

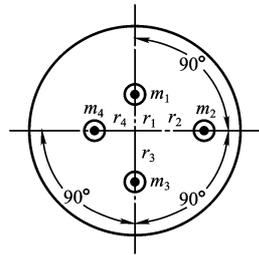
## 习 题

11-1 解释以下基本概念：

静平衡 动平衡 平衡基面 质径积 平衡精度 挠性转子平衡 平面机构平衡

11-2 经过动平衡的构件是否一定是静平衡的？经过静平衡的构件是否一定要再进行动平衡？为什么？讲清具体条件。

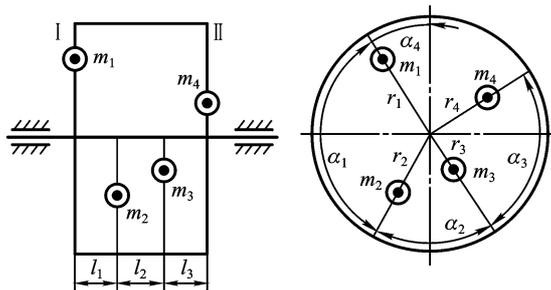
11-3 图示的盘状转子中，有四个偏心质量位于同一回转平面内，其大小及回转半径分别为  $m_1=5\text{kg}$ ,  $m_2=7\text{kg}$ ,  $m_3=8\text{kg}$ ,  $m_4=6\text{kg}$ ;  $r_1=r_4=100\text{mm}$ ,  $r_2=200\text{mm}$ ,  $r_3=150\text{mm}$ , 方位如图所示。又设平衡质量  $m$  的回转半径  $r=250\text{mm}$ , 试求平衡质量  $m$  的大小及方位。



题图 11-3

11-4 图示转子中，已知各偏心质量  $m_1=10\text{kg}$ ,  $m_2=15\text{kg}$ ,  $m_3=20\text{kg}$ ,  $m_4=10\text{kg}$ ; 它们的回转半径分别为  $r_1=300\text{mm}$ ,  $r_2=r_4=150\text{mm}$ ,  $r_3=100\text{mm}$ , 又知各偏心质量所在的回转平面间的距离为  $l_1=l_2=l_3=200\text{mm}$ , 各偏心质量间的方位角为  $\alpha_1=120^\circ$ ,  $\alpha_2=60^\circ$ ,  $\alpha_3=90^\circ$ ,  $\alpha_4=30^\circ$ 。若置于平衡基面I及II中的平衡质量  $m_I$  和  $m_{II}$  的回转半径均为  $400\text{mm}$ , 试求  $m_I$  及  $m_{II}$  的大小和方位。

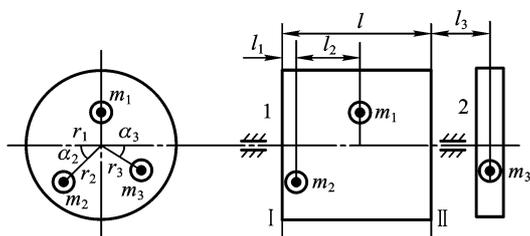
间的方位角为  $\alpha_1=120^\circ$ ,  $\alpha_2=60^\circ$ ,  $\alpha_3=90^\circ$ ,  $\alpha_4=30^\circ$ 。若置于平衡基面I及II中的平衡质量  $m_I$  和  $m_{II}$  的回转半径均为  $400\text{mm}$ , 试求  $m_I$  及  $m_{II}$  的大小和方位。



题图 11-4

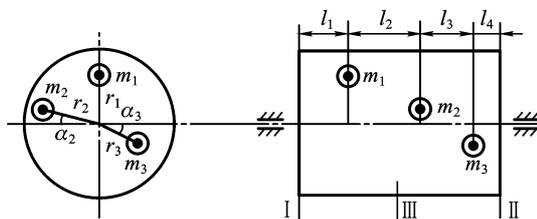
11-5 图示用去重法平衡同轴转子1及带轮2，已知其上三个偏心质量和所在半径分别为  $m_1=0.3\text{kg}$ ,  $m_2=0.1\text{kg}$ ,  $m_3=0.2\text{kg}$ ,  $r_1=90\text{mm}$ ,  $r_2=200\text{mm}$ ,  $r_3=150\text{mm}$ ;  $l_1=20\text{mm}$ ,  $l_2=80\text{mm}$ ,  $l_3=100\text{mm}$ ,  $l=300\text{mm}$ ;  $\alpha_2=45^\circ$ ,  $\alpha_3=30^\circ$ 。取转子两端面I和II为平衡基面，去重半径为  $230\text{mm}$ 。求应

