Równowaga płaskiego dowolnego układu sił - tarcie

Przykład 1

Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

Podaj równania równowagi statycznej krążka i określ maksymalny kąt pochylenia równi, przy którym układ jest samohamowny.

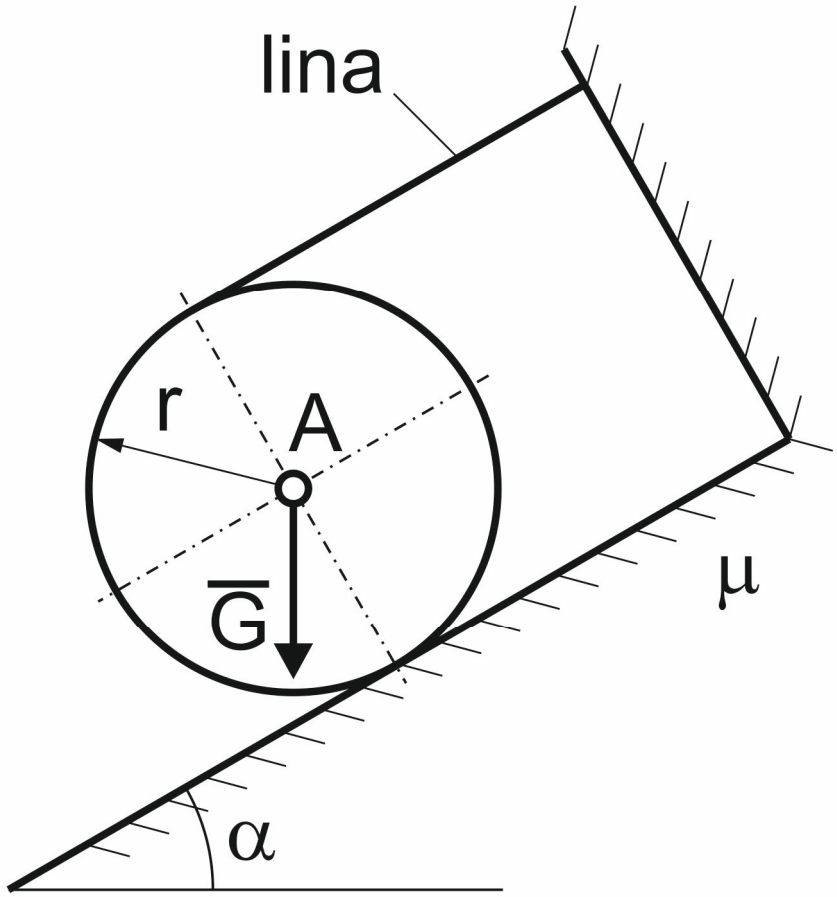
Dane:

G [N] - ciężar krążka

r [m]

α [rad]

