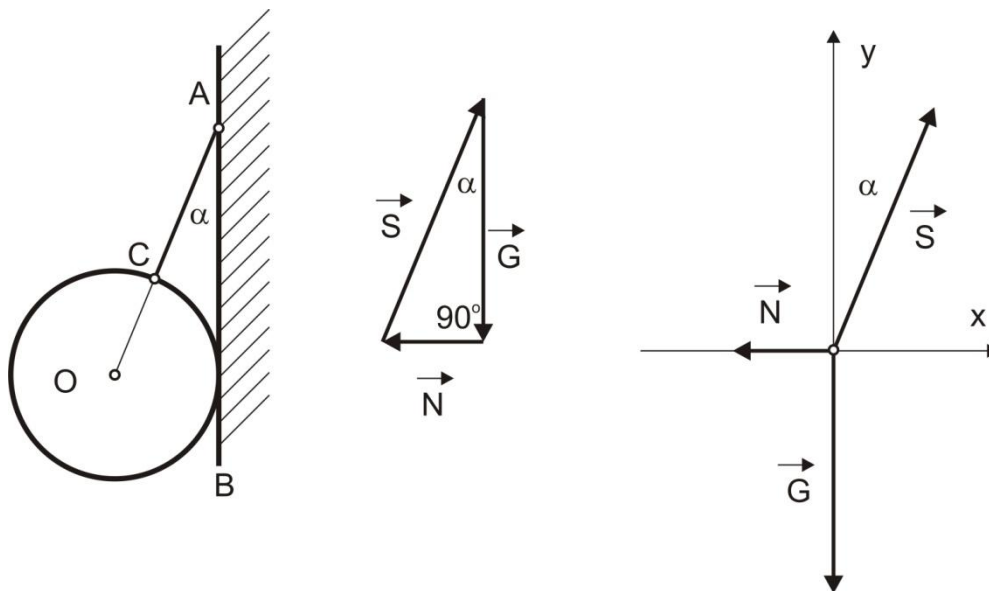


Primer 1.2

O vertikalni glatki zid AB oslonjena je kugla O, obešena o konac AC. Ugao koji konac zaklapa sa zidom je α , težina kugle je G .
Odrediti silu u koncu i pritisak N kugle na zid.



Primenom sinusne teoreme

$$\frac{G}{\sin(90^\circ - \alpha)} = \frac{N}{\sin \alpha} = \frac{S}{\sin 90^\circ}$$

$$\sin 90^\circ = 1; \quad \sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

$$N = G \frac{\sin \alpha}{\sin(90^\circ - \alpha)} = G \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = G \operatorname{tg} \alpha$$

$$S = G \frac{\sin 90^\circ}{\sin(90^\circ - \alpha)} = \frac{G}{\cos \alpha}$$

Drugi način:

$$1) \sum X_i = S \sin \alpha - N = 0 \quad \text{iz 1) sledi} \\ N = S \sin \alpha$$

$$2) \sum Y_i = S \cos \alpha - G = 0 \quad \text{pa se dobija}$$

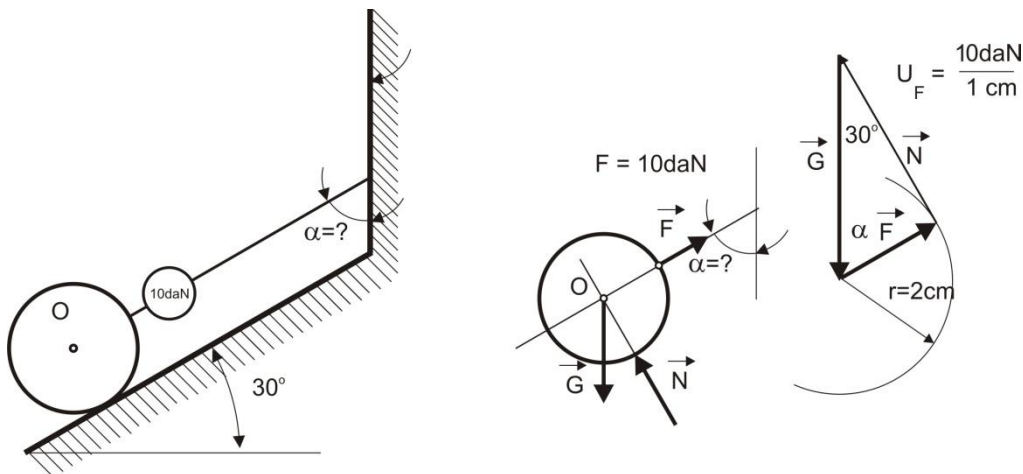
$$S = \frac{G}{\cos \alpha} \quad \text{odnosno}$$

