

南京航空航天大学

2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码： 923 科目名称： 机械原理 (专业学位) 满分： 150 分

注意： 认真阅读答题纸上的注意事项； 所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效； 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

一、简要回答下列各题(共 40 分)

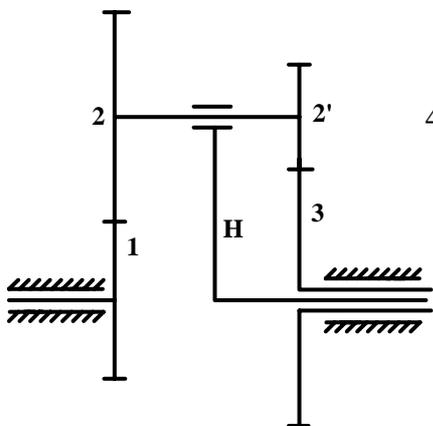
1. 何谓构件？何谓零件？(6 分)
2. 何谓复合铰链？在计算机构自由度时，是如何处理的？(6 分)
3. 试简述铰链四杆机构具有曲柄的条件？(6 分)
4. 对于动平衡的刚性转子，是否还需要进行静平衡？为什么？(4 分)
5. 在凸轮机构中，发生刚性冲击时从动件的位移、速度和加速度具有什么特征？发生柔性冲击时又如何？(6 分)
6. 圆锥齿轮的当量齿轮是如何形成的？(6 分)
7. 简述飞轮调速原理。(6 分)

二、在以曲柄为主动件的曲柄摇杆机构中，画出摇杆的两极限位置及其压力角，并写出计算行程速比系数的公式和机构具有急回特性的条件。(16 分)

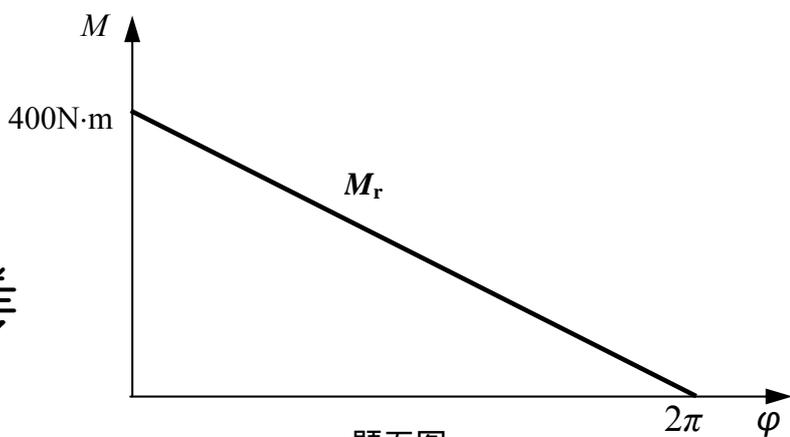
三、已知一对标准安装的外啮合正常齿制标准直齿圆柱齿轮传动的中心距 $a = 144\text{mm}$ ，传动比 $i_{12} = 3$ ，模数 $m = 4\text{mm}$ ，压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。试求

1. 小齿轮 1 的齿顶圆、分度圆和基圆的半径；(8 分)
2. 小齿轮 1 的在分度圆和基圆处的齿廓曲率半径与压力角。
(取 $\cos 20^\circ = 0.94$ ； $\sin 20^\circ = 0.342$) (8 分)

四、对于题四图的轮系，(1) 计算其自由度 (5 分)；(2) 设 $z_1 = 15$ ， $z_2 = 35$ ， $z_2' = 20$ ， $z_3 = 30$ ， $n_1 = 200\text{r/min}$ ， $n_3 = 50\text{r/min}$ (与 n_1 的方向相同)，试求系杆 H 的转速 n_H 的大小和方向。(15 分)



