

西安交通大学 2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目: 机械设计基础 科目编号: 406

考试时间: / 月 / 日下午

所有答案必须写在专用答题纸上, 写在本试题纸上和其它草稿纸上一律无效

一、选择题 (单项选择题, 每题 2 分, 共 30 分)

1. 两构件组成运动副必须满足的条件是: 两构件 ()。
- A. 相对转动或相对移动 B. 都是运动副
- C. 相对运动恒定不变 D. 直接接触且保持一定的相对运动
2. 平面连杆机构中, 从动件压力角 α 与机构传动角 γ 之间的关系是 ()。
- A. $\alpha = \gamma$ B. $\alpha + \gamma = 90^\circ$ C. $\alpha - \gamma = 0^\circ$ D. $\alpha - \gamma = 180^\circ$
3. 连杆机构无急回运动特性时, 行程速比系数 ()。
- A. $K = 0$ B. $K < 1$ C. $K = 1$ D. $K > 1$
4. 齿轮的基圆半径是 ()。
- A. 齿轮转动中心至实际啮合的最小向径
- B. 齿轮转动中心至理论啮合的最小向径
- C. 齿轮理论啮合的最小曲率半径
- D. 从动件静止位置齿轮理论的最小曲率半径
5. 一对渐开线标准直齿圆柱齿轮安装时, 其中心距不等于标准中心距, 则参数 () 有变化。
- A. 压力角 α B. 传动比 i
- C. 齿顶圆直径 d_a 和重合度 ϵ D. 啮合角 α' 和重合度 ϵ
6. 机械中加阻尼的主要原因是为了调节 ()。
- A. 质心位置以便其平衡 B. 轴的一阶临界转速
- C. 周期性速度波动 D. 非周期性速度波动
7. 在相同工作条件下, V 带传动比平带传动的 ()。
- A. 传动能力大, 但传动效率低 B. 传动能力小, 但传动效率高
- C. 传动能力大, 且传动效率高 D. 传动能力小, 且传动效率低
8. 对齿轮的齿宽、模数及齿数比一定时, 增大齿数, 可使 ()。
- A. 弯曲强度提高而接触强度降低 B. 弯曲强度和接触强度均降低
- C. 弯曲强度和接触强度均提高 D. 弯曲强度降低而接触强度提高
9. 设计斜齿圆柱齿轮传动时, 螺旋角 β 一般在 $8^\circ \sim 20^\circ$ 范围内选取, 若 β 取值过大, 会使齿轮的 ()。
- A. 轴向力太大 B. 传动平稳性降低

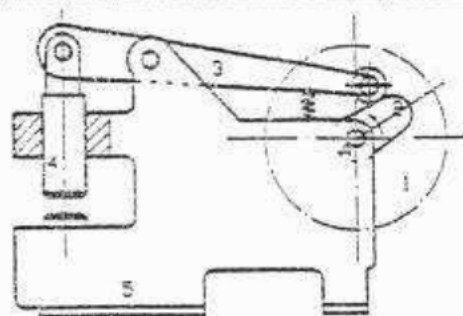
- C. 制造困难 D. 承载能力降低
10. 在生产实际中采用变位蜗杆传动的目的是 ()。
- A. 增加传动平稳性 B. 提高传动能力
C. 凑中心距及改变传动比 D. 增加传动的自锁
11. 理想状态下与轴一起转动的一偏心质量在轴上引起的弯曲应力是 ()。
- A. 静应力 B. 对称循环变应力
C. 随机变应力 D. 脉动循环变应力
12. 键的截面尺寸 (b 和 h) 通常是根据 () 按标准选择。
- A. 轴传递功率的大小 B. 轴的直径
C. 轴传递转矩的大小 D. 轴上零件的轮毂长度
13. 滚动轴承的预紧不会产生 () 的结果。
- A. 提高旋转精度 B. 提高轴向承载能力
C. 增加支承刚度 D. 消除轴承间隙
14. 一非液体摩擦滑动轴承, 直径 $d = 30\text{mm}$, 轴转速 $n = 960\text{min}^{-1}$, 受径向力 $F = 100000\text{N}$, 若 $[p] = 14.7\text{MPa}$, $[pv] = 0.3\text{MPa}\cdot\text{m/s}$, 则轴承宽度 b 至少取 ()。
- A. 30mm B. 5mm C. 75mm D. 38mm
15. 为了提高螺栓在变载荷作用下的疲劳强度, 应该 ()。
- A. 减小预紧力 B. 增加螺栓的刚度
C. 减小被连接件的刚度 D. 减小螺栓的刚度

二、填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 平面运动副中, 两构件通过面接触而构成的运动副称为 () 副, 它引入 () 个约束, 保留 () 个自由度。
2. 铰链四杆机构在任何情况下均为双摇杆机构的条件是 ()。
3. 齿式齿轮机构的压力角 α 减小的有效方法是 ()。
4. 蜗轮蜗杆传动中蜗轮主要的问题是 ()。
5. 零件在工作过程中产生的三种应力为 ()、()、()。
6. 齿轮传动设计中, 齿形系数 Y_{Fa} 与 () 无关, 而与 ()、() 有关。
7. 影响齿面接触强度的主要几何参数是 () 和 ()。
8. 选择蜗杆蜗轮材料时, 首先要求 () 好, 其次才是 ()。
9. 按受载情况不同, 轴可分为 ()、()、() 三种类型。
10. 滚动轴承的三种润滑状态是 ()、()、()。

