

广西工学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

院系名称：机械工程系

学科、专业名称：机械设计及理论

考试科目代码：801

考试科目名称：机械原理

考试时间：180 分钟

(本试题共 4 页)

注意：

1. 所有试题的答案均需写在专用的答题纸上，写在试题纸上一律无效。
2. 试题附在考卷内交回

一. 填空题（每空 2 分，共 20 分）：

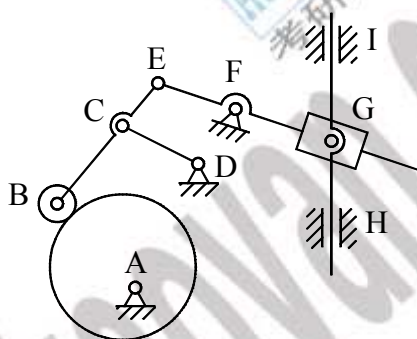
1. 机构具有确定运动的条件是机构的_____等于原动件数。
2. 组成高副的两个构件，它们的速度瞬心位于_____上。
3. 转动轴稳定运转时，轴承对轴颈的总反力方向始终与_____相切。
4. 机械发生自锁时，其机械效率_____。
5. 刚性转子的动平衡条件是_____。
6. 一曲柄滑块机构以曲柄为主动件，最大压力角出现在_____的位置。
7. 凸轮机构采用滚子推杆时，为避免运动失真，应使滚子半径小于_____。
8. 渐开线齿廓上任意一点的法线恒与齿轮的_____相切。
9. 在蜗杆传动的_____平面内，蜗轮与蜗杆的啮合相当于齿轮齿条的啮合。
10. 在设计棘轮机构时，应使棘齿的倾斜角_____。

二. 简答题（每小题 6 分，共 30 分）：

1. 什么是运动链？什么是机构？两者有什么联系？

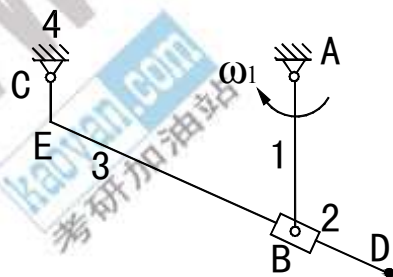
2. 试以移动副为例，说明什么是当量摩擦系数？
3. 何谓机械系统的等效动力学模型？等效的条件是什么？
4. 画出对心曲柄滑块机构的机构示意图。说明当选取不同构件作机架时，会得到哪些机构？
5. 为什么斜齿圆柱齿轮要取法面参数为标准值，而其几何尺寸却要按端面参数来计算？

三. (8 分) 计算机构自由度 (如有复合铰链、局部自由度和虚约束须指出)。



题三图

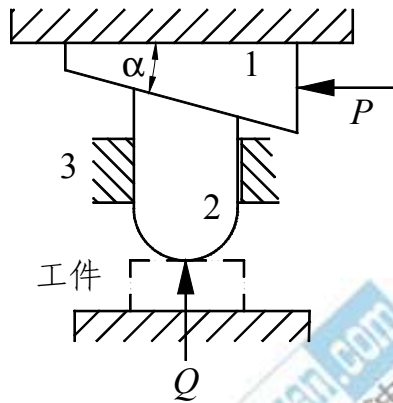
四. (14 分) 在图示的导杆机构中，已知各构件的尺寸及原动件转速 ω_1 (常数)，试用矢量方程图解法求在图示位置时，导杆 CED 的角速度 ω_3 和角加速度 α_3 (比例尺任选)。