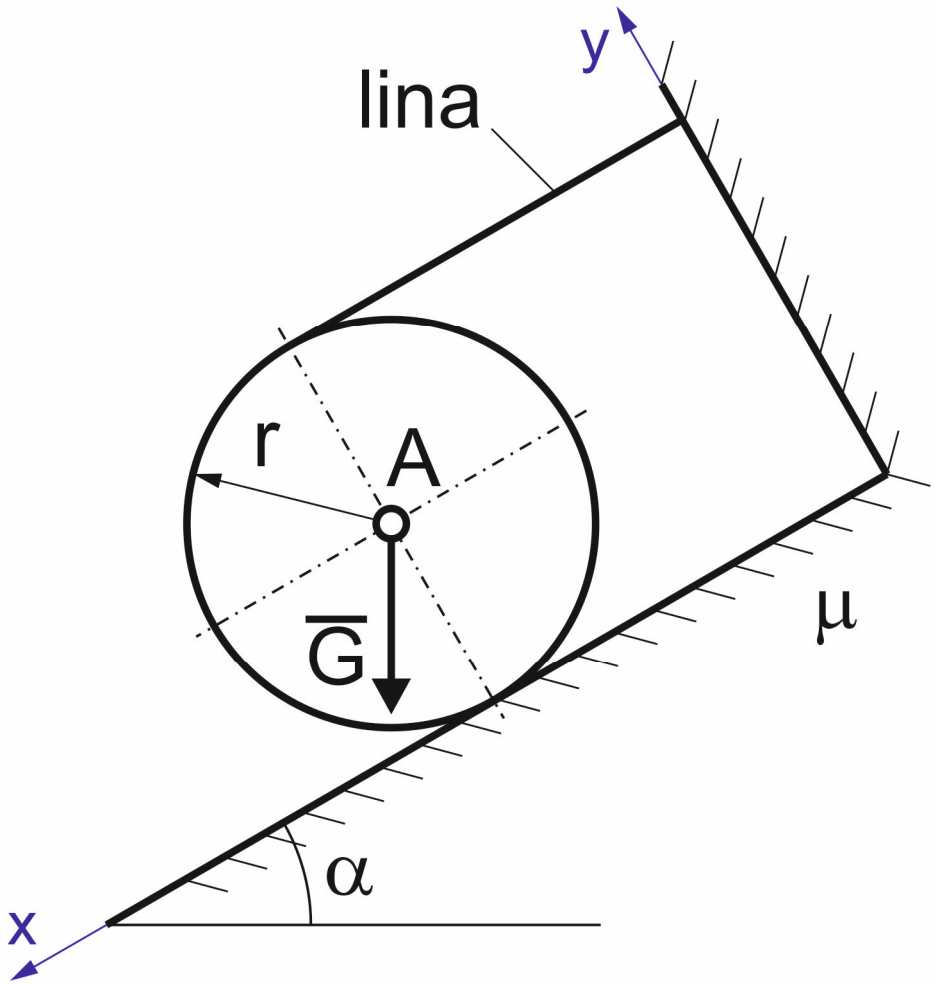
μ



Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

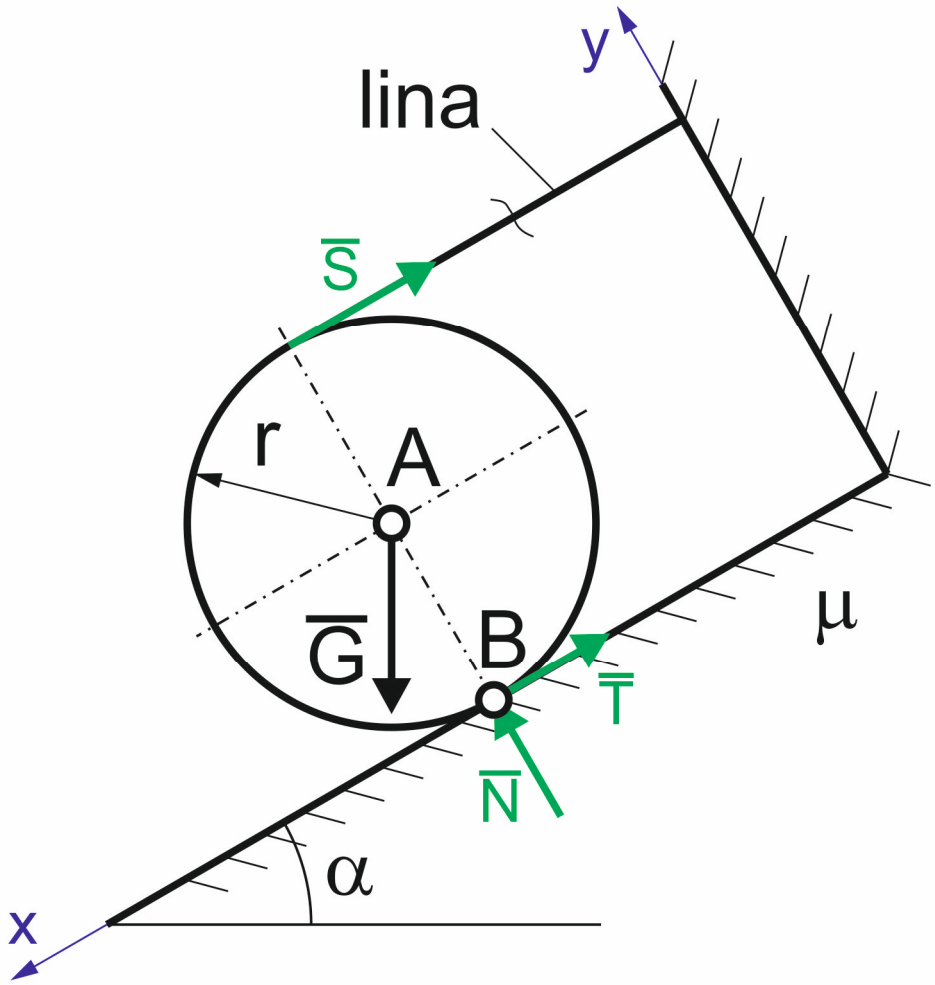


Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

