

山东轻工业学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 机械设计基础

试题适用专业: 机械电子工程、机械设计及理论

A 卷共 6 页

一、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

- 1、对于闭式软齿面齿轮传动, 主要按 (1) 强度进行设计, 而按 (2) 强度进行校核。
- 2、标准外啮合斜齿轮传动的正确啮合条件是: 两齿轮的 (3) 相等, (4) 角相等而旋向 (5)。
- 3、带传动中, 带上受的三种应力是 (6) 应力, (7) 应力和 (8) 应力。最大应力发生在 (9)。
- 4、一对齿轮传动中, 大、小齿轮的齿根最大弯曲应力通常是 (10) 等的; 而齿面的接触应力是 (11) 等的。
- 5、平键联接中, (12) 面是工作面, 楔形键联接中, (13) 面是工作面。
- 6、对于两级斜齿圆柱齿轮传动, 应使中间轴上的两个斜齿轮的旋向 (14)。
- 7、机构具有确定运动的条件是: (15)。
- 8、对斜齿与直齿圆柱齿轮传动进行比较, 斜齿比直齿轮的:
①重合度 (16); ②标准齿轮不根切的最小齿数 (17)。
- 9、凸轮机构中, 凸轮基圆半径愈 (18), 压力角愈 (19), 机构传动性能愈好。
- 10、曲柄摇杆机构产生“死点”位置的条件时摇杆为 (20), 曲柄为 (21)。
- 11、齿轮传动的重合度越大, 表示同时参与啮合的轮齿对数 (22), 齿轮传动也越 (23)。
- 12、某调整螺纹, 采用双头粗牙螺纹, 螺距为 3mm, 为使螺母相对螺杆沿轴向移动 18mm, 则螺杆应转 (24) 圈。
- 13、一对齿轮啮合时, 两齿轮的 (25) 圆始终相切。
- 14、一平面铰链四杆机构的各杆长度分别为 $a=200$, $b=600$, $c=350$, $d=700$;

(1) 当取 c 杆为机架时, 它为 (26) 机构; (2) 当取 d 杆为机架时, 则为 (27) 机构。

15、一主动直齿轮的转矩为 100Nm, 其分度圆直径为 50mm, 则其传递的圆周力为 (28), 其方向与其转动方向 (29)。

16、在工作中同时承受 (30) 两种作用, 本身又转动的轴, 叫转轴。

二、简答题 (每题 5 分, 共 20 分)

1、带传动中, 打滑和弹性滑动有何不同?

2、螺纹联接的自锁条件是什么? 在公称直径, 螺旋升角, 摩擦系数相同的情况下, 试比较三角形螺纹、梯形螺纹、矩形螺纹的自锁性。

3、滚动轴承基本额定动载荷 C 的含义是什么?

4、什么叫标准齿轮? 为什么要限制齿轮的最少齿数?

三、计算题 (10 分)

一对正常齿标准直齿圆柱齿轮传动。小齿轮因遗失需配制。已测得大齿轮的齿顶圆直径 $d_{a2} = 408\text{mm}$, 齿数 $Z_2 = 100$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$, 两轴的中心距 $a = 310\text{mm}$, 试确定小齿轮的:

①模数 m 、齿数 Z_1 ;

②计算分度圆直径 d_1 ;

③齿顶圆直径 d_{a1}

④基圆齿距 P_b 。

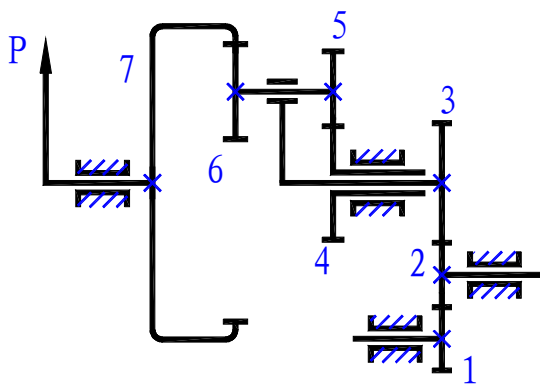
四、作图题 (10 分)

已知 $AD=520\text{mm}$, $CD=37\text{mm}$, $K=1.4$, 摇杆 CD 在左极限位置时与机架 AD 间的夹角为 60° , 试用作图法求曲柄、连杆长度。

五、计算题（10 分）

在图示机构中，已知 $z_1 = 17, z_2 = 20, z_3 = 85, z_4 = 18, z_5 = 24, z_6 = 21, z_7 = 63$ ，求当

$n_1 = 10000 r/min$ ， $n_4 = 10001 r/min$ 时 $n_p = ?$

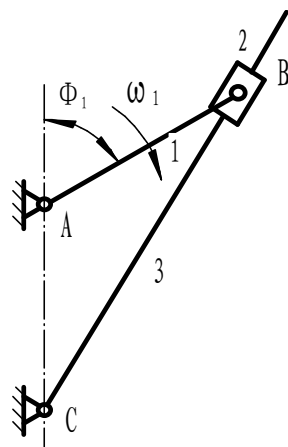


六、分析计算题（10 分）

图示摆动导杆机构中，已知构件 1 以等角速度 $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ 顺时针方向转动，