$$N = \frac{G}{\cos \alpha} \sin \alpha = G \operatorname{tg} \alpha$$

Primer 1.2

Pomoću konca održava se na glatkoj strmoj ravni kugla O, težine 20 daN. Konac je vezan za opružnu vagu koja pokazuje silu od 10 daN. Strma ravan sa horizontalom zaklapa ugao od 30° .

Odrediti ugao α koju konac zatvara sa vertikalnom ravni i pritisak N kugle na strmu ravan.



Analičkinačin:

$$\frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{N}{\sin \alpha} = \frac{G}{\sin [180 - (\alpha + 30^\circ)]}$$

$$\sin [180 - (\alpha + 30^\circ)] = \sin(\alpha + 30^\circ)$$

$$\sin(\alpha + 30^\circ) = \frac{G}{F} \sin 30^\circ = \frac{20}{10} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$(\alpha + 30^\circ) = 90^\circ$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{N}{\sin \alpha}$$

$$N = F \frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ} = F \frac{\sin 60^\circ}{\frac{1}{2}} = F \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = F \sqrt{3} = 10 \sqrt{3} = 17.32 \text{ daN}$$

Drugi način analitičkog rešavanja:

$$1) \sum X_i = F \sin \alpha - N \sin 30^\circ = 0 \quad \text{iz 1) sledi } N = F \frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ}$$

$$2) \sum Y_i = F \cos \alpha + N \cos 30^\circ - G = 0 \quad \text{pa se dobija}$$

$$F \cos \alpha \sin 30^\circ + F \sin \alpha \cos 30^\circ - G \sin 30^\circ = 0$$

$$\sin(\alpha + 30^\circ) = \sin \alpha \cos 30^\circ + \cos \alpha \sin 30^\circ \quad \text{trigonometrijska formula zbira uglova}$$

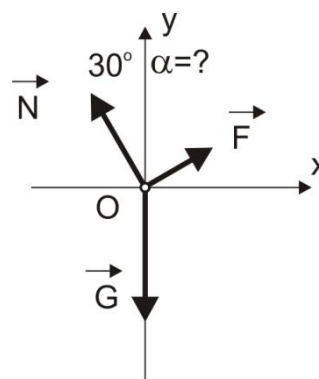
$$F \sin(\alpha + 30^\circ) - G \sin 30^\circ = 0$$

$$\sin(\alpha + 30^\circ) = \frac{G}{F} \sin 30^\circ = \frac{20}{10} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

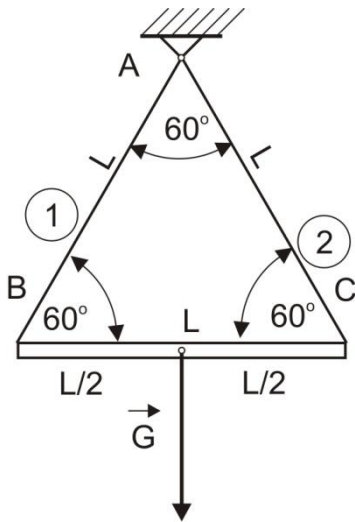
$$\sin 90^\circ = 1$$

$$(\alpha + 30^\circ) = 90^\circ$$

$$\alpha = 60^\circ \quad N = F \frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ} = 10 \frac{\sin 60^\circ}{\frac{1}{2}} = 10 \sqrt{3} = 17.32 \text{ daN}$$

