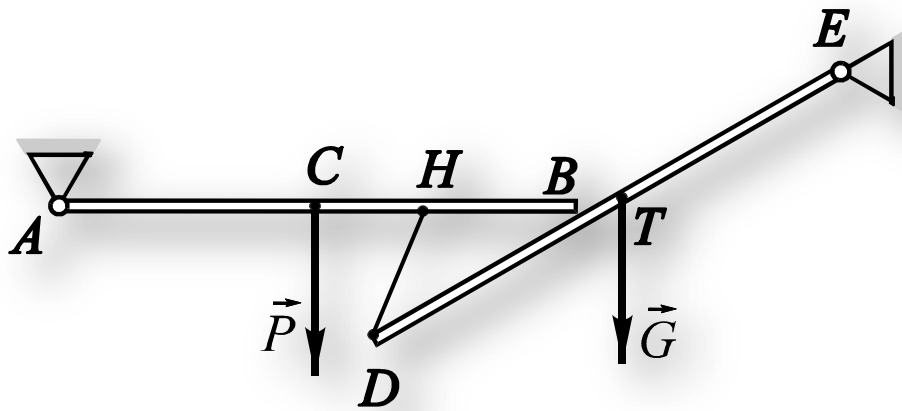
$$\Rightarrow \vec{F}_R = 2F \vec{i} + 2F \vec{j}, F_R = \sqrt{(2F)^2 + (2F)^2} = 2\sqrt{2}F$$

$$\alpha = \arctan \frac{Y_R}{X_R} = \arctan 1 = 45^\circ$$

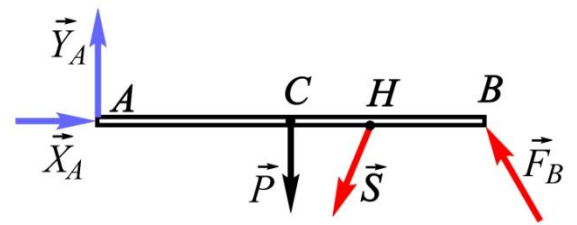
$$M_O^{\vec{F}_R} = \sum M_{O_i} \Rightarrow -F_R \cdot \overline{OH} = -F_2 \cdot a - \mathfrak{M} \Rightarrow \overline{OH} = \frac{\sqrt{2}}{2} a$$

$$\overline{OA} = \frac{\overline{OH}}{\cos \alpha} = a$$

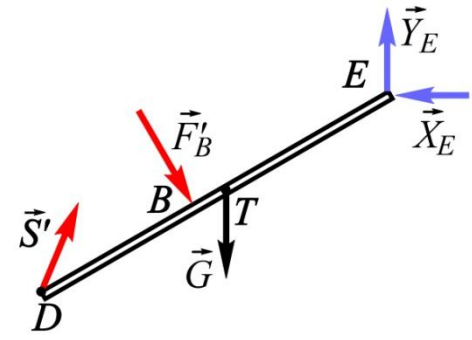
20. Ravnoteža ravanskog sistema krutih tela



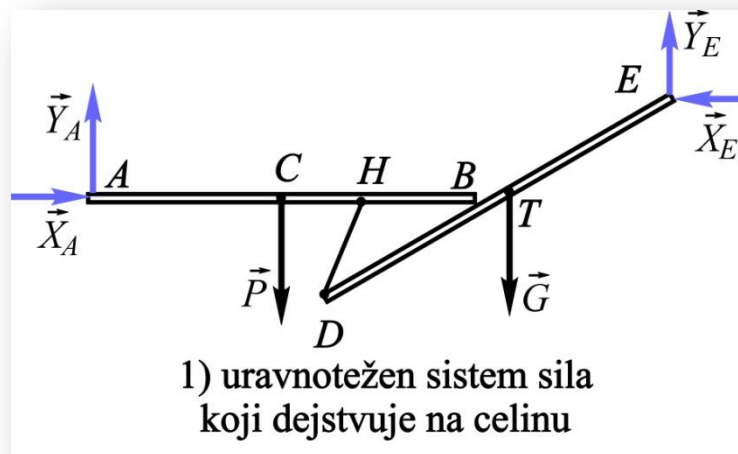
1) uravnotežen sistem sila koji djeluje na celinu



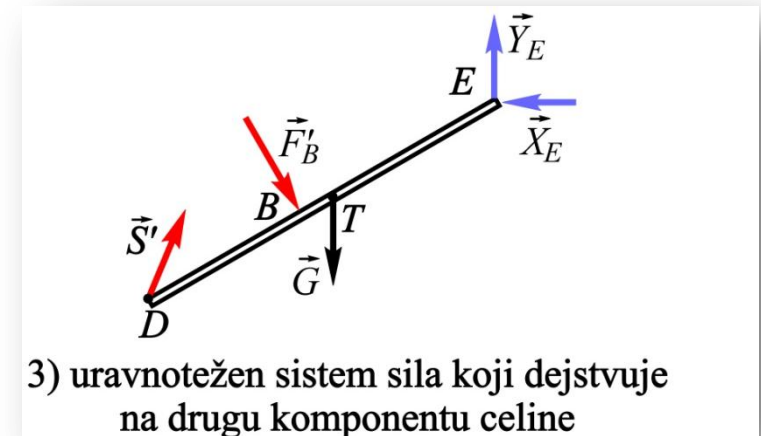
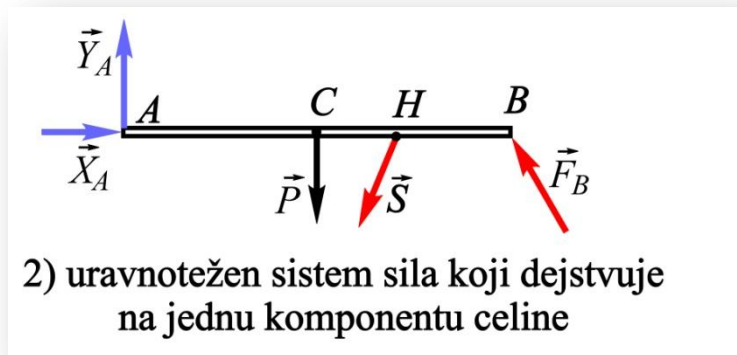
2) uravnotežen sistem sila koji djeluje na jednu komponentu celine



