Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

Przykład 1

Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

Podać równania równowagi statycznej płyty.

Dane:

G [N] - ciężar płyty

P [N]

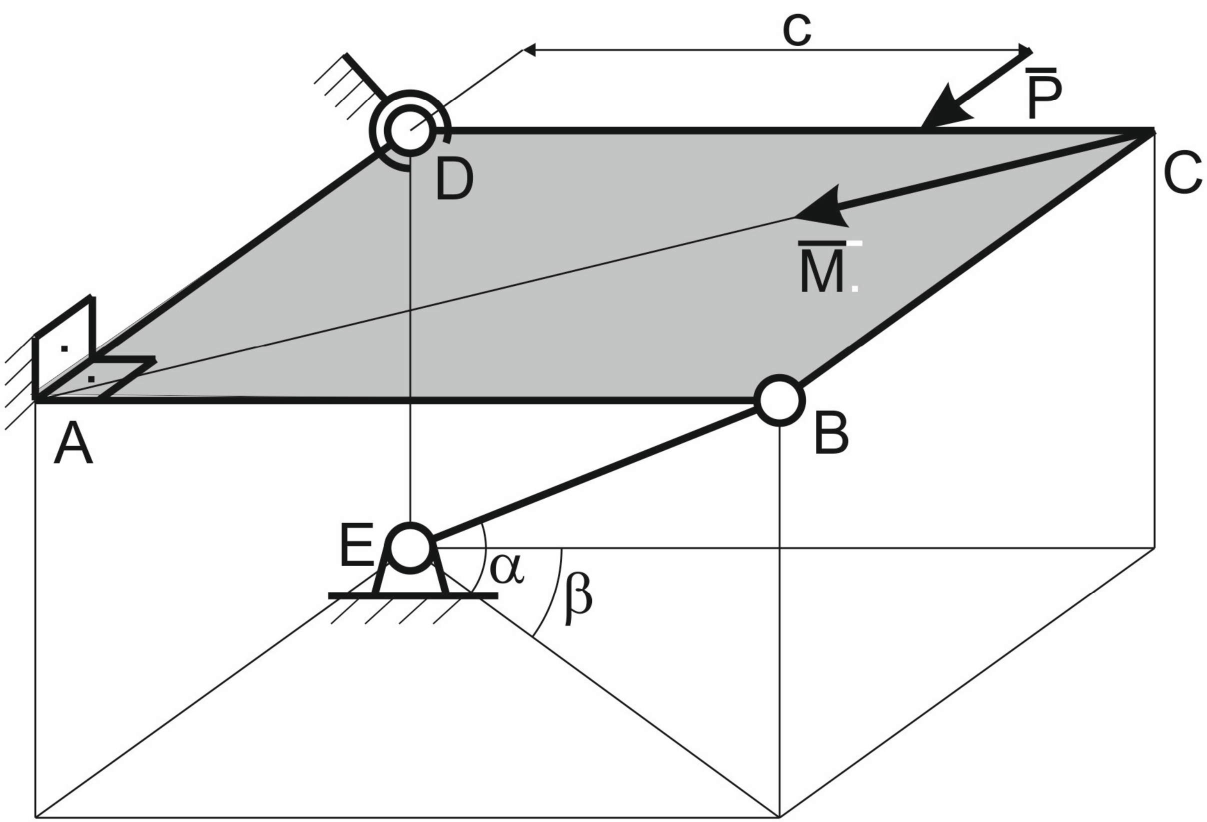
M [Nm]

|AB|=a [m]

|BC|=b [m]

c [m]

