

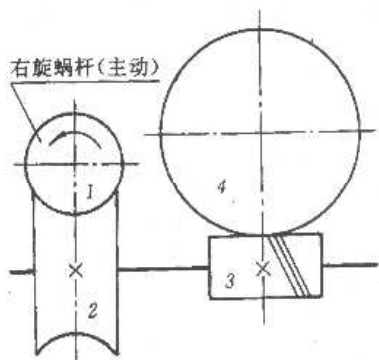
军械工程学院 2011 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 机械设计

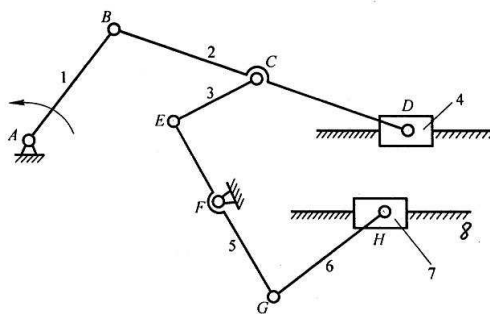
共 4 页第 1 页

(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

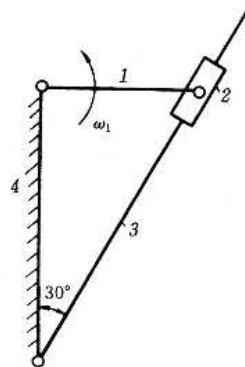
二、(12 分) 一深沟球轴承, 其基本额定动载荷 $C=20\text{kN}$, 承受的径向力 $F_r=4\text{kN}$, 载荷平稳, 转速 $n=960\text{r/min}$, 室温下工作, 试求该轴承的基本额定寿命, 并说明能达到或超过此寿命的概率。

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 ω_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 ω_1/ω_3 。

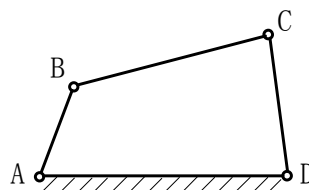


第四题图

(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:

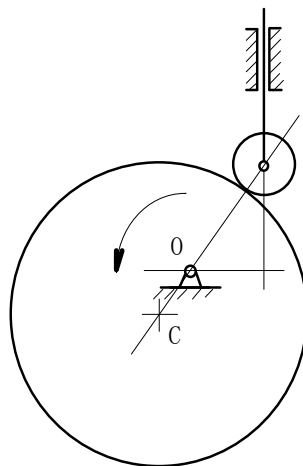
1. 极位夹角 $\theta = ?$, 曲柄长度 $l_{AB} = ?$, 连杆长度 $l_{BC} = ?$
2. 检验该机构是否满足曲柄存在条件?
3. 曲柄为原动件时, 该机构的最小传动角 $\gamma_{\min} = ?$



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 Φ_1 ;
3. 在图中标出凸轮从图示位置转过 90° 时从动件的位移 s 与机构的压力角 α 。



第六题图

七、(16 分, 每题 8 分)

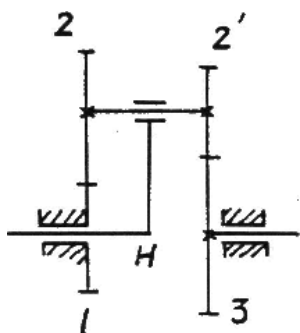
1. 设有一对平行轴外啮合齿轮传动。已知齿数 $z_1 = 21$, $z_2 = 32$, 模数 $m_n = 2\text{mm}$, 实际中心距 $a' = 55\text{mm}$, 不用变位而用斜齿圆柱齿轮来凑中心距, 其螺旋角 β 应为多少? 两齿轮顶圆直径各为多少?
2. 已知一对渐开线标准外啮合圆柱齿轮传动, 其模数 $m = 10\text{mm}$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$, 中心距 $a = 350\text{mm}$, 传动比 $i_{12} = 9/5$, 试求:

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

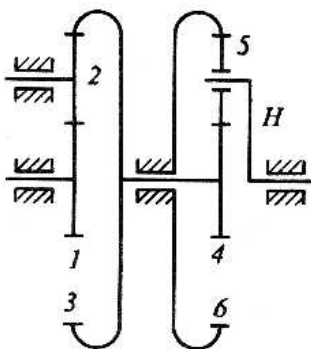
- 1) 齿轮的齿数 z_1 、 z_2 ;
- 2) 齿轮的基圆直径 d_{b1} 、 d_{b2} 。

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

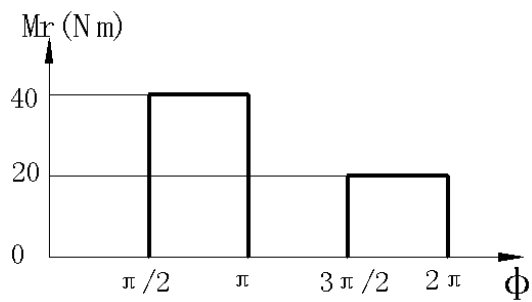
九、(18 分) 图示为某机械在稳定运转一个循环中的等效阻力矩 M_r 线图,

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 δ 。($J = \frac{900 \Delta W_{\max}}{\pi^2 n^2 [\delta]}$)

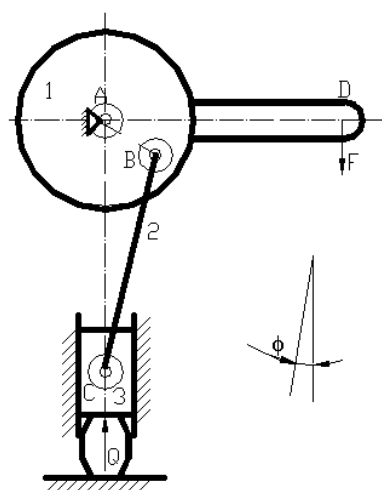
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)



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