3) uravnotežen sistem sila koji djeluje na drugu komponentu celine



Od svih tih reakcija, one u zglobovima A i E (to su: X_A , Y_A , X_E i Y_E) predstavljaju reakcije spoljašnjih veza, pošto njima djeluje okolina na komponente sistema.



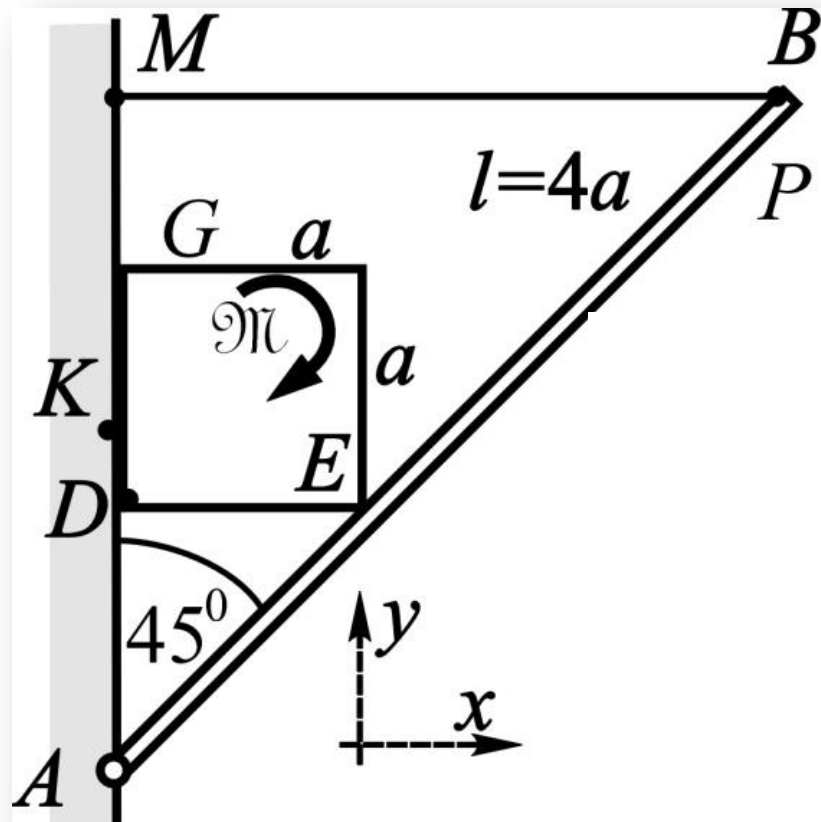
Preostale reakcije S i F_B predstavljaju reakcije unutrašnjih veza, pošto njima međusobno djeluju komponente celine između sebe.

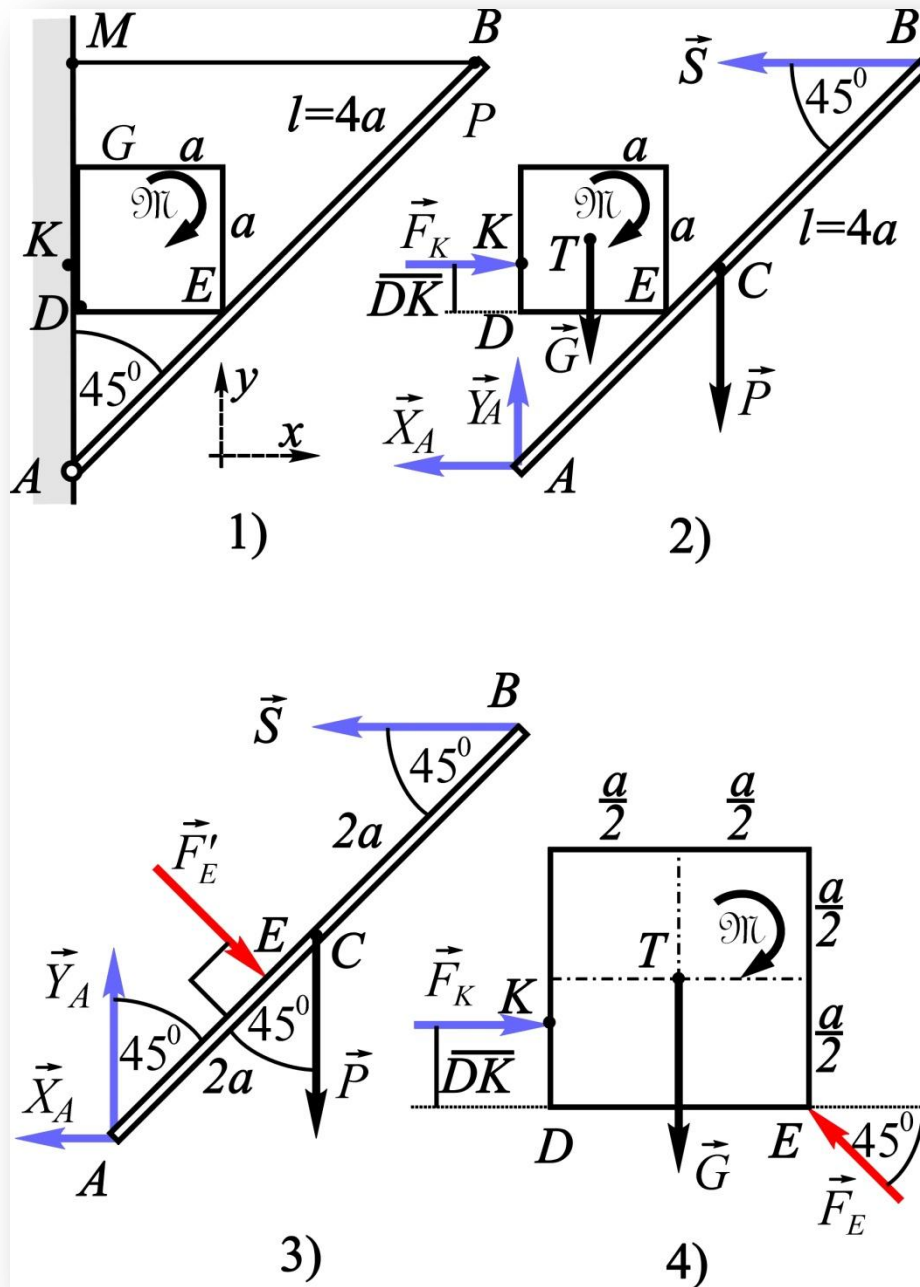
Kod problema iz sistema krutih tela uvek se nameće pitanje “Kojim redosledom najlakše odrediti sve nepoznate veličine u zavisnosti od poznatih?”