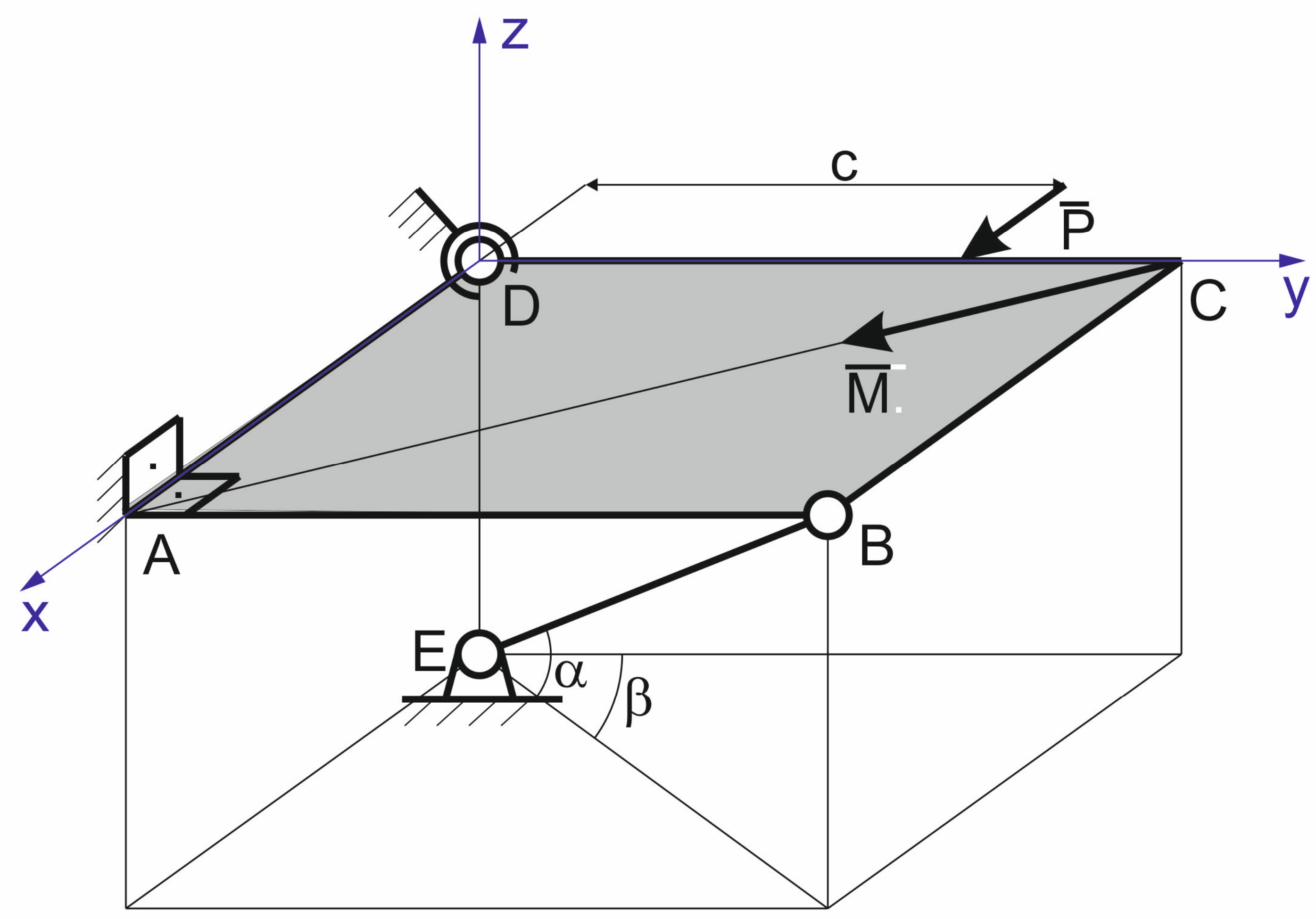
α, β [rad]



Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.



