

山东轻工业学院

2006 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

A 卷共 5 页

一、填空(将正确的答案填在横线上。每小题 1 分, 共 10 分)

1. 在静应力的作用下, 塑性材料的极限应力是 (1)。
2. 机器是执行 (2) 的装置, 用来传递或变换能量、物料、信息。
3. V 带传动中, 带的线速度 v 将影响传动能力和带的使用寿命, 所以不能太大或过小, 一般限制在 (3) 的范围内。
4. 带传动的张紧装置通常采用调节中心距和 (4) 两种方法。
5. 按照螺纹的牙型, 常用的螺纹分为三角形螺纹、(5) 螺纹和锯齿形螺纹。
6. 安装滚动轴承 30310 的轴颈的直径是 (6) 毫米。
7. 齿数 z 、模数 m 、压力角 α 、齿顶高系数 h_a^* 和 (7) 是直齿圆柱齿轮的五个基本参数, 它们计算齿轮各部分几何尺寸的依据。
8. 一标准直齿圆柱齿轮副, 已知 $z_1 = 26$, $z_2 = 82$, 中心距 $a = 432\text{mm}$, 则大齿轮的分度圆直径 $d_2 =$ (8) mm 。
9. 铰链四杆机构的四个杆分别为 a 、 b 、 c 、 d , 若杆 a 最短, 杆 b 最长, 则构成双曲柄机构的条件是: (1) $l_a + l_b \leq l_c + l_d$; (2) 以杆 (9) 为机架。
10. 盘形凸轮机构滚轮直动从动件的运动规律为等加速等减速运动规律时, 其位移曲线是 (10)。

二、判断(正确的画 \checkmark , 错误的画 \times 。每小题 1 分, 共 10 分)

1. 在一定转速下, 要减轻链传动不均匀性和动载荷, 应减小链条节距, 增大链轮齿数。 (11)
2. 平面机构是刚性构件用平面低副联接而成的机构。 (12)
3. 限制普通 V 带传动中带轮最小基准直径的主要目的是: 减小传动时 V 带的弯曲应力, 以提高 V 带的使用寿命。 (13)
4. 带传动中, 带的紧边与松边拉力不同, 弹性变形有差异, 在带与带轮接触区内会引起带相对于带轮的滑动, 这种现象叫“打滑”。 (14)
5. 为增强联接紧密性, 联接螺纹大多采用多线三角形螺纹。 (15)
6. 齿轮传动的传动比 i 与两轮基圆半径有关, 与中心距 a 无关。 (16)
7. 轮系中使用惰轮, 即可变速, 又可变向。 (17)
8. 构成转动导杆机构的条件是机架的长度 l_1 小于原动件的长度 l_2 。 (18)

9. 回转件动平衡的条件是: 回转件上各个质量的离心力的向量和等于零, 而且离心力所引起的力偶矩的向量和也等于零。 (19)

10. 平键的选用主要根据轴的直径, 由标准中选定键的截面尺寸 $b \times h$, 而键的长度 L 应略小于或等于轮毂的长度, 并符合标准系列。 (20)

三、单项选择题 (选择正确答案的字母代号。每小题 1 分, 共 10 分)