Primer 6.8

Poznate veličine: P , G , a , $\mathfrak{M} = Ga/4$

Odrediti sve reakcije veza i \overline{DK}



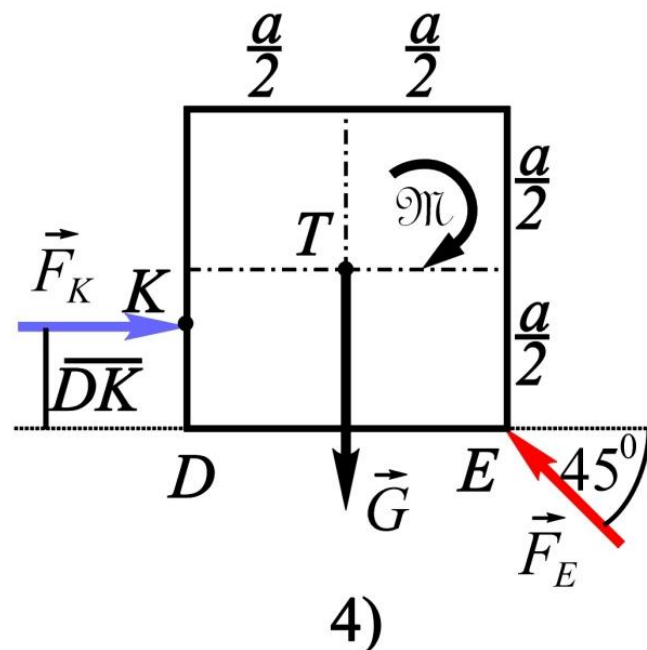


Sl.4

$$\sum Y_i = F_E \sin 45^\circ - G = 0 \Rightarrow F_E = \sqrt{2}G$$

$$\sum X_i = F_K - F_E \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow F_K = G$$

$$\sum M_{Ei} = G \frac{a}{2} - F_K \overline{DK} - \mathfrak{M} = 0 \Rightarrow \overline{DK} = \frac{a}{4}$$



Sl.3

$$\sum M_{Ai} = S \cdot 4a \frac{\sqrt{2}}{2} - P \cdot 2a \frac{\sqrt{2}}{2} - F_E \cdot \overline{AE} = 0$$

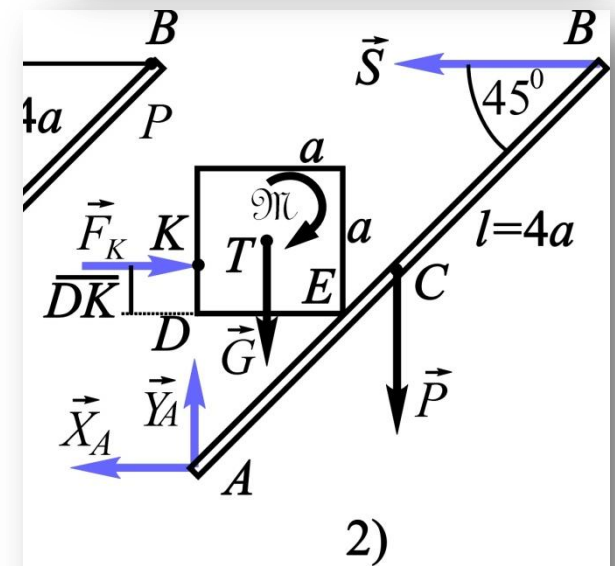
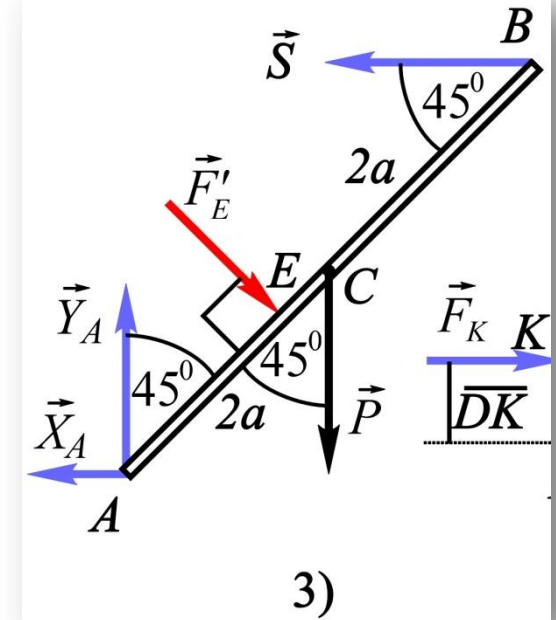
$$\Rightarrow S = \frac{P}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} G$$