题四图

五. (14 分) 在图示斜面夹紧机构中，已知楔角 α ，各接触面间的摩擦角 φ 。试求：

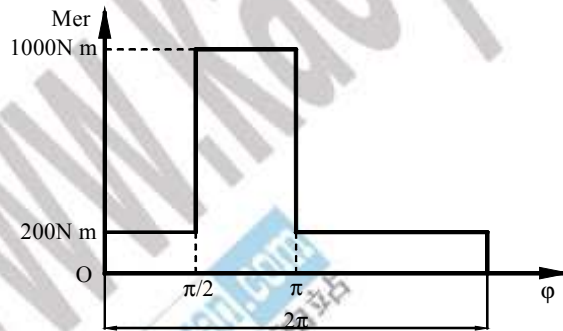
- (1) 对工件的夹紧力为 Q 时，需施加的驱动力 P ；
- (2) 撤销驱动力 P 后，机构不松开的条件。



题五图

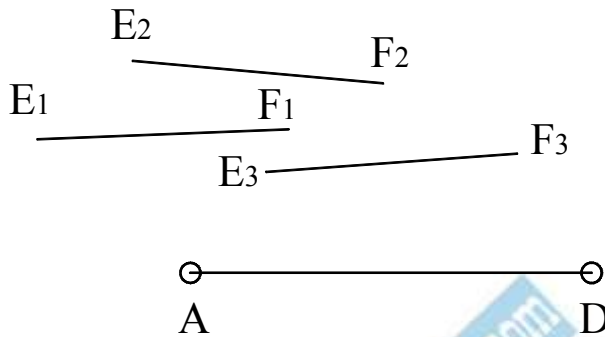
六. (12 分) 某机械系统等效构件的平均转速为 940r/min ，在一个稳定循环内等效阻力矩 M_{er} 如图所示。设驱动力矩为常数，机械系统中各构件的转动惯量忽略不计。试求：

- (1) 等效构件最大转速及最小转速时所处的转角位置；
- (2) 要求系统运转不均匀系数 $\delta \leq 0.05$ 时，需安装在等效构件上的飞轮的转动惯量 J_F 。



题六图

七. (12 分) 用作图法设计一铰链四杆机构。已知固定铰链中心 A、D 的位置，及连杆上一条标线 EF 在机构运动过程中所经过的三个位置 E_1F_1 、 E_2F_2 、 E_3F_3 。试确定活动铰链中心 B、C 的位置，作出机构在第一个位置时的机构运动简图（要求写出简单的作图步骤）。



题七图

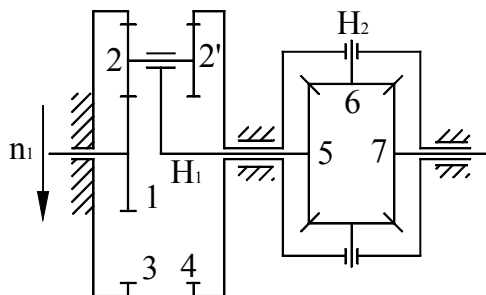
八. (14 分) 已知一直动滚子推杆盘形凸轮机构, 凸轮顺时针回转, 推杆向上运动时为工作行程; 推程运动角 $\delta_0 = 90^\circ$, 推杆推程遵循等速运动规律; 凸轮基圆半径 $r_0 = 30\text{mm}$, 推杆的行程 $h = 18\text{mm}$, 滚子半径 $r_T = 8\text{mm}$, 偏距 $e = 12\text{mm}$ 。

- (1) 确定推杆的偏置方向, 并说明理由;
- (2) 用作图法设计凸轮推程阶段的理论廓线及工作廓线。

九. (12 分) 在用范成法加工一直齿圆柱齿轮时, 所采用的齿条刀具的模数 $m = 10\text{mm}$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$, 正常齿制; 齿轮轮坯以 $\omega_1 = 5\text{rad/s}$ 的角速度转动, 刀具以 $v_2 = 0.375\text{m/s}$ 的速度移动; 刀具分度线与轮坯中心的距离为 77mm 。试问:

- (1) 正在加工的齿轮的齿数;
- (2) 正在加工的齿轮是否会发生根切?

十. (14 分) 图示轮系中各齿轮均为标准齿轮, 已知齿数 $Z_1 = Z_2' = 20$, $Z_3 = Z_4 = 70$, $n_1 = 900\text{r/min}$, 试求 n_7 的大小和方向。



题十图