2. Wprowadzić siły reakcji.



Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

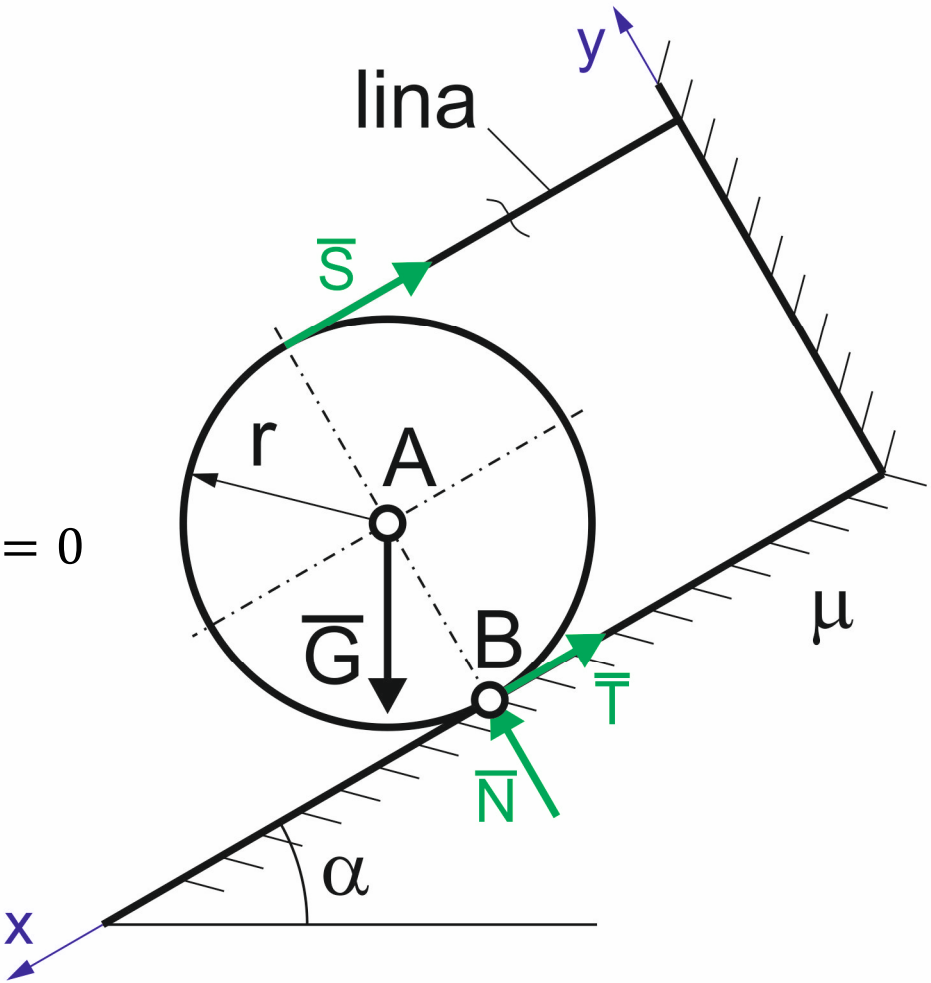
przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