1. 普通螺纹的公称直径是 (21)。

A. 大径 B. 中径 C. 小径 D. 顶径

2. 欲在两轴相距较远、工作条件恶劣的环境下传递较大的动力, 宜选 (22)。

A. 带传动 B. 链传动 C. 齿轮传动 D. 蜗杆传动

3. 一对渐开线直齿圆柱齿轮的正确啮合条件是两轮的 (23) 相等。

A. 齿顶圆齿距 B. 齿根圆齿距 C. 基圆齿距 D. 分度圆齿距

4. 在一般情况下, 圆柱拉伸和压缩弹簧的刚度与 (24) 无关。

A. 簧丝直径 B. 旋绕比 C. 圈数 D. 作用载荷

5. 受平稳载荷作用的单向转动的齿轮, 其齿根弯曲应力是 (25) 应力。

A. 静 B. 脉动循环变 C. 对称循环变 D. 稳定循环变

6. 拨盘每回转一周, 槽轮反向完成两次间歇转动的槽轮机构是 (26) 槽轮机构。

A. 单销外啮合 B. 单销内啮合 C. 双销外啮合 D. 双销内啮合

7. 普通平键联接的应用特点有 (27)。

A. 依靠侧面传递转矩, 对中性良好, 装拆方便 B. 能实现轴上零件的轴向定位
C. 不适用于高速、高精度和承受变载冲击的场合 D. 多用于轻载或辅助性联接

8. 载荷小而平稳, 仅受径向载荷, 转速高时应选用 (28) 轴承。

A. 深沟球轴承或调心球 B. 圆锥滚子 C. 圆柱滚子 D. 角接触球

9. 轴的结构设计中, 结构简单、定位可靠、能承受较大轴向力的轴向固定形式是 (29) 固定。

A. 轴肩或轴环 B. 弹性挡圈 C. 轴套或圆螺母 D. 圆锥销

10. 根据受力情况可知, 双级圆柱齿轮减速器的 (30)。

A. 三根轴都是转轴 B. 中间轴是传动轴, 其余两根是转轴 C. 高速轴是转轴, 中间轴是传动轴, 低速轴是心轴 D. 中间轴是心轴, 其余两根是转轴

四、计算题 (共 80 分)

1. (15 分) 计算题四. 1 图所示机构的自由度, 求出全部瞬心和角速比 ω_1/ω_3 。

2. (20 分) 在题四. 2 图所示轮系中, 已知齿轮的齿数 $z_1 = z_2 = 25$, $z'_2 = 20$, 全部圆柱齿轮均为模数相同的直齿圆柱齿轮。求传动比 i_{IH} 。

3. (15 分) 题四. 3 图示的凸缘联轴器采用 M16 普通螺栓联成一体, 以摩擦力来传递转矩, 允许传递的最大转矩 T 为 $1000\text{N}\cdot\text{m}$ (静载荷), 螺栓材料为 45 钢, 联轴器材料为 25 钢, 接合面摩擦系数 $f=0.15$, 为保证工作可靠, 应将接合面的摩擦力加大 20%。已知安全系数 $S=3$, 螺栓 M16 的小径 $d_1=13.835\text{mm}$, 45 钢的屈服极限 $\sigma_s=355\text{MPa}$, 25 钢的屈服极限 $\sigma_s=260\text{MPa}$ 。试确定螺栓的个数 z 。

4. (15 分) 如题四. 4 图所示, 某轴上反装了一对 7209AC 滚动轴承, 作用在轴承上的径向力为 $F_{r1}=5015\text{N}$ 、 $F_{r2}=4000\text{N}$, 作用在轴上的外加轴向力为 $F_A=2170\text{N}$, 轴的转速 $n=300\text{r/min}$, 常温下工作, 中等冲击载荷 (载荷系数 $f_p=1.2$), 轴承预期寿命为 $L_h=5000\text{h}$, 试问所选择的轴承是否合适?

(注: 7209AC 轴承的径向基本额定动载荷 $C_r=36800\text{N}$, 内部轴向力 $F'=eF_r$, $e=0.68$, 当 $F_a/F_r > e$ 时, $X=0.41, Y=0.87$; 当 $F_a/F_r \leq e$ 时, $X=1, Y=0$ 。)

5. (15 分) 某机组稳定运转一个运动循环中作用在主轴上的阻力矩 M'' 的变化规律如题四. 5 图所示。已知驱动力矩 M' 为常数, 主轴平均角速度 $\omega_m=20\text{rad/s}$, 机械运转速度不均匀系数 $\delta=0.01$, 求驱动力矩 M' 和安装在主轴上的飞轮转动惯量。

