

中国科学院研究生院

2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：机械设计

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

一、填空题(每题2分，共20分)

1. 轴承 6204 的内径是_____。
2. 楔键的工作面是_____。
3. 带传动中，带轮直径越大，带的弯曲应力就_____。
4. 因为弹性联轴器具有弹性元件，所以能缓和冲击和振动，并能补偿_____间的位移偏差。
5. 回转件动平衡的条件是分布在回转件不同平面内的各个质量所产生的离心惯性力系的_____。
6. 渐开线直齿圆柱齿轮传动的可分性是指_____不受中心距变化的影响。
7. 当机构的原动件数目_____其自由度时，该机构具有确定的运动。
8. 一对直齿圆柱齿轮传动中， $z_1 < z_2$ ，主、从动轮齿根弯曲应力值分别为 σ_{F1} 和 σ_{F2} ，其大小关系为_____。
9. 凸轮机构中，在其他条件相同的情况下，基圆半径增大，压力角_____。
10. 串联机组的总效率等于组成该机组的各机器效率的_____。

二、单选题(每小题3分，共30分)

1. 普通平键长度的主要选择依据是 ()
A.传递转矩的大小 B.轮毂的宽度
C.轴的直径 D.传递功率的大小
2. 渐开线齿轮的齿廓曲线形状取决于 ()
A.分度圆 B.基圆
C.齿根圆 D.齿顶圆
3. 蜗杆传动比的正确表达式为 ()

$$A. i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$B. i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

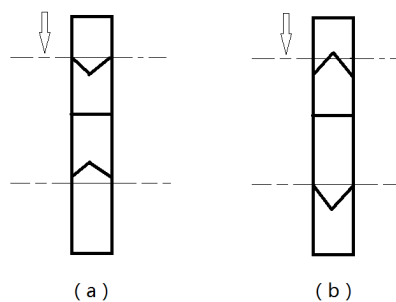
$$C. i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

$$D. i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

4. 带传动的主要失效形式是带的 ()
- A. 疲劳断裂和打滑 B. 磨损和打滑
- C. 胶合和打滑 D. 磨损和疲劳断裂
5. 一对受稳定载荷作用并单向运转的齿轮传动, 工作时在轮齿根部所受的弯曲应力变化特征可简化为 ()
- A. 对称循环变应力 B. 脉动循环变应力
- C. 不变化的静应力 D. 无规律变应力
6. 转轴在扭转切应力作用下, 可能产生的失效形式是 ()
- A. 疲劳弯断或过量的扭转变形 B. 疲劳弯断或过量的弯曲变形
- C. 疲劳扭断或过量的弯曲变形 D. 疲劳扭断或过量的扭转变形
7. 在不完全液体润滑径向滑动轴承的设计中, 限制 pv 值的主要目的是防止轴承 ()
- A. 过度磨损 B. 塑性变形
- C. 疲劳破坏 D. 温升过高
8. 载荷不大, 多支点支承的轴系, 宜选用 ()
- A. 深沟球轴承 B. 调心球轴承
- C. 角接触球轴承 D. 圆柱滚子轴承
9. 零件的工作安全系数是 ()
- A. 零件的极限应力比许用应力 B. 零件的工作应力比许用应力
- C. 零件的极限应力比零件的工作应力 D. 零件的工作应力比零件的极限应力
10. 螺纹的线数为 2, 螺距为 P , 则导程为 ()
- A. $2P$ B. $4P$
- C. P D. $3P$

三、问答题(共16分)

1. (5分) 导轨的基本要求有哪些? (至少说出 5 点)
2. (5分) 如题 3-2 图所示, 人字齿轮传动时, 下面哪种齿轮齿向合理? 为什么?

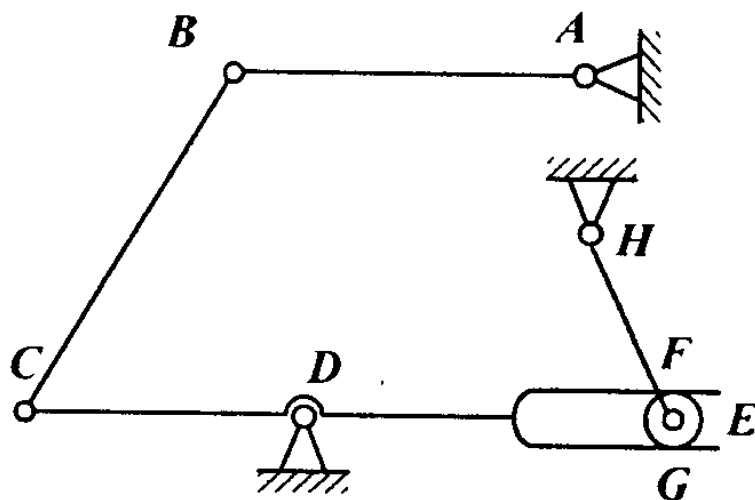


题 3-2 图

3. (6分)请回答刚性轴和挠性轴的定义?

