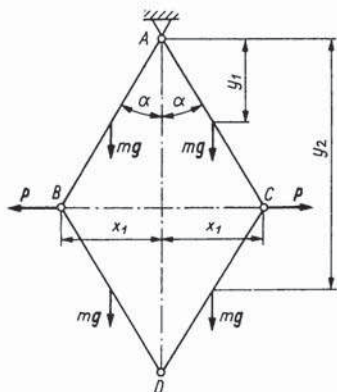


Stąd wynika, że w przypadku więzów idealnych zasada prac przygotowanych ma następujące brzmienie:

Warunkiem koniecznym i wystarczającym równowagi układu materialnego o więzach idealnych jest, aby suma prac przygotowanych wszystkich sił czynnych przy dowolnym przesunięciu przygotowanym układu była równa zero

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{P}_i \cdot \delta \mathbf{r}_i = 0 \quad (25.19)$$

Przykład 25.1. Cztery pręty jednorodne o jednakowej długości l i masie m są połączone przegubami i zawieszono w węźle A (rys. 25.3). Do węzłów B i C przyłożone są dwie, równe co do wartości, poziome siły P . Znaleźć wartość kąta α w położeniu równowagi.



Rys. 25.3.
Określanie wzajemnego położenia prętów

Rozwiązanie. Pręty tworzą w każdej chwili romb i cały układ jest symetryczny względem pionowej osi przechodzącej przez węzeł A . Rzędne środków mas prętów punktów przyłożenia sił ciężkości $G = mg$ wynoszą

$$y_1 = \frac{l}{2} \cos \alpha, \quad y_2 = \frac{3}{2} l \cos \alpha$$

Składowe pionowe przesunięć przygotowanych tych punktów znajdujemy, różniczkując wyrażenia na rzędne

$$\delta y_1 = -\frac{l}{2} \sin \alpha \delta \alpha, \quad \delta y_2 = -\frac{3}{2} l \sin \alpha \delta \alpha$$

Znak minus oznacza, że przy wzroście kąta α rzędne y_1 i y_2 zmniejszają się. Współrzędna pozioma punktów przyłożenia każdej siły P

$$x_1 = l \sin \alpha$$