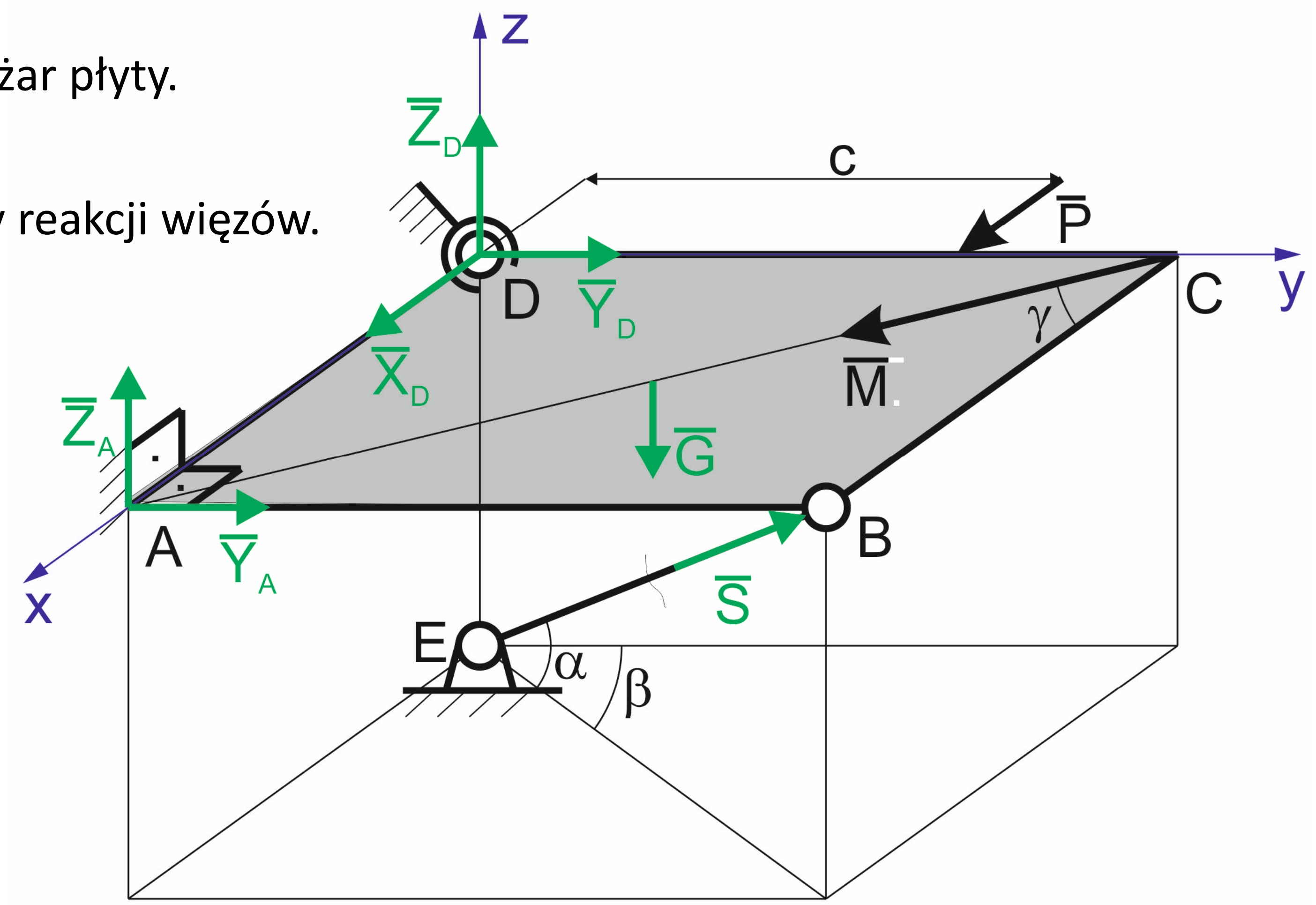
Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