$$\overline{AE} = \sqrt{2}a$$

Sl.2

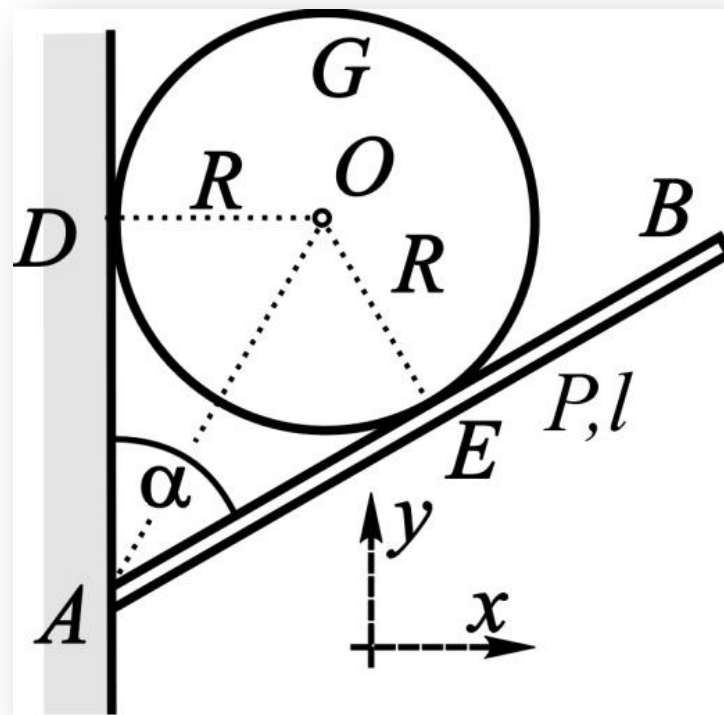
$$\sum X_i = -X_A + F_K - S = 0 \Rightarrow X_A = G - \frac{\sqrt{2}}{2} G - \frac{P}{2}$$

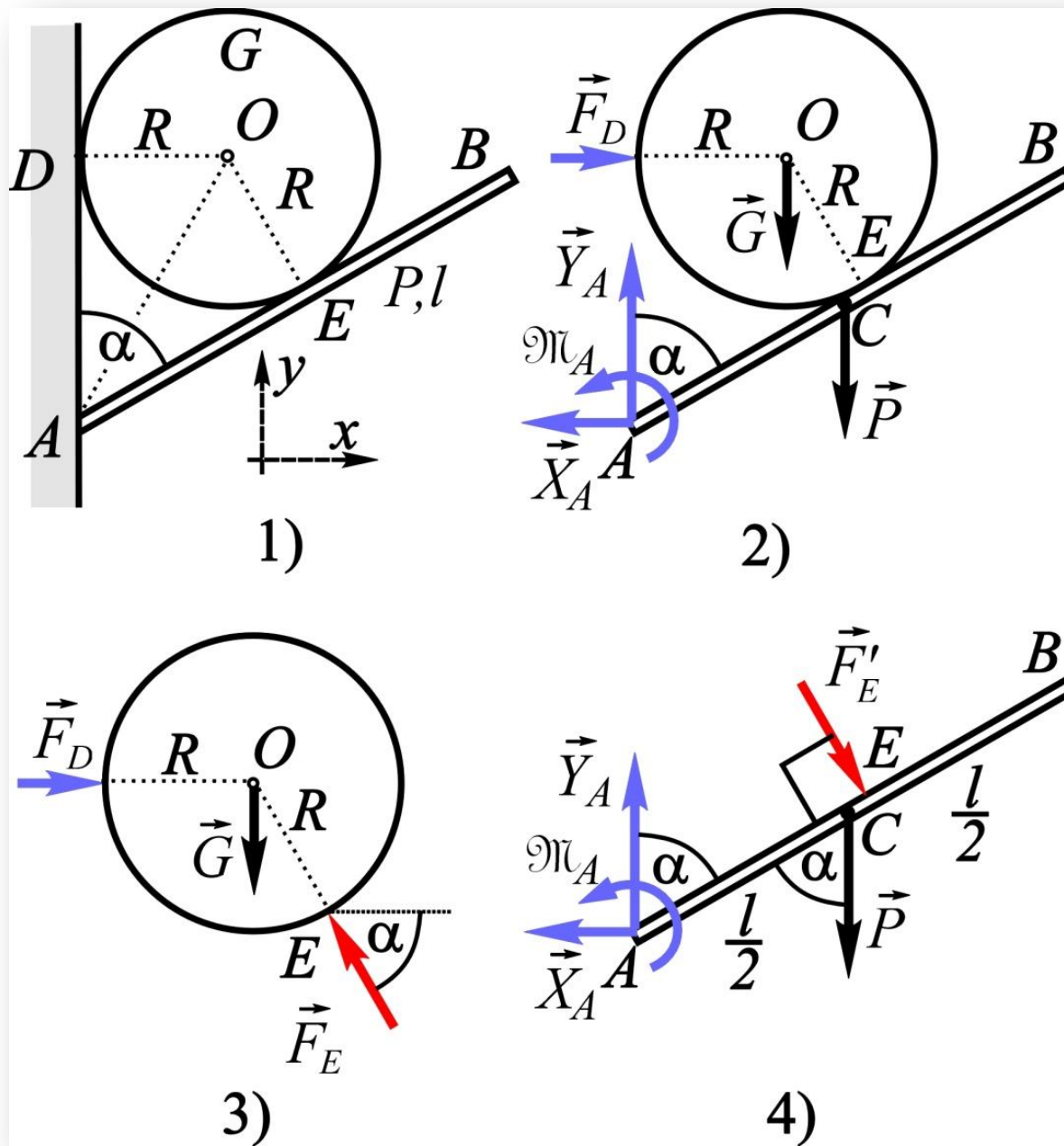
$$\sum Y_i = Y_A - P - G = 0 \Rightarrow Y_A = P + G$$