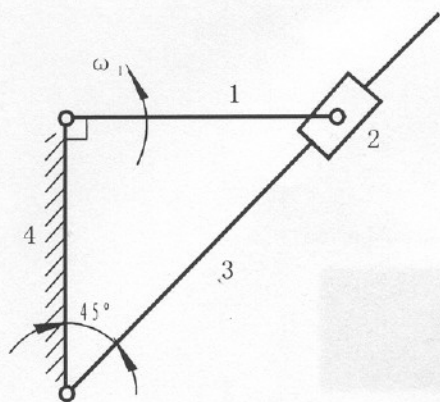
五、作图题 (共 30 分。第 1 题必做, 第 2、3 题任意选作一题。)

1. (15 分) 如题五. 1 图所示为蜗杆传动和锥齿轮传动的组合。已知输出轴上锥齿轮 4 的转向 n_4 。(1) 欲使中间轴上的轴向力能部分抵消, 试确定蜗杆传动的螺旋线方向和蜗杆 1 的转向; (2) 在图中标出蜗轮 2 和锥齿轮 3 所受各力的方向。

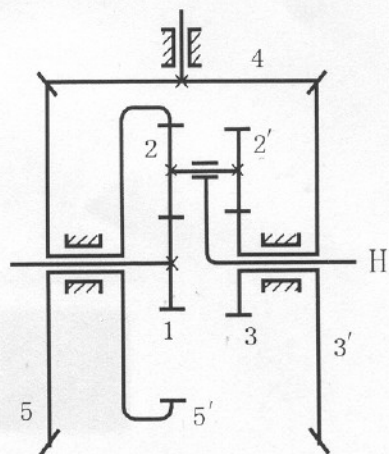
2. (15 分) 如题五. 2 图所示为一偏置直动从动件盘形凸轮机构。已知 AB 段为凸轮的推程廓线, BC 段为远休止廓线, CD 段为回程廓线。试在图上标注出: (1) 基圆半径 r_{\min} ; (2) 推程运动角 δ_i ; (3) 远休止角 δ_s ; (4) 回程运动角 δ_h ; (5) 近休止角 δ'_s ; (6) 从动件的升程 h ; (7) 凸轮从图示位置转过 210° 时 (位于回程廓线) 的压力角 α 。

3. (15 分) 用图解法设计一曲柄滑块机构, 其示意图如题五. 3 图所示。已知滑块的行程 $s=50\text{mm}$, 偏距 $e=16\text{mm}$, 行程速度变化系数 $K=1.2$, 求曲柄和连杆的长度, 并在图中标出以曲柄为原动件时机构的最大压力角 α_{\max} 。

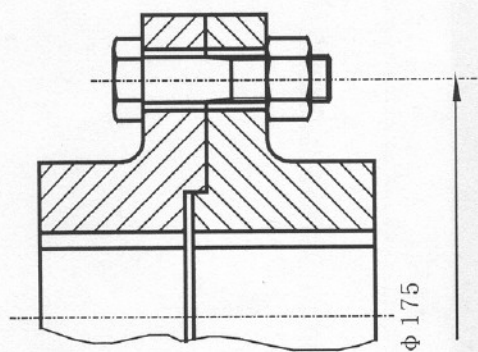
六、分析说明题六图所示轴系结构中存在哪些错误。(10 分)