2. Wprowadzić ciężar płyty.

3. Wprowadzić siły reakcji więzów.



Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

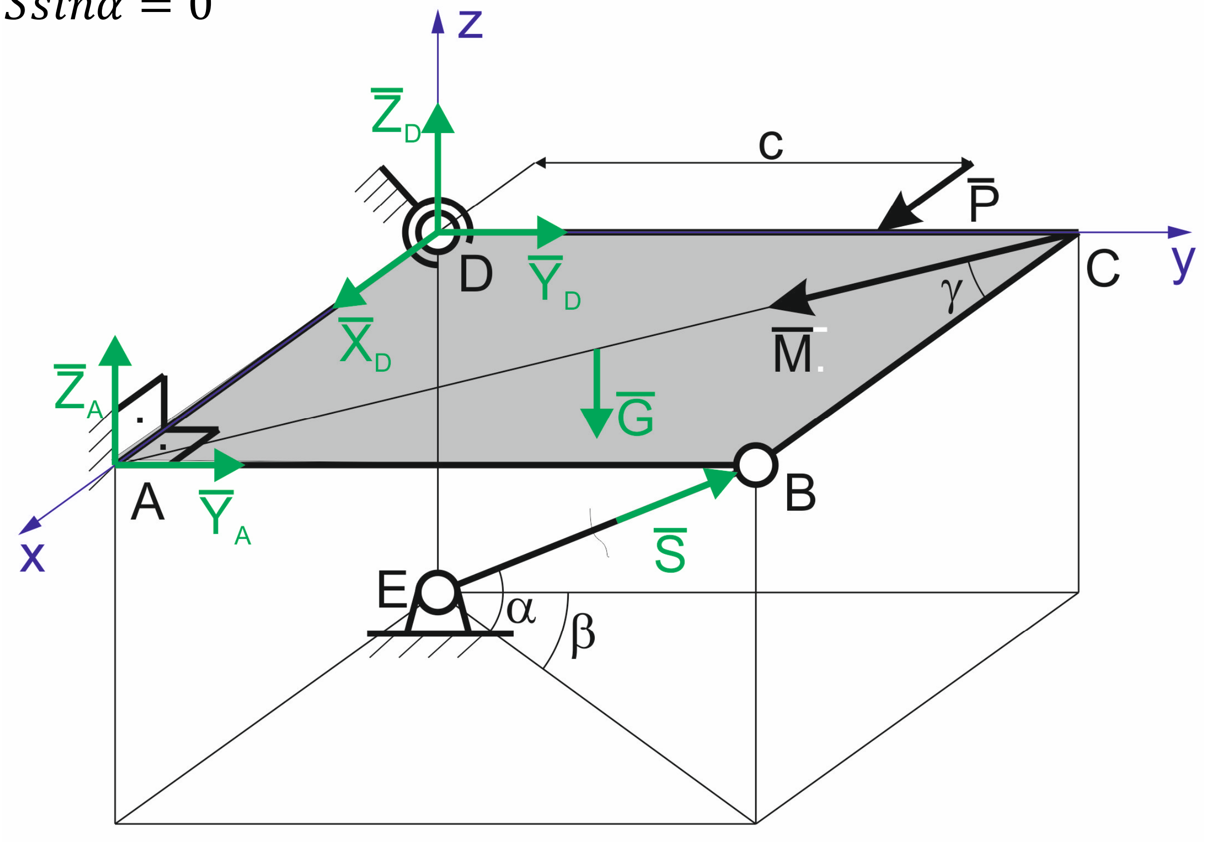
przykład 1

4. Podać analityczne równania równowagi statycznej układu.

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = X_D + P + Scos\alpha sin\beta = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = Y_A + Y_D + Scos\alpha cos\beta = 0$