四、计算题(总分30分)

1. (10分)计算题 4-1 图所示机构的自由度, 若含有复合铰链、局部自由度和虚约束请明确指出。



题 4-1 图

2. (10分)如题 4-2 图所示, 某传动轴上安装一对角接触向心球轴承, 两个轴承受到的径向载荷分别为 $F_{r1}=1650\text{N}$ 和 $F_{r2}=3500\text{N}$, 外加轴向力 $F_{ae}=1020\text{N}$, 若派生轴向力 $F_d=0.7F_r$, 试计算两个轴承实际受到的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



题 4-2 图

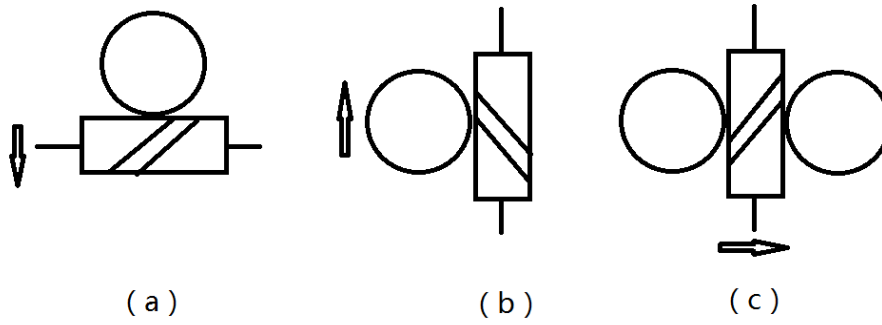
3. (10分)有一传动轴, 由电动机带动, 已知传递的功率 $P=10\text{kW}$, 转速 $n=120\text{r/min}$, 轴的材料为 45 钢, $[\tau_T]=35\text{MPa}$, 试估算轴的直径。

五、作图分析题(共54分)

1. (10分)请画出双向推力球轴承的结构简图。

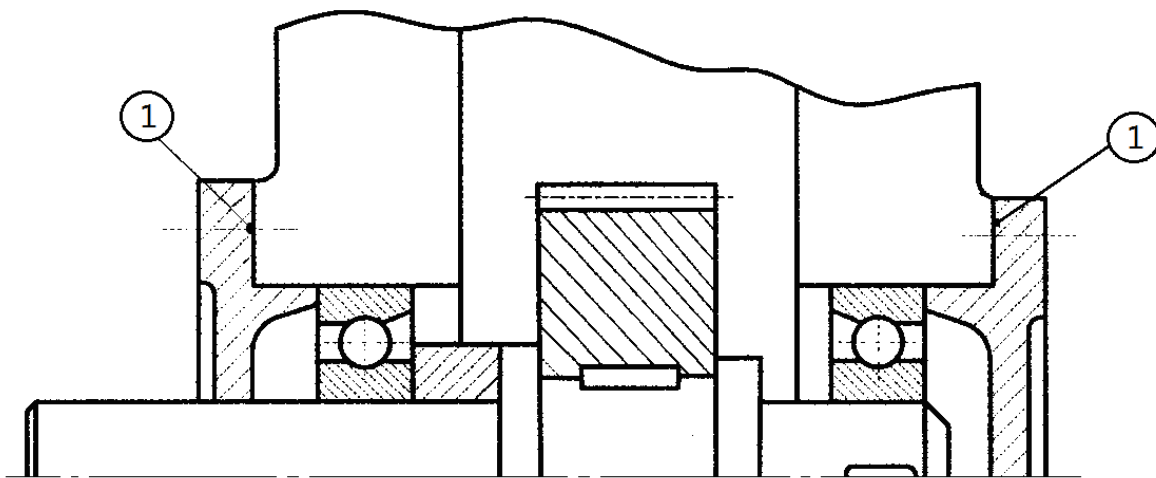
2. (12分)一台卷扬机, 由电机、卷筒、减速器、联轴器和离合器构成。请画出它们的连接次序, 并回答联轴器和离合器的主要功能及主要功能的区别。

3. (11分)如题 5-3 图所示, 请标明未注明蜗杆或蜗轮的转向。



题 5-3 图

4. (21 分)如题 5-4 图所示轴系结构,按示例所示,编号指出其他错误(不少于 7 处)。(注:不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角)。



示例: ①缺少调整垫片

题 5-4 图