

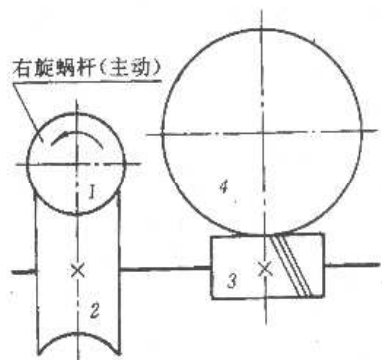
# 军械工程学院 2011 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目            机械设计           

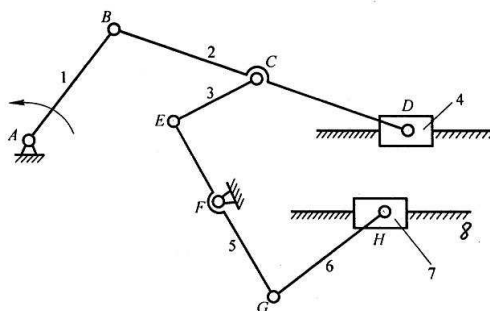
共 4 页第 1 页

（答题一律写在答题纸上，写在试卷上无效）

一、（12分）试分析下图所示蜗杆传动中各轴的回转方向、蜗轮轮齿的螺旋方向及蜗杆、蜗轮所受各力的作用位置及方向。



第一题图



第三题图

二、（12分）一深沟球轴承，其基本额定动载荷  $C=20\text{kN}$ ，承受的径向力  $F_r=4\text{kN}$ ，载荷平稳，转速  $n=960\text{r/min}$ ，室温下工作，试求该轴承的基本额定寿命，并说明能达到或超过此寿命的概率。

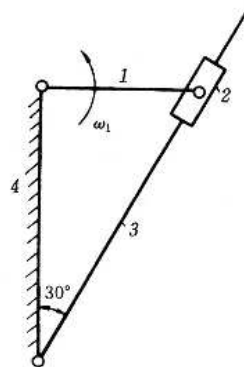
三、（18分）

1. 试计算图示机构的自由度（机构中用圆弧箭头表示的构件为原动件）。
2. 图示机构是由哪些杆组构成的？请将那些杆组从机构中一一分离出来，并注明拆组的顺序及其级别。
3. 若以构件 7 为原动件，则机构为几级机构？

四、（14分）在图示的导杆机构中，已知曲柄角速度  $\omega_1$ ，

试求：

1. 画出该机构的全部速度瞬心位置；
2. 试用瞬心法，求图示位置构件 1、3 的角速比  $\omega_1/\omega_3$ 。

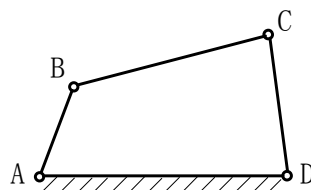


第四题图

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

五、(15 分) 设计一曲柄摇杆机构, 已知机架长度  $l_{AD} = 100\text{mm}$ , 摇杆长度  $l_{CD} = 60\text{mm}$ , 摇杆的摆角  $\psi = 60^\circ$ , 正反行程的平均速度相等, 即行程速比系数  $K = 1$ 。求:

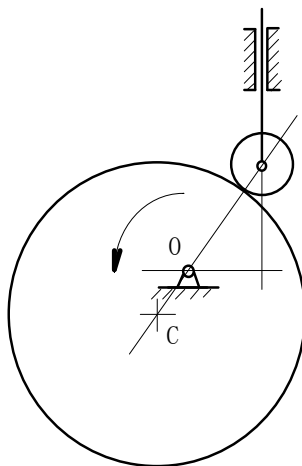
1. 极位夹角  $\theta = ?$ , 曲柄长度  $l_{AB} = ?$ , 连杆长度  $l_{BC} = ?$
2. 检验该机构是否满足曲柄存在条件?
3. 曲柄为原动件时, 该机构的最小传动角  $\gamma_{\min} = ?$



第五题图

六、(15 分) 图示为一偏心圆凸轮机构,  $O$  为偏心圆的中心。

1. 画出凸轮的理论廓线并求出凸轮的基圆半径  $r_b$ ;
2. 用作图法求从动件 2 的最大升程  $h$  和推程运动角  $\Phi_1$ ;
3. 在图中标出凸轮从图示位置转过  $90^\circ$  时从动件的位移  $s$  与机构的压力角  $\alpha$ 。