题四图



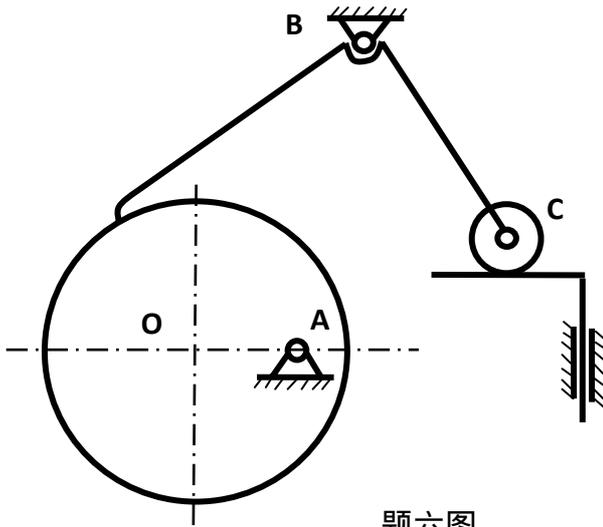
题五图

五、在一个周期中，等效驱动力矩 M_d 为常量，等效阻力矩 M_r 如题五图所示。机构的等效构件的平均转速 $n_m=1000\text{r/min}$ ，如果要求运转不均匀系数 $\delta=0.01$ ，试求：

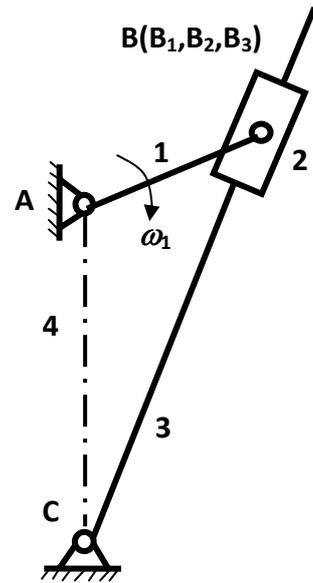
(1) 曲轴最大转速 n_{\max} ；(6分)

(2) 装在曲轴上的飞轮转动惯量 J_F (不计其余构件的转动惯量)。(6分)

六、已知题六图所示的机构，要求：(1) 计算图示机构的自由度；(6分) (2) 画出其高副低代后的机构运动简图；(6分) (3) 在图中标出凸轮的基圆和摆杆的摆角范围。(10分)



题六图



题七图

七、在题七图所示机构中，主动构件 1 以 ω_1 作匀速转动，构件长度 l_{AB} 、 l_{AC} 和图示位置时 l_{BC} 都已知。要求：

(1) 应用相对运动图解法，列出求构件 3 上 B_3 点速度、加速度的矢量方程 (6分)；

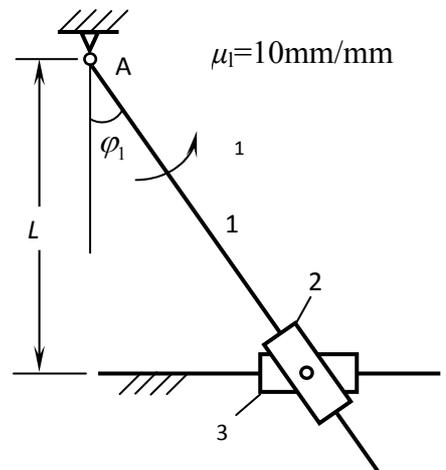
(2) 分析上述方程中各量的大小和方向 (6分)。

八、在如题八图所示机构运动简图中，已知： $L = 400\text{mm}$ ，

$\varphi_1 = 30^\circ$ ，原动件 1 以等角速度 $\omega_1 = 1\text{rad/s}$ 转动，

构件 3 的质量 $m_3 = 1\text{kg}$ ，其上的生产阻力 $F_3 = 1000\text{N}$ 。

如一构件 1 为等效构件，试计算 m_3 和 F_3 的等效转动惯量 J_{e3} 和等效力矩 M_{e3} 。(12分)



题八图