2. Wprowadzić siły reakcji.

3. Podać analityczne równania równowagi statycznej układu

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$
2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0$
3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0$



Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

2. Wprowadzić siły reakcji.

3. Podać analityczne równania równowagi statycznej układu

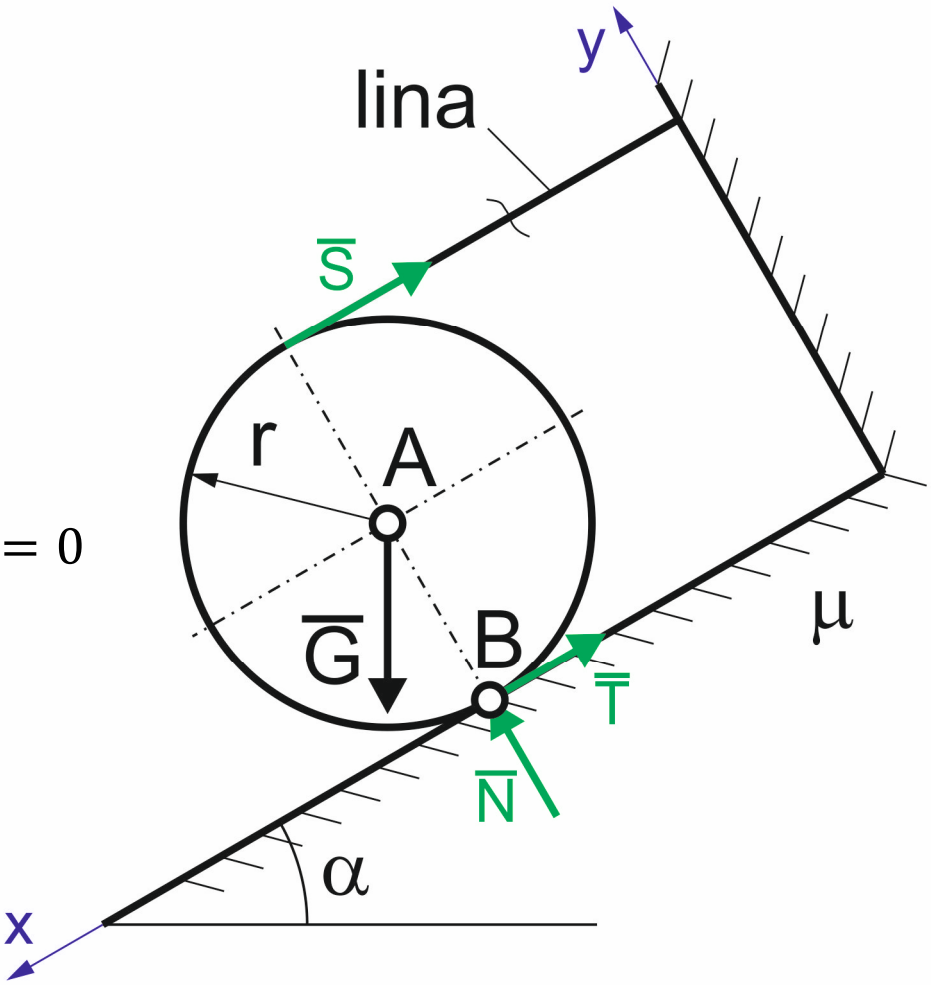
1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0$

