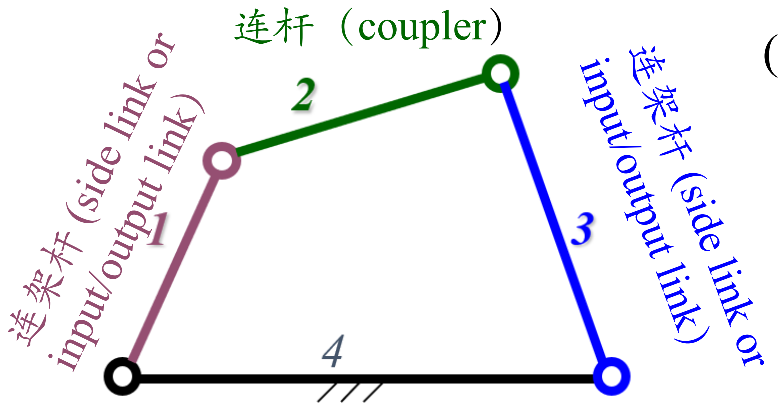
HW02
第02章 平面连杆机构
答案

南方科技大学

HW 02.1



(1) 在**连架杆**中，能绕其轴线**回转360°**者称为曲柄；仅能绕其轴线**往复摆动**者称为摇杆。（红色部分每个关键点2分） A side link that can perform a complete revolution is called a crank; a side link that cannot perform a complete revolute is called a rocker.

(2) (i) 双曲柄机构：S+L ≤ P+Q，且最短杆为机架。

(ii) 曲柄摇杆机构：S+L ≤ P+Q，且最短杆的相邻构件为机架。其中最短杆为曲柄，另一连架杆为摇杆；

(iii) 双摇杆机构：S+L ≤ P+Q，且最短杆的对边构件为机架。或者S+L >P+Q, 且L<S+P+Q.

(i) Double crank: S+L ≤ P+Q (Grashof condition), and the shortest link is the ground. (2分)

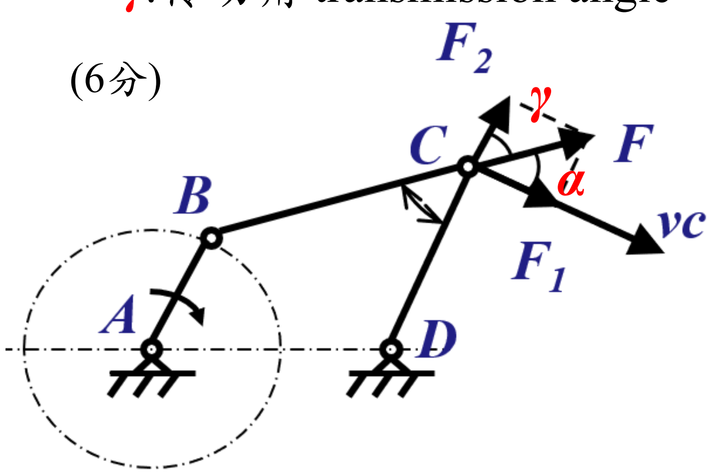
(ii) Crank rocker: S+L ≤ P+Q, and the shortest link is a side link. In this case, the shortest link is a crank and the other side link is a rocker. (2分)

(iii) Double rocker: S+L ≤ P+Q , and the shortest link is the coupler. Or S+L >P+Q, while L<S+P+Q. (4分)

(3) α:压力角 pressure angle

γ:传动角 transmission angle

(6分)



HW02.2

1、平面四杆机构中，是否存在死点，取决于__B__是否与连杆共线。

A．主动件　　B．从动件　　C．机架　　D．摇杆

2、一个K大于1的铰链四杆机构与K=1的对心曲柄滑块机构串联组合，该串联组合而成的机构的行程变化系数K__A__。

A．大于1　　B．小于1　　C．等于1　　D．等于2

3、在设计铰链四杆机构时，应使最小传动角γ_{min}__B__。

A．尽可能小一些　　B．尽可能大一些　　C．为0°　　D．45°

4、平面连杆机构是由许多刚性体由__C___ 联结而成的机构。

A. 转动副　　B. 高副　　C. 低副

HW02.2

1. For a planar four bar linkage, the existence of a dead center is depends on whether the __B__ is collinear with the coupler.