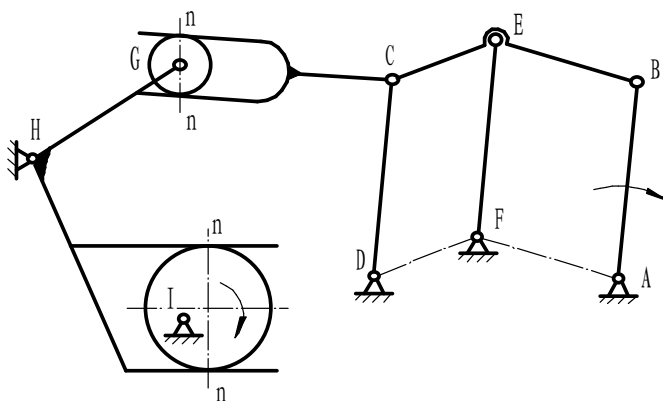
各构件尺寸 $l_{AB} = 15 \text{ mm}$ ， $l_{BC} = 25 \text{ mm}$ ， $\phi_1 = 60^\circ$ 。试求：

- (1) 构件 1、3 的相对瞬心；
- (2) 构件 3 的角速度 ω_3 ；
- (3) 构件 2 的角速度 ω_2 。



七、计算题（10 分）

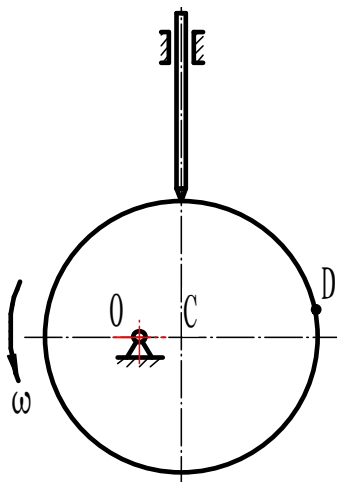
计算图示机构的自由度。若含有复合铰链、局部自由度和虚约束，需指出。（AB、EF、CD 三杆相互平行且长度相等。）



八、作图题（10 分）

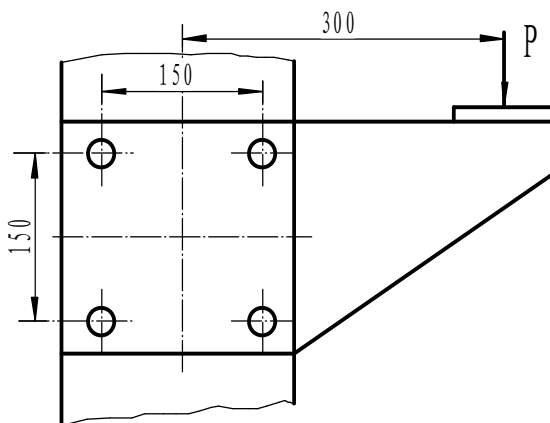
图示为一偏置尖顶直动从动件盘形凸轮机构。已知凸轮是一个以 C 为圆心的圆盘。

- 1、画出偏距圆和凸轮的基圆；
- 2、求当尖顶与轮廓上 D 点接触时的压力角及此时从动件的位移量 s_D 。



九、分析计算题（每小题 15 分，共 30 分）

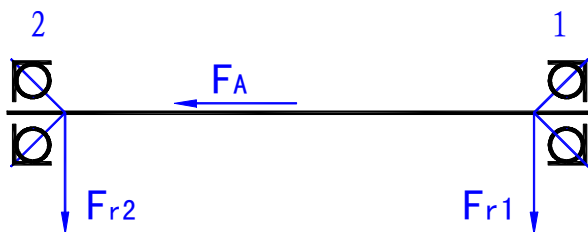
1、一钢板用四个普通螺栓与立柱连接。钢板悬臂端作用一载荷 $P = 20000N$ ，接合面摩擦系数 $f = 0.16$ ，螺栓材料的许用拉伸应力 $[\sigma] = 120MP_a$ ，试计算螺栓所需的小径 d_1 。



2、图所示一根轴采用一对 70000AC 型角接触球轴承，作用于两个轴承上的径向载荷分别为： $F_{r1} = 1000N$ ， $F_{r2} = 2000N$ ，作用于轴上的轴向力 $F_A = 800N$ 。已知 70000AC 型角接触球轴承的内部轴向力 $F' = 0.68F_r$ ，试确定：(1) 轴承 1、2 的轴向载荷 F_{a1} 、 F_{a2} ；

(2) 轴承 1、2 的当量动载荷 P_1 、 P_2 ；两轴承中哪个寿命长？

（提示：当 $F_a/F_r > e$ 时， $X = 0.41$ ， $Y = 0.87$ ；当 $F_a/F_r \leq e$ 时， $X = 1$ ， $Y = 0$ ； $e = 0.68$ ）



十、结构分析题（10 分）

如图所示为减速器输出轴，分析轴系结构的错误。（要求找出 5 处错误，用文字说明。如：错误（1）轴左端卡圈无用）。