第六题图

七、(16 分, 每题 8 分)

1. 设有一对平行轴外啮合齿轮传动。已知齿数  $z_1 = 21$ ,  $z_2 = 32$ , 模数  $m_n = 2\text{mm}$ , 实际中心距  $a' = 55\text{mm}$ , 不用变位而用斜齿圆柱齿轮来凑中心距, 其螺旋角  $\beta$  应为多少? 两齿轮顶圆直径各为多少?
2. 已知一对渐开线标准外啮合圆柱齿轮传动, 其模数  $m = 10\text{mm}$ , 压力角  $\alpha = 20^\circ$ , 中心距  $a = 350\text{mm}$ , 传动比  $i_{12} = 9/5$ , 试求:

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

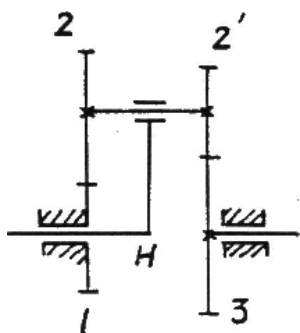
- 1) 齿轮的齿数  $z_1$ 、 $z_2$ ;
- 2) 齿轮的基圆直径  $d_{b1}$ 、 $d_{b2}$ 。

八、(16 分, 每题 8 分)

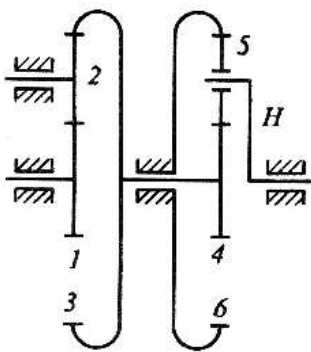
1. 图 a 所示轮系, 已知各轮齿数。要求:

- 1) 写出该轮系类型;
- 2) 用齿数表示轮系传动比  $i_{H3}$ 。

2. 在图 b 所示的轮系中, 已知  $Z_1 = Z_4 = 40$ ,  $Z_2 = Z_5 = 30$ ,  $Z_3 = Z_6 = 100$ , 齿轮 1 转速  $n_1 = 100r/min$ , 试求行星架 H 的转速  $n_H$  的大小和方向。



第八题图 a



第八题图 b

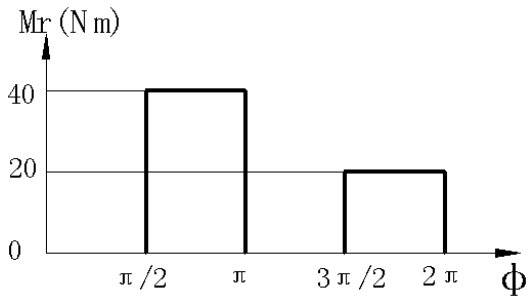
九、(18 分) 图示为某机械在稳定运转一个循环中的等效阻力矩  $M_r$  线图,

其等效驱动力矩  $M_d$  为常数。试求:

1. 等效驱动力矩  $M_d$  之值;
2. 最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ;
3. 若等效构件平均角速度  $\omega_m = 10 \text{ rad/s}$ , 等效转动惯量  $J = 2.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  (含

飞轮转动惯量), 试计算运转速度不均匀系数  $\delta$ 。(  $J = \frac{900 \Delta W_{\max}}{\pi^2 n^2 [\delta]}$  )

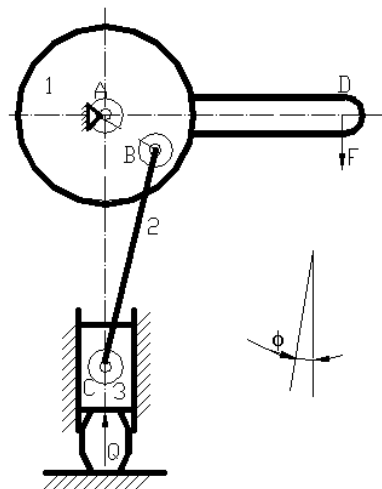
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)



第九题图

十、(14 分) 图示压榨机, 设作用于构件 1 上的主动力  $F=500\text{N}$ , 转动副处的圆为摩擦圆, 摩擦角的大小示于右侧, 要求在图示位置:

1. 在简图上画出运动副反力  $R_{41}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{32}$ ,  $R_{43}$ ,  $R_{21}$ ,  $R_{23}$ ;
2. 选择合适比例尺, 画出力矢量多边形。



第十题图