A． Input link   B． Output link   C． Ground   D． Rocker

2. A planar 4R linkage (K>1) is combined in series with a centric slider-crank mechanism (K=1) , then the coefficient of travel speed variation (K) of the new mechanism is __A__.

A． Bigger than 1   B． Smaller than 1   C． 1   D． 2

3. When designing a 4R linkage, the minimum transmission angle, γ_{min}, should be __B__.

A. As small as possible   B. As big as possible   C． 0° D． 45°

4. A planar 4R linkage connects the rigid links by __C__.

A. Revolute joints   B. higher pairs   C. lower pairs

HW 02.3

(1) 若 AD 为最长杆，则

$$L_{CD}+L_{AD}\leqslant L_{BC}+L_{AB}, \quad L_{AD}\geqslant L_{BC}$$ （5分）

即

$$200+L_{AD}\leqslant 300+250, \quad L_{AD}\leqslant 350$$ （3分）

即

$$300\leqslant L_{AD}\leqslant 350$$ （2分）

(1) If AD is the longest bar, then

$$L_{CD}+L_{AD}\leq L_{BC}+L_{AB}, L_{AD}\geq L_{BC}$$

then

$$200+L_{AD}\leq 300+250, L_{AD}\leq 350$$

so that

$$300\leq L_{AD}\leq 350$$

HW 02.3

（2）若 BC 为最长杆，则

$$L_{CD}+L_{BC}\leqslant L_{AD}+L_{AB}，\quad L_{AD}\leqslant L_{BC} \qquad (5分)$$

即

$$200+300\leqslant L_{AD}+250，\quad L_{AD}\leqslant 300 \qquad (3分)$$

即

$$250\leqslant L_{AD}\leqslant 300 \qquad (2分)$$

(2) If BC is the longest bar, then

$$L_{CD}+L_{BC}\leq L_{AD}+L_{AB}, L_{AD}\geq L_{BC}$$

then

$$200+300\leq L_{AD}+250, L_{AD}\leq 300$$

so that

$$250\leq L_{AD}\leq 300$$

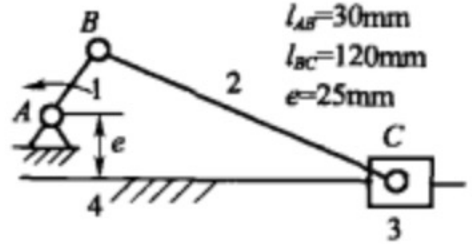
HW 02.4

在图示机构中

（1）以构件1为主动件，机构是否会出现死点位置？如果有，请画出机构的死点位置并表明机构的主动件是哪一个构件

（2）以构件3位主动件，机构是否会出现死点位置？如果有，请画出机构的死点位置并表明机构的主动件是哪一个构件

（6分）

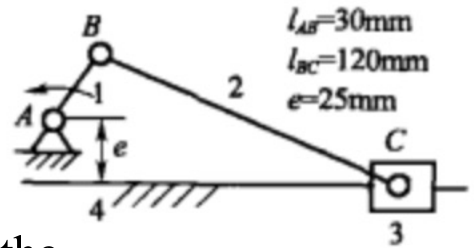


解：（1）当以构件1为主动件时，机构不会出现死点位置

Solution: (1) When member 1 is the active member, the mechanism does not have a dead position

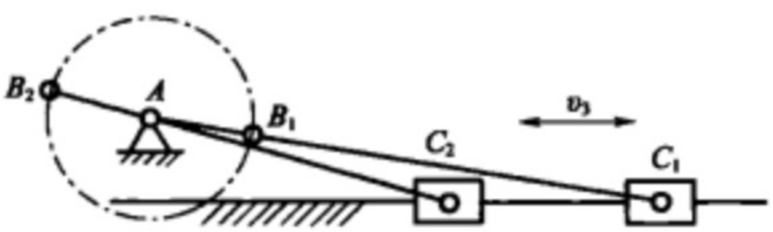
HW 02.4

在图示机构中
（1）以构件1为主动件，机构是否会出现死点位置？如果有，请画出机构的死点位置并表明机构的主动件是哪一个构件
（2）以构件3位主动件，机构是否会出现死点位置？如果有，请画出机构的死点位置并表明机构的主动件是哪一个构件