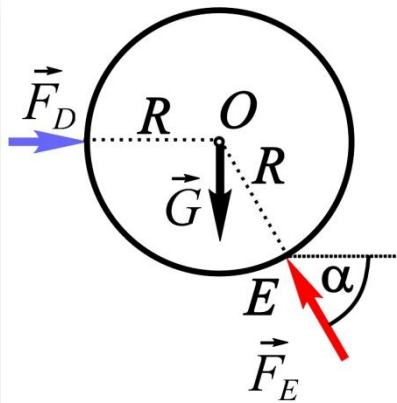


Primer 6.9

Poznate veličine: P , G , R i α
Odrediti sve reakcije veza?







3)

Sl.3

$$\sum Y_i = F_E \sin \alpha - G = 0$$

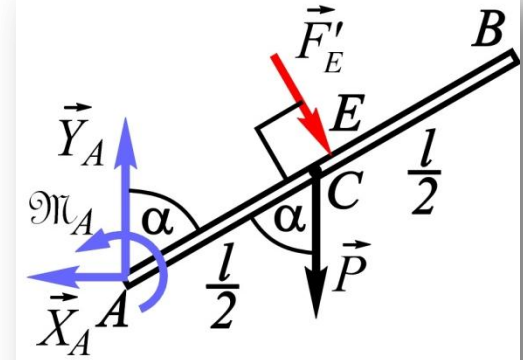
$$\Rightarrow F_E = \frac{G}{\sin \alpha}$$

$$\sum X_i = F_D - F_E \cos \alpha = 0 \Rightarrow F_D = G \cot \alpha$$

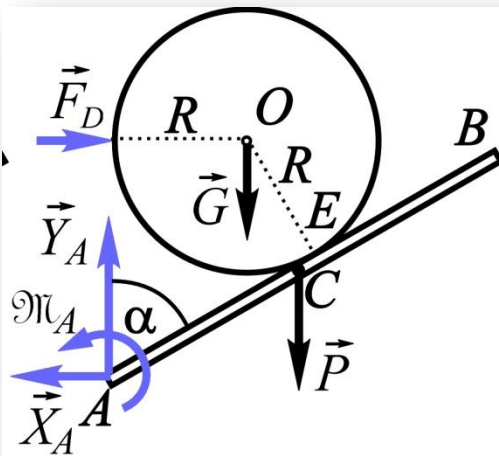
Sl.4

$$\sum M_{Ai} = -P \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha - F_E \cdot \overline{AE} + \mathfrak{N}_A = 0$$

$$\overline{AE} = R \cot \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \mathfrak{N}_A = \frac{Pl}{2} \sin \alpha + \frac{GR}{\sin \alpha} \cot \frac{\alpha}{2}$$



4)



2)

Sl.2

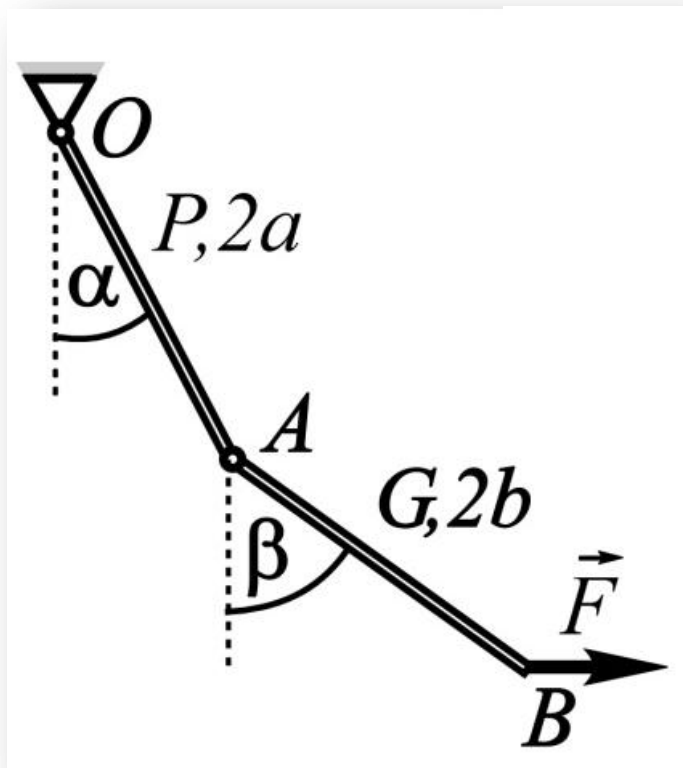
$$\sum X_i = -X_A + F_D = 0 \Rightarrow X_A = G \cot \alpha$$

$$\sum Y_i = Y_A - P - G = 0 \Rightarrow Y_A = P + G$$

Primer 6.10

Poznate veličine: P , G , F , a i b

Odrediti uglove α i β i reakcije veza?