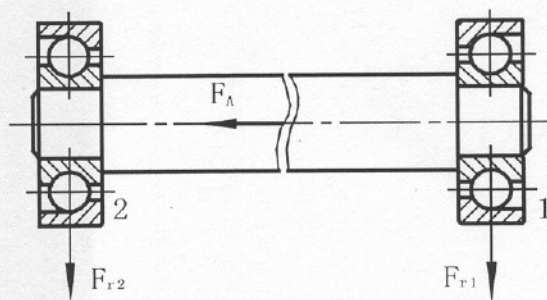
题四. 1图



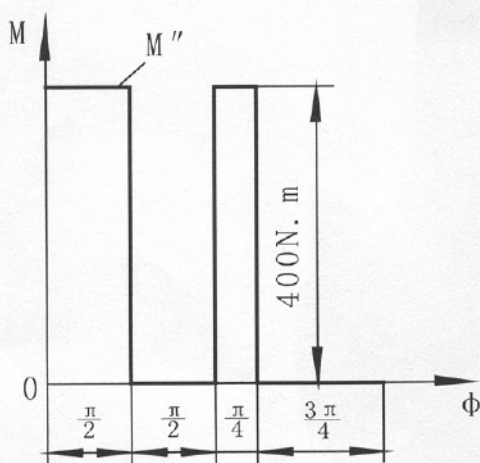
题四. 2图



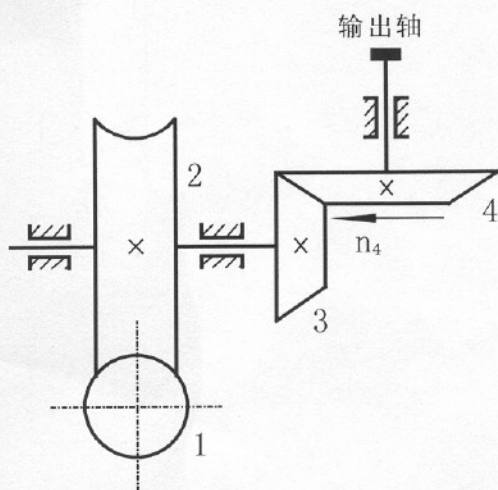
题四. 3图



题四. 4图

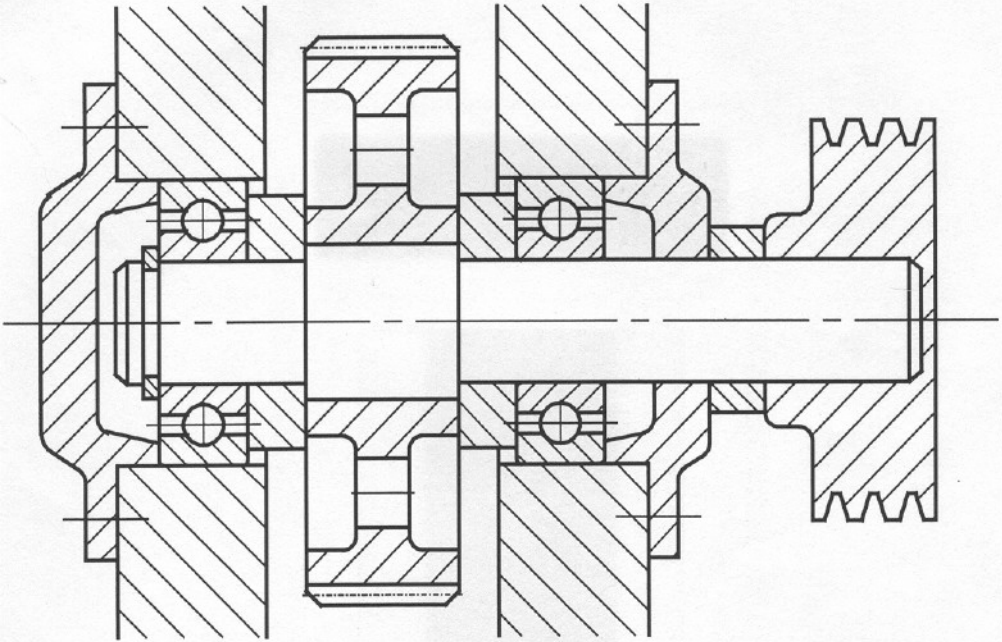


题四. 5图

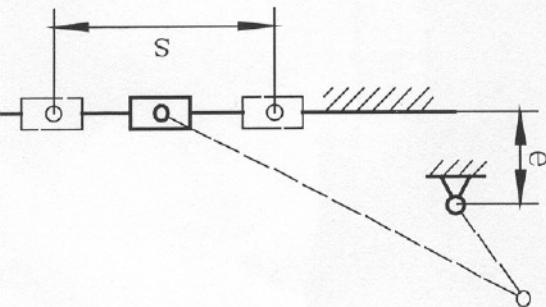


题五. 1图

题六图



题五. 3 图



题五. 2 图

