

北京化工大学 2006——2007 学年第二学期

《机械原理》期末考试试卷

课程代码	M	E	E	2	4	4	0	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---

班级: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 分数: \_\_\_\_\_

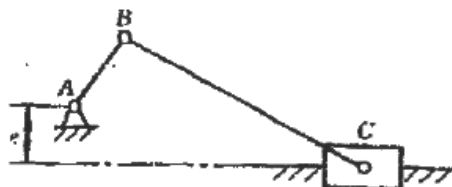
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

一、填空题 (13 分, 每空 1 分)

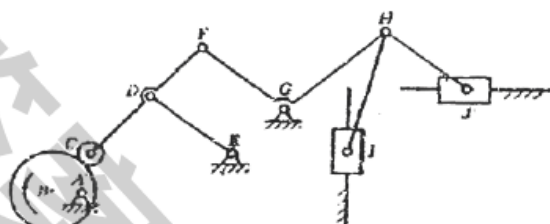
1. 在圆锥齿轮传动中, 为了计算和测量的方便, 通常取 \_\_\_\_\_ 的齿形参数为标准值。
2. 当四杆机构的压力角  $\alpha=90^\circ$  时, 传动角等于 \_\_\_\_\_, 该机构处于 \_\_\_\_\_ 位置。
3. 用标准齿条插刀加工标准齿轮时, 是刀具的 \_\_\_\_\_ 线与轮坯的 \_\_\_\_\_ 圆之间作纯滚动。
3. 在单销四槽的外槽轮机构中, 槽轮转动的时间与静止的时间之比为 \_\_\_\_\_。槽数  $z=4$  的外啮合槽轮机构, 主动销数最多应为 \_\_\_\_\_。
5. 为了限制过大的轴向力, 通常斜齿轮的螺旋角取为 \_\_\_\_\_。
6. 标准渐开线直齿圆柱齿轮的最小不根切齿数是 \_\_\_\_\_。
7. 机构具有确定运动的条件是 \_\_\_\_\_。
8. 蜗轮蜗杆传动的正确啮合条件是 \_\_\_\_\_。
9. 回转构件的直径  $D$  和轴向宽度  $b$  之比  $b/D$  满足 \_\_\_\_\_ 条件或有重要作用的回转构件, 必须满足动平衡条件方能平稳地运转。如不平衡, 必须至少在 \_\_\_\_\_ 个校正平面上各自适当地加上或去除平衡质量, 方能获得平衡。

二、(10分) 试给出图示平面四杆机构的名称, 并回答:

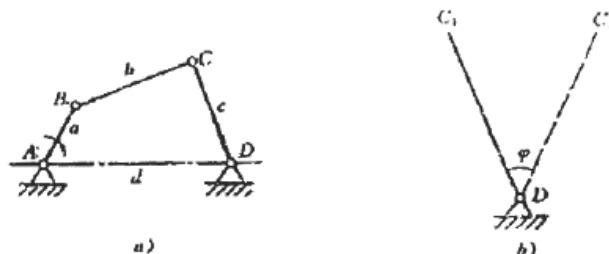
- (1) 此机构有无急回作用?
- (2) 此机构有无死点? 在什么条件下出现死点?
- (3) 构件  $AB$  主动时, 在什么位置有最小传动角?



三、(12分) 计算图示机构的自由度。如存在复合铰链、局部自由度或虚约束, 请明确指出。然后对机构进行结构分析 (拆成杆组后画出), 并指出该机构是几级机构。

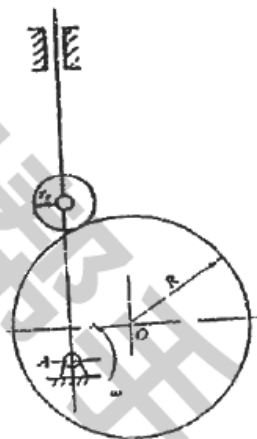


四、(12分) 试用图解法设计图示曲柄摇杆机构  $ABCD$ 。已知摇杆  $l_{DC} = 40 \text{ mm}$ , 摆角  $\varphi = 45^\circ$ , 行程速度变化系数  $K=1.2$ , 机架长度  $l_{AD} = b - a$  ( $a$  为曲柄长,  $b$  为连杆长)。



五、(12分) 图示为对心直动滚子从动件盘形凸轮机构, 凸轮为一偏心圆盘。已知圆盘半径  $R = 40 \text{ mm}$ , 该圆盘的回转中心与几何中心间的距离  $AO = 25 \text{ mm}$ , 滚子半径  $r_f = 9 \text{ mm}$ 。试

- 1) 画出理论廓线, 并求该凸轮的基圆半径  $r_0$ ;
- 2) 从动件的行程  $h$ ;
- 3) 标出图示位置的压力角及其所对应的从动件的位移  $s$ 。



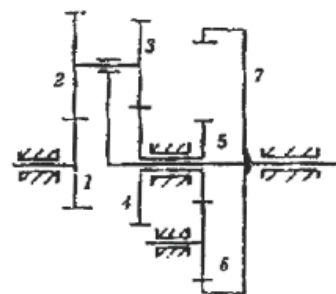
六、(18分) 已知一对直齿圆柱标准齿轮传动, 实际中心距  $a' = 100 \text{ mm}$ ,  $m = 4 \text{ mm}$ ,  $\alpha = 20^\circ$ ,

$h_a^* = 1$ ,  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 30$ 。试计算:

- (1) 两轮的齿顶圆  $r_{a1}$ 、 $r_{a2}$  及基圆  $r_{b1}$ 、 $r_{b2}$ ;
- (2) 啮合角  $\alpha'$ ;
- (3) 分度圆  $r_1$ 、 $r_2$  及节圆  $r'_1$ 、 $r'_2$ ;
- (4) 该对齿轮传动的重合度  $\varepsilon_\alpha$ 。

参考计算公式:  $\varepsilon_\alpha = \frac{1}{2\pi} [z_1 (\tan \alpha_{a1} - \tan \alpha') + z_2 (\tan \alpha_{a2} - \tan \alpha')]$

七、(11 分) 图示轮系中, 已知  $z_1 = 24, z_2 = 33, z_3 = 21, z_4 = 36, z_5 = 18, z_6 = 30, z_7 = 78$ , 求传动比  $i_{17}$ 。



八、(12 分) 已知机器一个运动循环内的等效驱动力矩  $M_d$  的变化曲线如图示, 其等效驱动力矩为恒定值, 平均角速度  $\omega_m = 20 \text{ rad/s}$ , 要求运转速度不均匀系数  $\delta = 0.05$ , 若忽略除飞轮以外的等效转动惯量, 试问:

- (1) 等效驱动力矩  $M_d = ?$
- (2) 等效构件的最大角速度  $\omega_{\max}$  和最小角速度  $\omega_{\min}$  发生在什么位置?
- (3) 最大盈亏功  $\Delta W_{\max} = ?$
- (4) 安装在等效构件上的飞轮转动惯量  $J_F$  的大小。

参考计算公式:  $J_F = \frac{\Delta W_{\max}}{\delta \omega_m^2} = \frac{900 \Delta W_{\max}}{\delta \pi^2 n^2}$