3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0$

4. Określić siłę tarcia

4) $T = \mu N$



Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

1. Przyjąć układ odniesienia.

2. Wprowadzić siły reakcji.

3. Podać analityczne równania równowagi statycznej układu

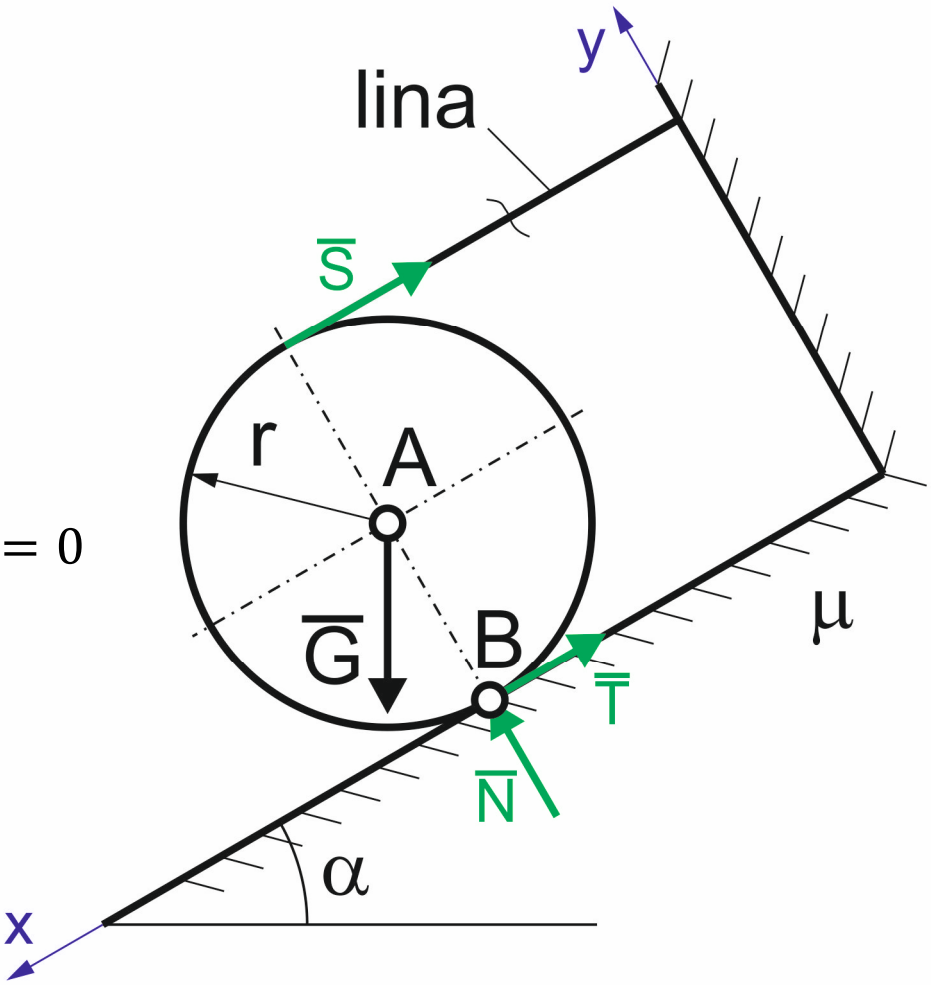
1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0$