Sl.4

$$\sum M_{Ai} = -G \cdot b \sin \beta + F \cdot 2b \cos \beta = 0$$

$$\dots \left| \cdot \frac{1}{b \cos \beta} \Rightarrow \tan \beta = \frac{2F}{G}$$

$$\sum Y_i = Y_A - G = 0 \Rightarrow Y_A = G$$

$$\sum X_i = -X_A + F = 0 \Rightarrow X_A = F$$

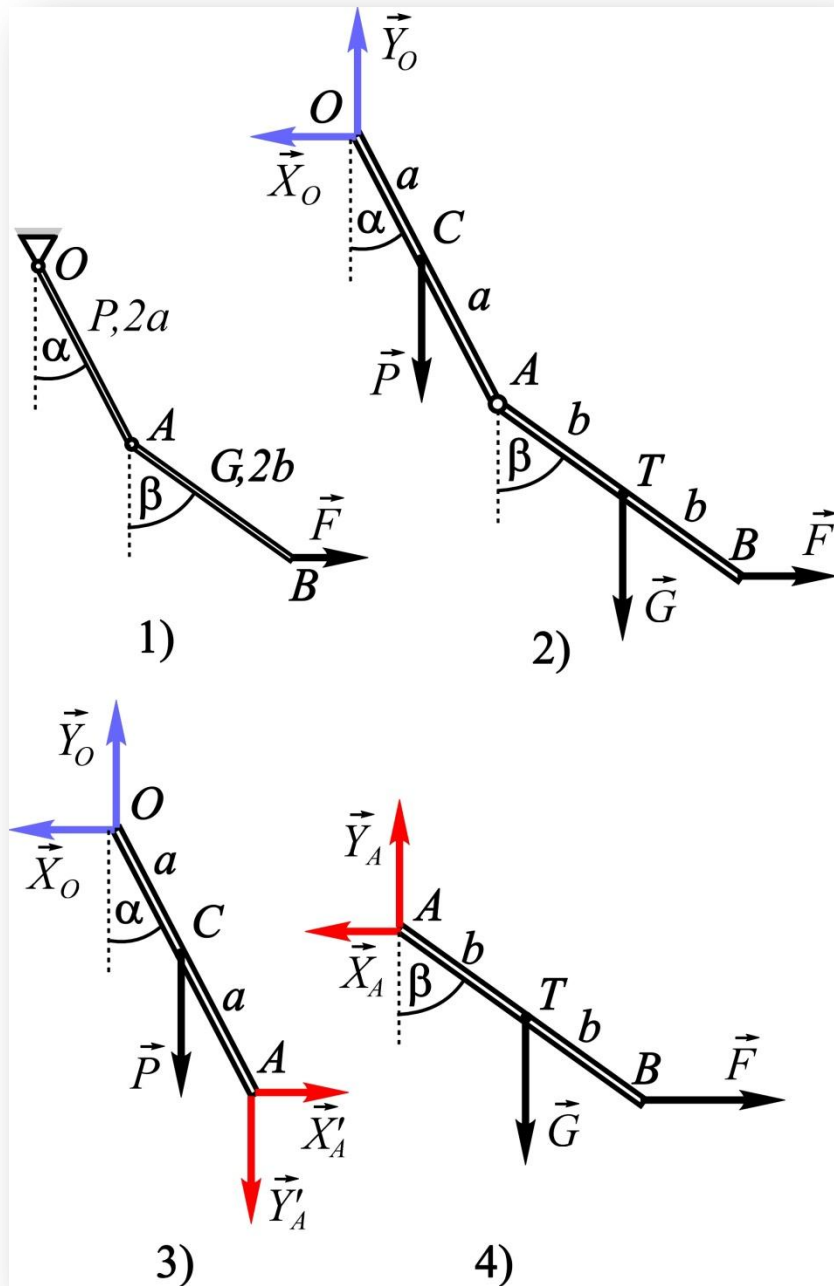
Sl.3

$$\sum M_{Oi} = -P \cdot a \sin \alpha - Y_A \cdot 2a \sin \alpha + X_A \cdot 2a \cos \alpha = 0 \left| \cdot \frac{1}{a \cos \alpha} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{2F}{P + 2G}$$

Sl.2

$$\sum X_i = -X_O + F = 0 \Rightarrow X_O = F$$

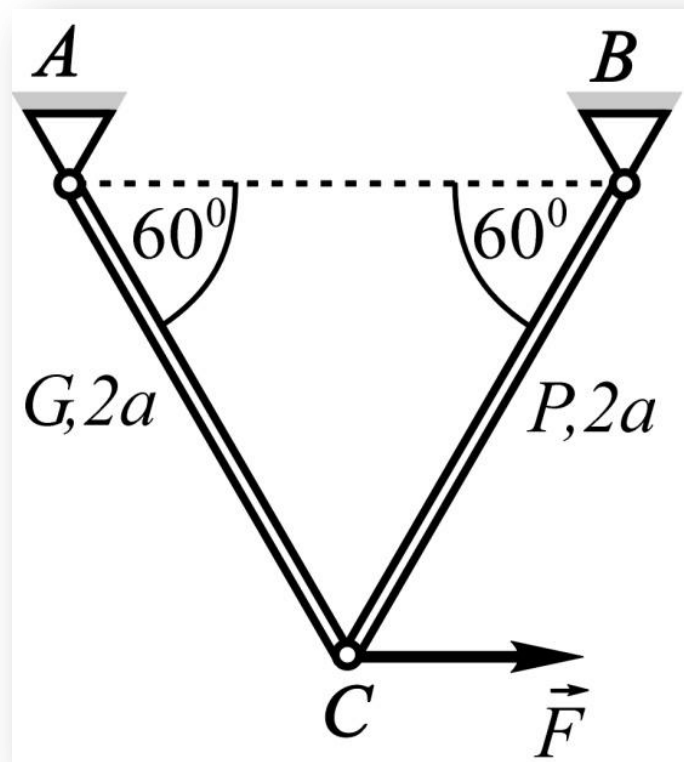
$$\sum Y_i = Y_O - P - G = 0 \Rightarrow Y_O = P + G$$



Primer 6.11

Poznate veličine: P , G , F i a

Odrediti reakcije veza u A i B ?