去除的不平衡质量的大小及方位。



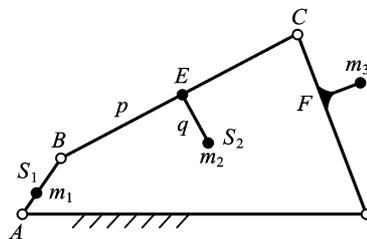
题图 11-5

11-6 图示大型转子沿轴向有三个偏心质量，其质量和所在半径分别为 $m_1=4\text{kg}$ ， $m_2=2\text{kg}$ ， $m_3=3\text{kg}$ ， $r_1=160\text{mm}$ ， $r_2=200\text{mm}$ ， $r_3=150\text{mm}$ 。各偏心质量的相位和轴向位置如图所示： $\alpha_2 = 15^\circ$ ， $\alpha_3 = 30^\circ$ ， $l_1=200\text{mm}$ ， $l_2=400\text{mm}$ ， $l_3=200\text{mm}$ ， $l_4=150\text{mm}$ 。如选择转子两个端面I和II做为平衡基面，求所需加的平衡质径积的大小和方位。如选端面II及转子中截面III做平衡基面，质径积的大小有何改变？



题图 11-6

11-7 图示四杆机构中 $AB=50\text{mm}$ ， $BC=200\text{mm}$ ， $CD=150\text{mm}$ ， $AD=250\text{mm}$ ， $AS_1=20\text{mm}$ ， $BE=100\text{mm}$ ， $ES_2=40\text{mm}$ ， $CF=50\text{mm}$ ， $FS_3=30\text{mm}$ ； $m_1=1\text{kg}$ ， $m_2=2\text{kg}$ ， $m_3=30\text{kg}$ 。试在 $AB$ 、 $CD$ 杆上加平衡质量实现机构惯性力的完全平衡。



题图 11-7

11-8 如图示曲柄滑块机构中各构件尺寸为 $l_{AB}=50\text{mm}$ ， $l_{BC}=200\text{mm}$ 。滑块C的质量为 $20\text{kg}$ ~ $1000\text{kg}$ ，且忽略曲柄 $AB$ 及连杆 $BC$ 的质量。试问：

- 1) 如曲柄 $AB$ 处于低转速状态下工作，且 $C$ 处质量较小时应如何考虑平衡措施？
- 2) 如曲柄 $AB$ 处于较高转速状态下工作，且 $C$ 处质量较大时，又应如何考虑平衡措施？

3) 质量与速度二者之间何者对惯性力的产生起主要作用? 为什么?

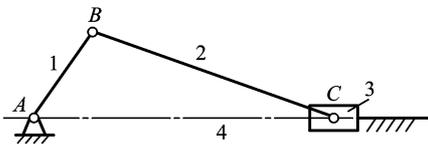
4) 有没有办法使此机构达到完全平衡?

11-9 在图示的曲柄滑块机构中,  $S_1$ 、 $S_2$ 和 $S_3$ 为曲柄、连杆和滑块的质心。已知各构件的尺寸和质量如下:  $l_{AB}=100\text{mm}$ ,  $l_{BC}=500\text{mm}$ ,  $l_{AS_1}=70\text{mm}$ ,  $l_{BS_2}=200\text{mm}$ ,  $m_1=10\text{kg}$ ,  $m_2=50\text{kg}$ ,  $m_3=120\text{kg}$ 。欲在曲柄 $AB$ 上加一平衡质量 $m$ 来平衡该机构的惯性力, 问:

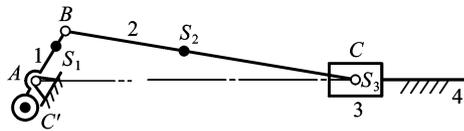
1)  $m$  应加于曲柄  $AB$  的什么方向上?

2) 如将  $m$  加于  $C'$  处, 且  $l_{AC'}=100\text{mm}$ ,  $m$  为多少?

3) 此时可否全部平衡掉机构的惯性力?



题图 11-8



题图 11-9