3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0$

4. Określić siłę tarcia

4) $T = \mu N$



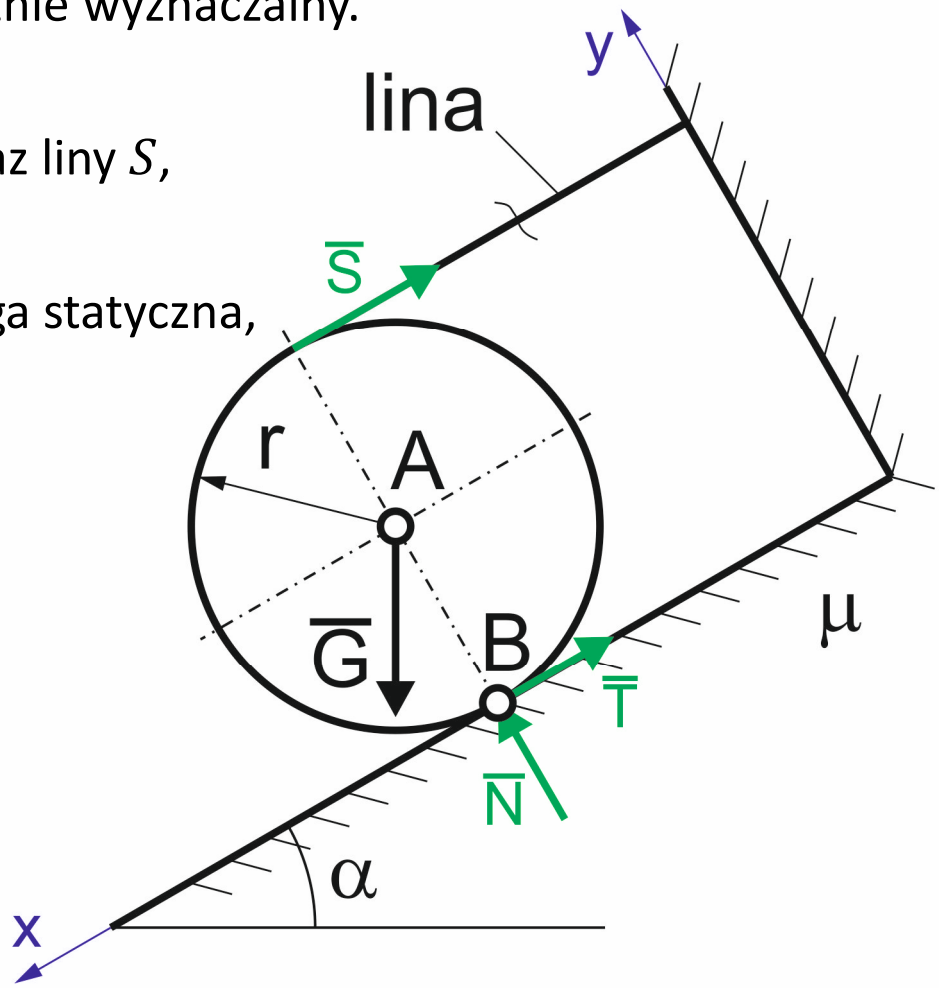
Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

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

Poszukiwane wielkości to:

- wartości sił reakcje równi T i N oraz liny S,
- maksymalny kąt pochylenia równi
  przy którym jeszcze jest równowaga statyczna,



Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0 \rightarrow N = Gcos\alpha$

3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0 \rightarrow S = \frac{1}{2} Gsin\alpha$

4) $T = \mu N$

Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0 \rightarrow N = Gcos\alpha$

3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0 \rightarrow S = \frac{1}{2} Gsin\alpha$

4) $T = \mu N \rightarrow T = \mu Gcos\alpha$

Równowaga płaskiego dowolnego układu sił

przykład 1

5. Rozwiązać równania

1) $\sum_{i=1}^{n} P_{ix} = Gsin\alpha - S - T = 0$

2) $\sum_{i=1}^{n} P_{iy} = N - Gcos\alpha = 0 \rightarrow N = Gcos\alpha$

3) $\sum_{i=1}^{n} M_B(\bar{P}_i) = Gsin\alpha \cdot r - S \cdot 2r = 0 \rightarrow S = \frac{1}{2}Gsin\alpha$

4) $T = \mu N \rightarrow T = \mu Gcos\alpha$

Podstawiając T i S do równania (1), mamy kolejno

$$Gsin\alpha - \frac{1}{2}Gsin\alpha - \mu Gcos\alpha = 0 / : Gcos\alpha$$

$$\frac{1}{2}tg\alpha - \mu = 0$$

$$tg\alpha = 2\mu$$

Ponieważ μ ma małą wartość, to $tg\alpha \approx \alpha$ i możemy zapisać, że $\alpha_{max} = 2\mu$.