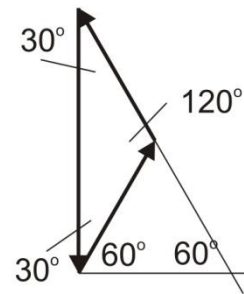
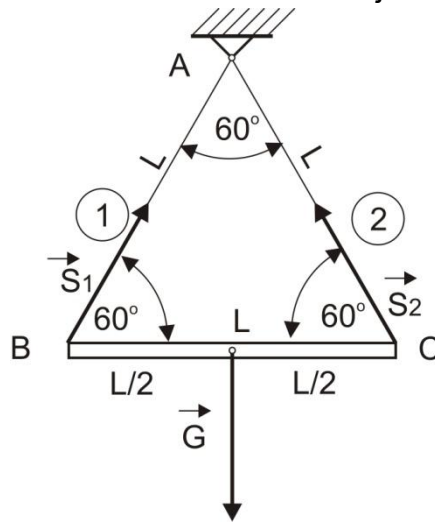


Primer 1.3



Žardinjera tržine \vec{G} okačena je o dva nerastegljiva užeta. Ugao koji zaklapaju užad okačena u tački A je $\alpha=60^\circ$. Dužina užadi i širina žardinjere su jednaki i iznose $L=50\text{cm}$. Odrediti sile u užadima, ako je težina žardinjere 100 N .

Veze zamenimo reakcijama veza u užadima, pravac užeta smer ka tački vešanja.



Analitičko rešenje:

A analizom trougla sila i primenom sinusne teoreme:

$$\frac{S_1}{\sin\alpha} = \frac{S_2}{\sin\beta} = \frac{G}{\sin\gamma} \leftrightarrow \alpha = \beta = 30^\circ$$

$$\frac{S_1}{\sin 30^\circ} = \frac{S_2}{\sin 30^\circ} = \frac{G}{\sin 120^\circ}$$

$$\frac{S_1}{0.5} = \frac{S_2}{0.5} = \frac{G}{0.866} \rightarrow S_1 = \frac{100 \cdot 0.5}{0.866} = 57.697\text{ N} \rightarrow S_2 = \frac{100 \cdot 0.5}{0.866} = 57.7\text{ N}$$

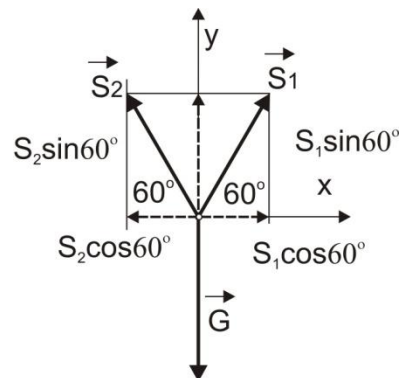
Drugi način analitičkog rešavanja:

$$X_1 = S_1 \cos 60^\circ = 0.5 S_1;$$

$$Y_1 = S_1 \sin 60^\circ = 0.866 \cdot S_1;$$

$$X_2 = S_2 \cos 60^\circ = 0.5 S_2;$$

$$Y_2 = S_2 \sin 60^\circ = 0.866 \cdot S_2;$$



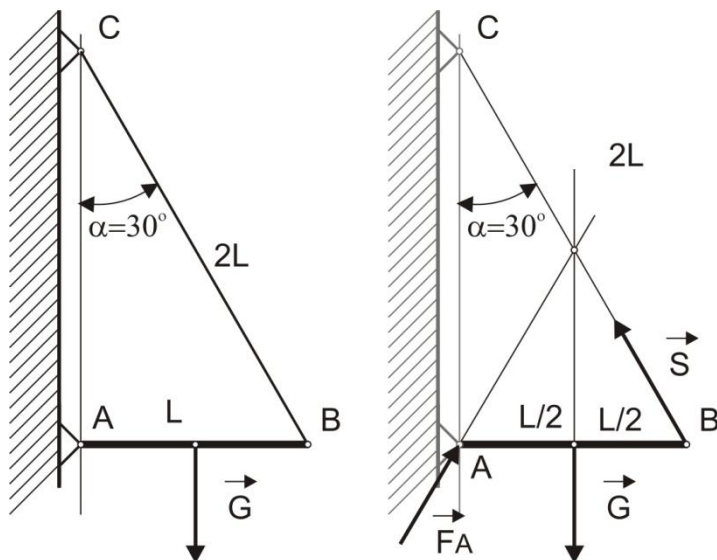
$$1. \sum X_i = 0 = X_1 - X_2 = S_1 \cos 60^\circ - S_2 \cos 60^\circ = 0 \rightarrow S_1 = S_2$$