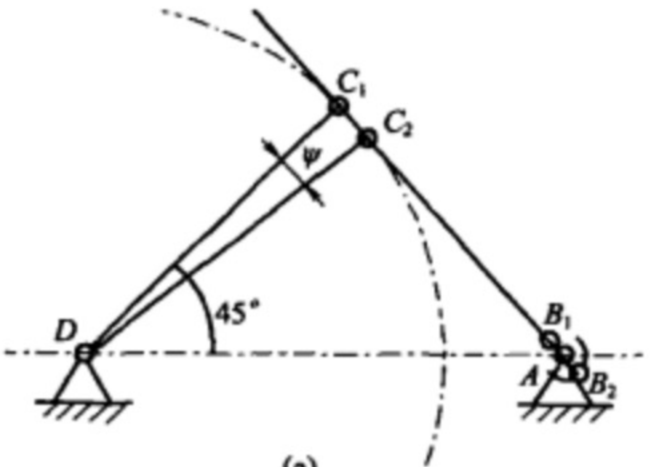
解：（2）当以构件2为主动件时，机构会出现死点位置，其死点位置如下图所示（6分）

Solution: (2) When member 2 is used as the active member, the mechanism will have a dead center position, which is shown in the following figure



（8分）

HW 02.5



(a)

（1）当行程速比系数 $K=1$ 时，机构的极位夹角为

$$\theta = 180° \frac{K-1}{K+1} = 0°$$ （5分）

机构没有急回特性，固定铰链点 A 应在活动铰链点 C 的两个极限位置 C_1、C_2 的连线上，确定活动铰链点 C 的另一个极限位置。选定比例尺，作图 4－15(a)。直接由图中量取，所以构件 AB 的长为

$$l_{AB} = \frac{\overline{AC_1} - \overline{AC_2}}{2} = \frac{70.84 - 61.76}{2} = 4.54(\text{mm})$$ （5分）

$$l_{BC} = \frac{\overline{AC_1} + \overline{AC_2}}{2} = \frac{70.84 + 61.76}{2} = 66.3(\text{mm})$$ （5分）

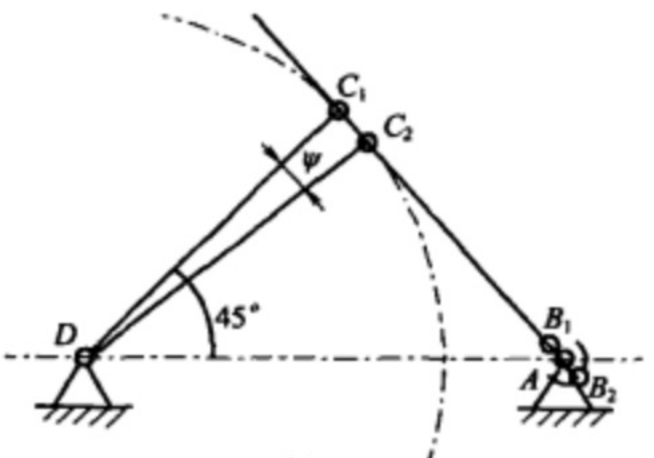
$$\psi = 7°$$ （5分）

HW 02.5

When the travel speed ratio coefficient K = 1, the polar clamping angle of the mechanism is:

$$\theta \approx 180^\circ \frac{K-1}{K+1} \approx 0^\circ$$

The mechanism does not have a sharp return property, the fixed hinge point A should be on the line connecting the two limit positions C_1 and C_2 of the movable hinge point C. Determine the other limit position of the movable hinge point C, as shown in Fig.



(a)

$$l_{AB} = \frac{AC_1 - AC_2}{2} = \frac{70.84 - 61.76}{2} = 4.54(mm)$$ （5分）

$$l_{BC} = \frac{AC_1 + AC_2}{2} = \frac{70.84 + 61.76}{2} = 66.3(mm)$$ （5分）

$$\psi = 7^\circ$$ （5分）