3) $\sum_{i=1}^{n} P_{iz} = Z_A + Z_D - G + Ssin\alpha = 0$



Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

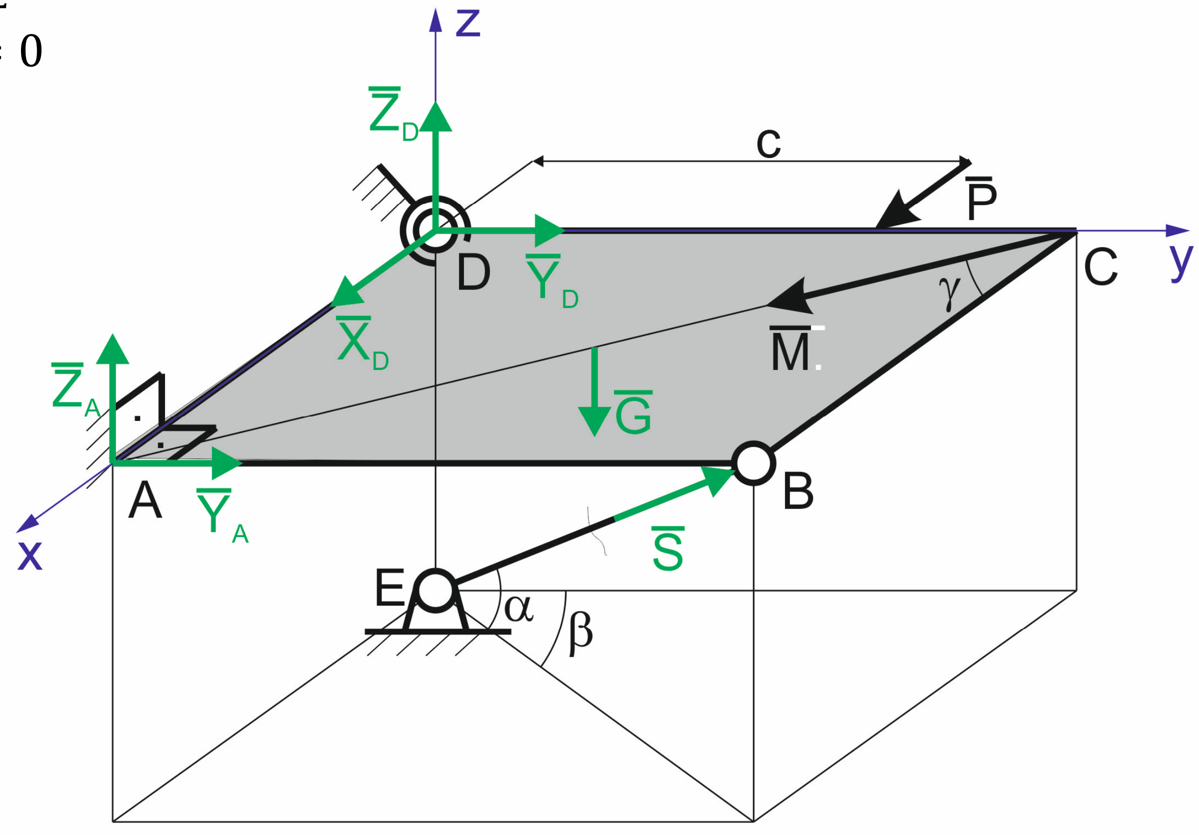
przykład 1

4. Podać analityczne równania równowagi statycznej układu.

4) $\sum_{i=1}^{n} M_x(\bar{P}_i) = -G\frac{a}{2} + Ssin\alpha \cdot a + Mcos\gamma = 0$

5) $\sum_{i=1}^{n} M_y(\bar{P}_i) = -Z_A b + G\frac{b}{2} - Ssin\alpha \cdot b - Msin\gamma = 0$

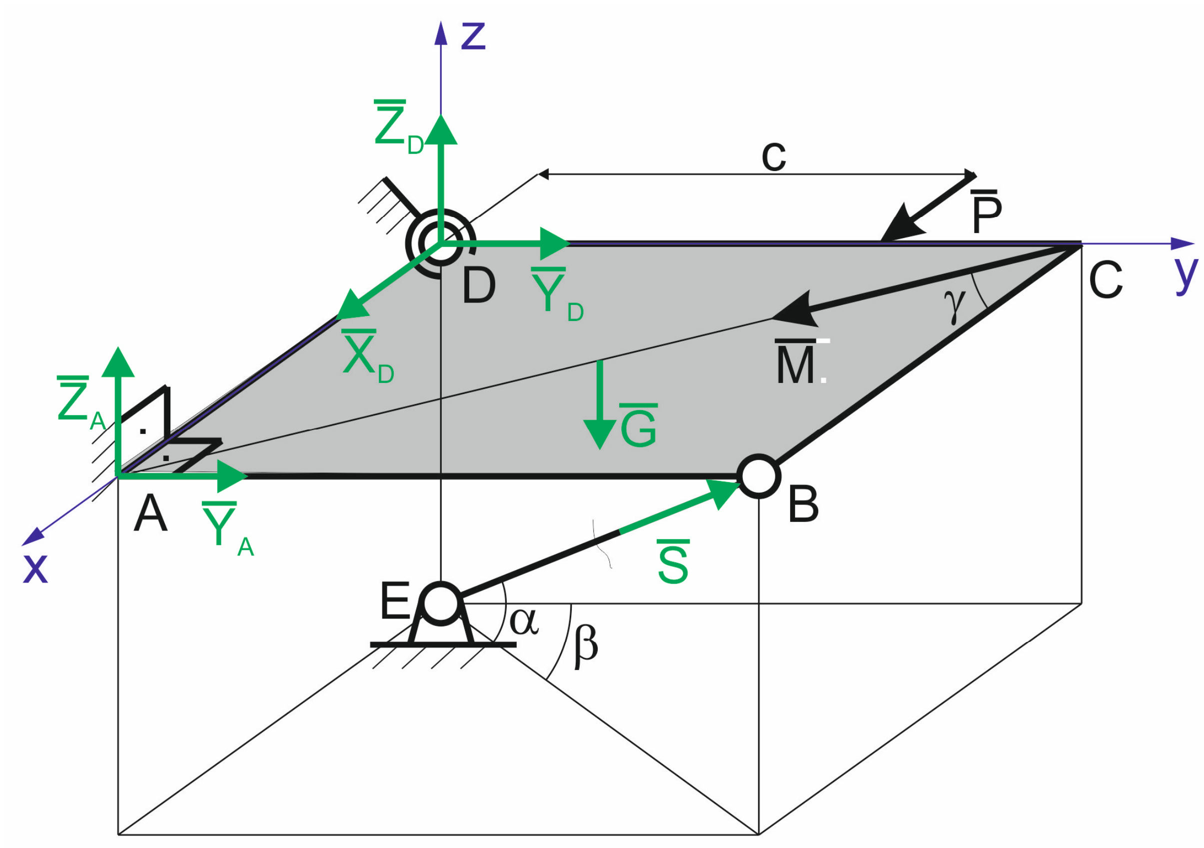
6) $\sum_{i=1}^{n} M_z(\bar{P}_i) = Y_A b - Pc = 0$



Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

Równowaga statyczna układu opisana jest sześcioma równaniami z sześcioma niewiadomymi, czyli układ jest statycznie wyznaczalny.



Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił
przykład 1

5. Rozwiązać równania.

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = X_D + P + Scos\alpha sin\beta = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = Y_A + Y_D + Scos\alpha cos\beta = 0$

3) $\sum_{i=1}^{n} P_{iz} = Z_A + Z_D - G + Ssin\alpha = 0$

4) $\sum_{i=1}^{n} M_x(\bar{P}_i) = -G\frac{a}{2} + Ssin\alpha \cdot a + Mcos\gamma = 0$

5) $\sum_{i=1}^{n} M_y(\bar{P}_i) = -Z_A b + G\frac{b}{2} - Ssin\alpha \cdot b - Msin\gamma = 0$

6) $\sum_{i=1}^{n} M_z(\bar{P}_i) = Y_A b - Pc = 0$

Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania.

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = X_D + P + Scos\alpha sin\beta = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = Y_A + Y_D + Scos\alpha cos\beta = 0$

3) $\sum_{i=1}^{n} P_{iz} = Z_A + Z_D - G + Ssin\alpha = 0$

4) $\sum_{i=1}^{n} M_x(\bar{P}_i) = -G\frac{a}{2} + Ssin\alpha \cdot a + Mcos\gamma = 0 \rightarrow S = \frac{G\frac{a}{2} - Mcos\gamma}{sin\alpha a}$

5) $\sum_{i=1}^{n} M_y(\bar{P}_i) = -Z_A b + G\frac{b}{2} - Ssin\alpha \cdot b - Msin\gamma = 0$

6) $\sum_{i=1}^{n} M_z(\bar{P}_i) = Y_A b - Pc = 0 \rightarrow Y_A = P\frac{c}{b}$

Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania.

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = X_D + P + Scos\alpha sin\beta = 0 \rightarrow X_D = -P + \left(\frac{G}{2} - \frac{M}{a}cos\gamma\right)ctg\alpha sin\beta$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = Y_A + Y_D + Scos\alpha cos\beta = 0 \rightarrow Y_D = -P\frac{c}{b} - \left(\frac{G}{2} - \frac{M}{a}cos\gamma\right)ctg\alpha cos\beta$

3) $\sum_{i=1}^{n} P_{iz} = Z_A + Z_D - G + Ssin\alpha = 0$

4) $\sum_{i=1}^{n} M_x(\bar{P}_i) = -G\frac{a}{2} + Ssin\alpha \cdot a + Mcos\gamma = 0 \rightarrow S = \frac{G\frac{a}{2} - Mcos\gamma}{a \cdot sin\alpha}$

5) $\sum_{i=1}^{n} M_y(\bar{P}_i) = -Z_A b + G\frac{b}{2} - Ssin\alpha \cdot b - Msin\gamma = 0 \rightarrow Z_A = \frac{M}{a}cos\gamma - \frac{M}{b}sin\gamma$

6) $\sum_{i=1}^{n} M_z(\bar{P}_i) = Y_A b - Pc = 0 \rightarrow Y_A = P\frac{c}{b}$

Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania.

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = X_D + P + Scos\alpha sin\beta = 0 \rightarrow X_D = -P + \left(\frac{G}{2} - \frac{M}{a}cos\gamma\right)ctg\alpha sin\beta$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = Y_A + Y_D + Scos\alpha cos\beta = 0 \rightarrow Y_D = -P\frac{c}{b} - \left(\frac{G}{2} - \frac{M}{a}cos\gamma\right)ctg\alpha cos\beta$

3) $\sum_{i=1}^{n} P_{iz} = Z_A + Z_D - G + Ssin\alpha = 0 \rightarrow Z_D = \frac{G}{2} + \frac{M}{b}sin\gamma$

4) $\sum_{i=1}^{n} M_x(\bar{P}_i) = -G\frac{a}{2} + Ssin\alpha \cdot a + Mcos\gamma = 0 \rightarrow S = \frac{G\frac{a}{2} - Mcos\gamma}{a \cdot sin\alpha}$

5) $\sum_{i=1}^{n} M_y(\bar{P}_i) = -Z_A b + G\frac{b}{2} - Ssin\alpha \cdot b - Msin\gamma = 0 \rightarrow Z_A = \frac{M}{a}cos\gamma - \frac{M}{b}sin\gamma$

6) $\sum_{i=1}^{n} M_z(\bar{P}_i) = Y_A b - Pc = 0 \rightarrow Y_A = P\frac{c}{b}$