$$2. \sum Y_i = 0 = Y_1 + Y_2 - G = S_1 \sin 60^\circ + S_2 \sin 60^\circ - G = 0$$

$$2S_2 \sin 60^\circ - G = 0 \rightarrow S_2 = S_1 = \frac{G}{2 \sin 60^\circ} = \frac{100}{2 \cdot 0.866} = 57.7\text{ N}$$

Primer 1.4

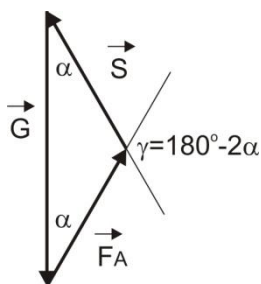
Greda tržine $\vec{G} = 50N$ na jednom kraju tački A vezana je nepokretnim cilindričnim zglobovom a na drugom u tački B je zakačeno idealno neistegljivo elastično uže. Svojim drugim krajem uže je vezano za vertikalni zid u tački C koja je vertikalno iznad tačke A. Ugao koji zaklapa uže sa vertikalom je $\alpha=30^\circ$. Dužina užeta je dvostruko veća od dužine grede, koja je dugačka $L=1m$.



Veze zamenjujemo odgovarajućim reakcijama veza. U užetu imamo silu u pravcu užeta to jest pod uglom od 30° u odnosu na vertikalnu ravan. Kada se oslobodimo nepokretnog cilindričnog zgloba reakcija je kosa sila u ravni. Na gredu deluje i njena težina, kao aktivna sila. Pošto na telo deluju tri sile prema teoremi o tri sile: Ako je telo u ravnoteži pod dejstvom tri samo sile onda one moraju imati

zajedničku napadnu tačku odnosno one su sučeljne.

Na osnovu ove teoreme utvrđuje se pravac reakcije oslonca A. Pravac mora proći kroz tačku A i presečnu tačku vertikale iznad težišta i pravca užeta. Sa slike se vidi da reakcija veze zaklapa ugao sa horizontalom od 60° , odnosno 30° sa vertikalnim zidom.



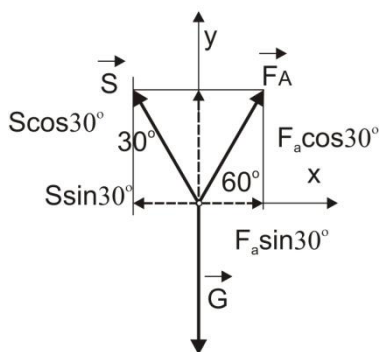
Primenom sinusne teoreme na trougao sila može se odrediti:

$$\frac{S}{\sin \alpha} = \frac{F_A}{\sin \alpha} = \frac{G}{\sin \gamma} \leftrightarrow \alpha = \beta = 30^\circ$$

$$\frac{S}{\sin 30^\circ} = \frac{F_A}{\sin 30^\circ} = \frac{G}{\sin 120^\circ}$$

$$\frac{S}{0.5} = \frac{F_A}{0.5} = \frac{G}{0.866} \rightarrow S = \frac{50 \cdot 0.5}{0.866} = 28.87N$$

$$F_A = \frac{100 \cdot 0.5}{0.866} = 28.87N$$



Drugi način:

$$\sum X_i = 0 = X_1 + X_A = -S \cos 60^\circ + F_A \cos 60^\circ = 0$$

Odakle se dobija $S = F_A$

$$\sum Y_i = 0 = Y_1 + Y_A - G = S \sin 60^\circ + F_A \sin 60^\circ - G = 0$$

$$2S \sin 60^\circ - G = 0 \rightarrow S = \frac{G}{2 \sin 60^\circ} = \frac{50}{2 \cdot 0.866} = 28.87 N$$