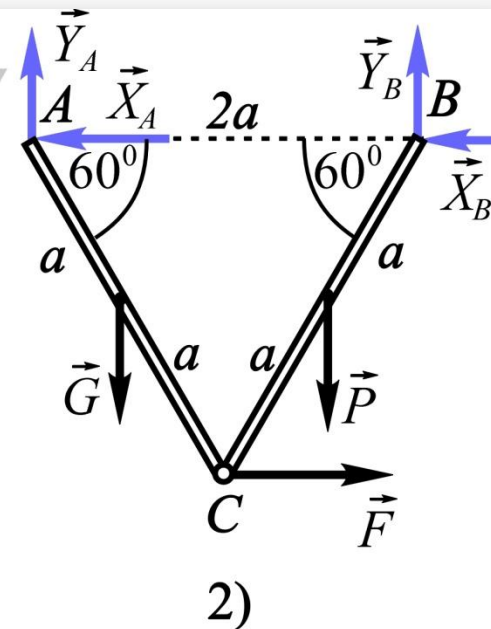
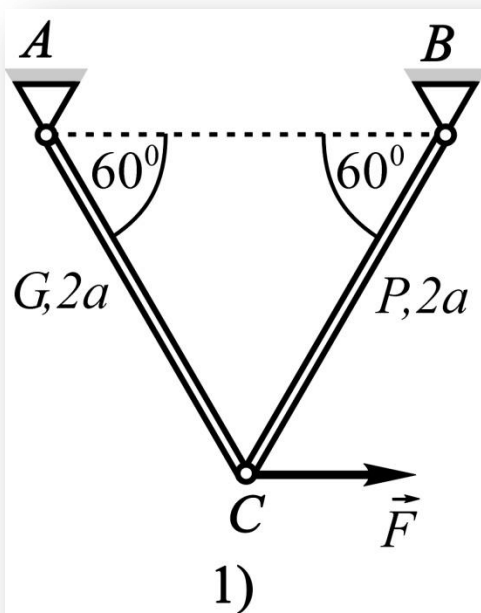
$$Sl.2 \quad \sum M_{Ai} = 0 \Rightarrow$$

$$-G \cdot \frac{a}{2} - P \cdot \frac{3}{2}a + F \cdot \sqrt{3}a + Y_B \cdot 2a = 0$$

$$\Rightarrow Y_B = \frac{G}{4} + \frac{3}{4}P - \frac{\sqrt{3}}{2}F$$

$$\sum Y_i = Y_A + Y_B - G - P = 0$$

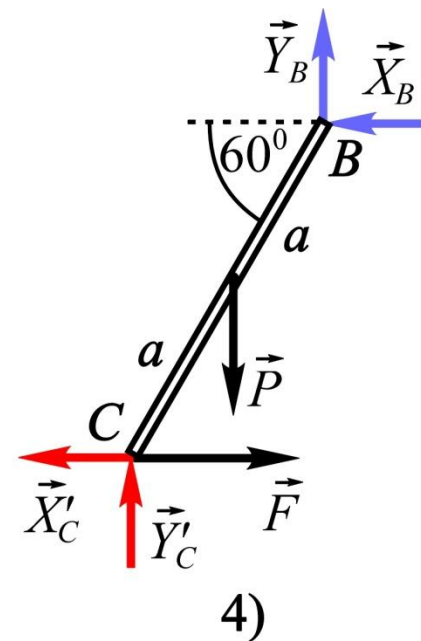
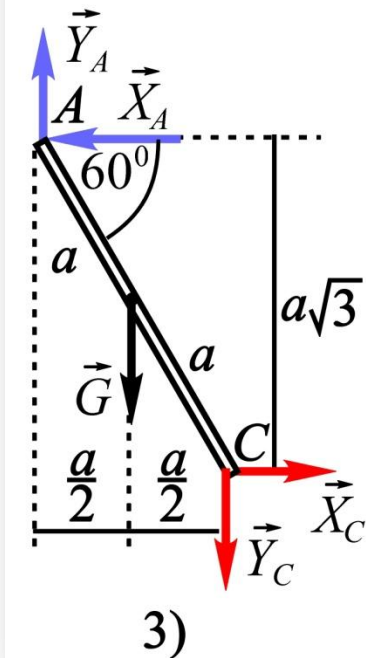
$$\Rightarrow Y_A = \frac{3}{4}G + \frac{P}{4} + \frac{\sqrt{3}}{2}F$$



