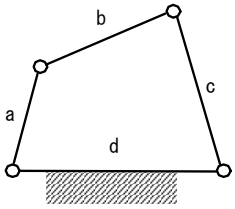
機構学　演習　第４回　　学年（　　）クラス（　　）番号（　　）氏名（　　）

１．リンク A,B,C,D の長さをそれぞれ a,b,c,d（a が最短とする）とするとき，てこ・クランク機構となるための条件を導きけ．

左図のてこクランク機構において，クランク a が回転中に３角形を作る場合について考える．（リンク長さの大文字を小文字に読みかえると）



(a) b+c>d-a, <u>b+(d-a)>c</u>, <u>c+(d-a)>b</u>

(b) (a+b)+c>d, (a+b)+d>c, <u>c+d>(a+b)</u>

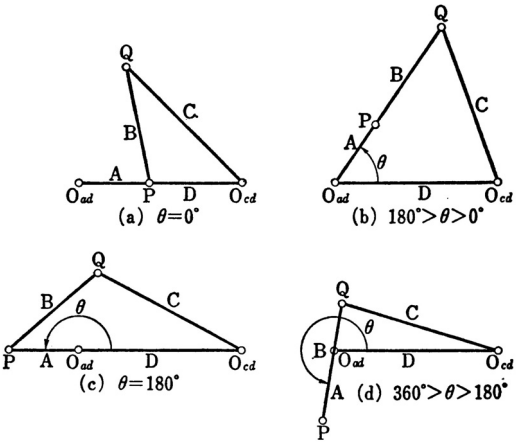
(c) (a+d)+b>c, (a+d)+c>b, <u>b+c>(a+d)</u>

(d) c+d>(b-a), <u>c+(b-a)>d</u>, <u>d+(b-a)>c</u>

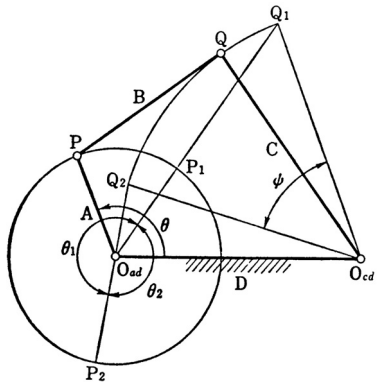
下線以外は，４角形をなすための条件であるから除く．

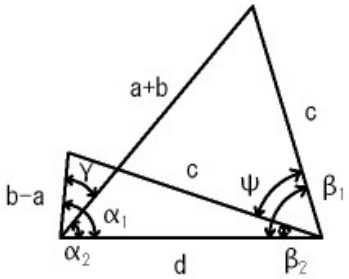
下線の式のみを整理すると以下のようになる．

<u>c+d>a+b</u>, <u>b+d>a+c</u>, <u>b+c>a+d</u>



２．上において，下図のように $a=3cm,\ b=5cm,\ c=7cm,\ d=7cm$ とするとき，早戻り比 θ_1/θ_2 およびリンクの揺動角 ψ を計算せよ．





左にリンク c が左右に一杯まで振れる状態を示す．余弦定理より

$$c^2=(b-a)^2+d^2-2(b-a)d\cos\alpha_1$$

$$c^2=(a+b)^2+d^2-2(a+b)d\cos\alpha_2$$

なので，

$$\cos\alpha_1=\frac{(b-a)^2+d^2-c^2}{2(b-a)d}=\frac{2^2+7^2-7^2}{2\times2\times7}=\frac{1}{7}\qquad\therefore\alpha_1=81.79^\circ$$

$$\cos\alpha_2=\frac{(a+b)^2+d^2-c^2}{2(a+b)d}=\frac{8^2+7^2-7^2}{2\times8\times7}=\frac{4}{7}\qquad\therefore\alpha_2=55.15^\circ$$

従って，$\gamma=\alpha_1-\alpha_2=81.79^\circ-55.15^\circ=26.64^\circ$　　$\therefore\dfrac{\theta_1}{\theta_2}=\dfrac{180^\circ+26.64^\circ}{180^\circ-26.64^\circ}=1.35$

同様にして，$(a+b)^2=c^2+d^2-2cd\cos\beta_1$，$(b-a)^2=c^2+d^2-2cd\cos\beta_2$

$$\cos\beta_1=\frac{c^2+d^2-(a+b)^2}{2cd}=\frac{7^2+7^2-8^2}{2\times7\times7}=\frac{34}{98}\qquad\therefore\beta_1=69.70^\circ$$

$$\cos\beta_2=\frac{c^2+d^2-(b-a)^2}{2cd}=\frac{7^2+7^2-2^2}{2\times7\times7}=\frac{94}{98}\qquad\therefore\beta_2=16.43^\circ$$

従って，

$\psi=\beta_1-\beta_2=$

$69.70^\circ-16.43^\circ=53.27^\circ$