$$Sl.3 \quad \sum M_{Ci} = 0 \Rightarrow$$

$$G \cdot \frac{a}{2} - Y_A \cdot a + X_A \cdot \sqrt{3}a = 0$$

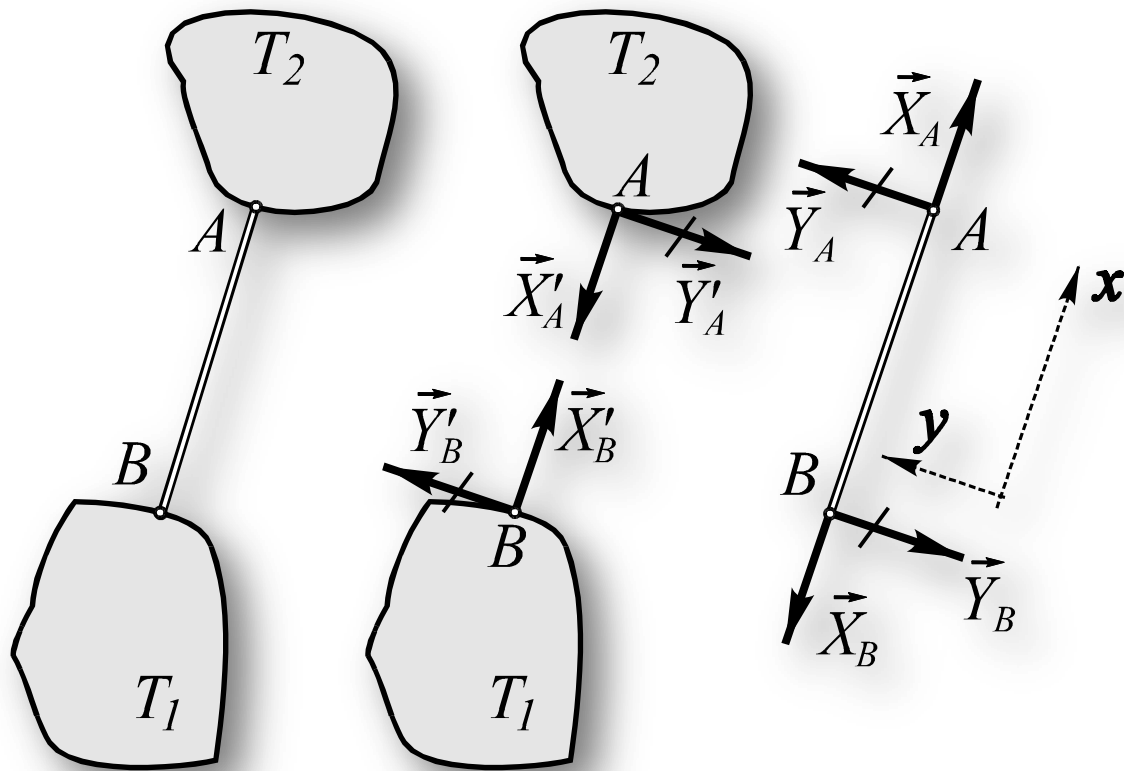
$$\Rightarrow X_A = \frac{\sqrt{3}(G + P) + 6F}{12}$$



$$Sl.2 \quad \sum X_i = -X_A - X_B + F = 0$$

$$\Rightarrow X_B = \frac{-\sqrt{3}(G + P) + 6F}{12}$$

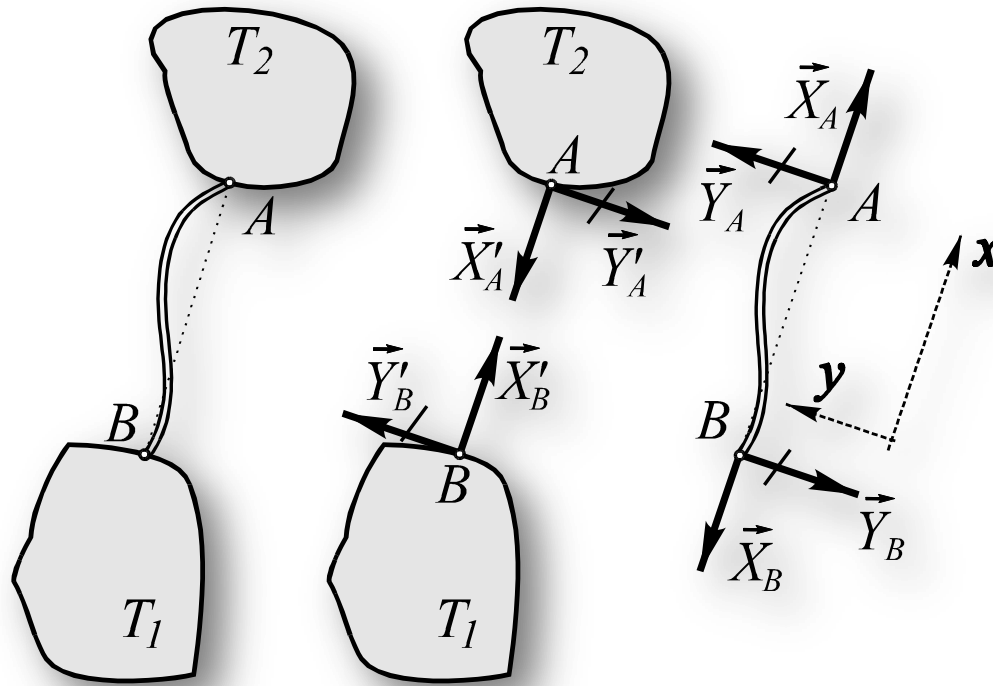
21. Analiza lakog štapa na čijem kraju se nalaze zglobovi



$$\sum M_{Ai} = 0 \Rightarrow Y_B = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_A = 0$$

$$\sum X_i = 0 \Rightarrow X_B = X_A$$



U slučaju da su tela povezana lakim krivolinijskim štapom na čijim su krajevima zglobovi, istim postupkom se dokazuje da laki krivolinijski štap dejstvuje na tela koja povezuje reakcijama istog pravca (i to pravca koji prolazi kroz krajnje tačke - zglobove), istog intenziteta a suprotnog smera.

Šta smo naučili?

15. Redukcija proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova na proizvoljno izabranu tačku.
16. Rezultanta proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova.
17. Uslovi ravnoteže proizvoljnog ravanskog sistema sila i spregova.
18. Analiza idealnog kotura.
19. Varinjonova teorema za proizvoljan ravanski sistem sila i spregova.
20. Ravnoteža ravanskog sistema krutih tela.
21. Analiza lakog štapa na čijem kraju se nalaze zglobovi.

Mehanika

Predavanja 3

D. Radomirović, M. Zuković
Novi Sad, 2022.