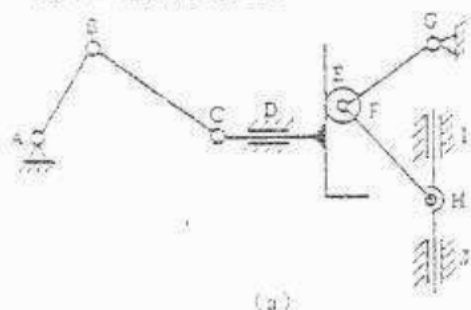
三、简答题 (每题 8 分, 共 16 分)

1. 图示一冲床机构的初拟方案, 设计者的意图是: 由齿轮 1 带动凸轮 2 旋转后, 通过摇杆 3 带动导杆 4 来实现冲头的上下冲压动作, 试通过计算自由度分析该机构有无结构组成原理上的错误。若有, 应如何修改 (要求给出其改进方案)?

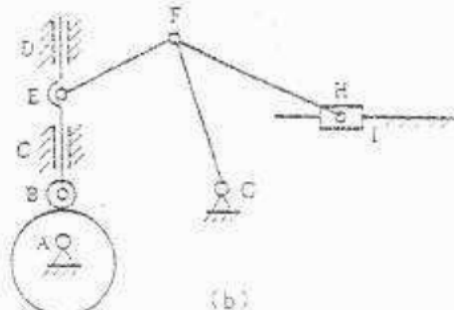


2. 写出蜗杆主动时蜗杆传动啮合效率 η 的计算公式, 并通过分析说明影响啮合效率的主要因素有哪些?

四、(每题 6 分, 共 12 分) 计算图示机构的自由度, 若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 应加以说明。



(a)

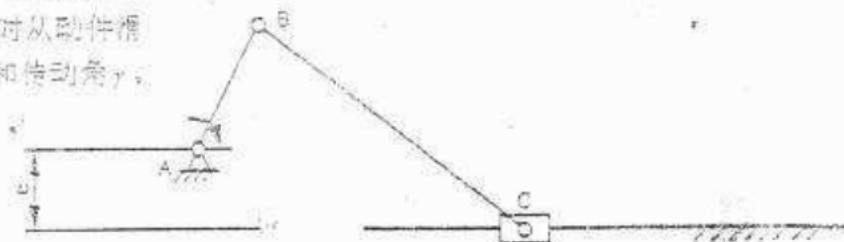


(b)

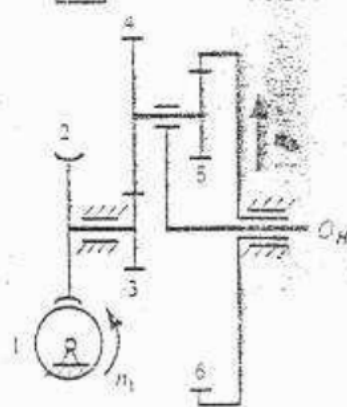
五、(12 分) 曲柄滑块机构运动简图如图所示 ($e=11\text{mm}$, $l_{AB}=20\text{mm}$, $l_{BC}=48\text{mm}$)。

试: (注: 要求写出作图步骤(简单扼要), 并保留作图线。)

1. 用作图法求解滑块的行程 S 值 ($\mu_0=1\text{mm/mm}$);
2. 在图上标出极位夹角 θ ;
3. 标出图示位置时从动件滑块的压力角 α 和传动角 γ 。



六、(12 分) 图示轮系中, 已知 $z_1=1$, $z_2=20$, $z_3=15$, $z_4=25$, $z_5=20$, $z_6=60$, 蜗杆转速 $n_1=3000\text{ r/min}$, 轮 6 转速大小为 $n_6=24\text{ r/min}$, 转向如图所示。若蜗杆为右旋, 求转臂 H 的转速 n_H 的大小与转向。

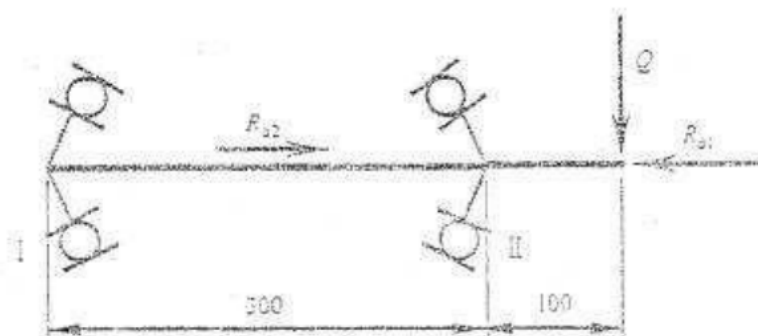


七、(12分) 根据传动功率 P 及输入转速 $n_1 = 960 \text{ r/min}$ ，按齿面接触强度已设计出一对钢制标准直齿圆柱齿轮减速传动。现输入转速改变为 $n'_1 = 720 \text{ r/min}$ ，其他设计条件、齿轮材料及热处理、中心距 a 、模数 m 、齿数 z 等均不变，并略去载荷系数 K 变化的影响。试问：齿宽 b 应改为原计算值的多少倍才能使接触强度不变？

(注： $\sigma_H = \frac{11000}{a} \sqrt{\frac{(u+1)^3 K T_1}{u b}} \leq [\sigma]_H \text{ MPa}$ ，式中 T_1 —齿轮1的转矩； u —齿数比。)

八、(12分) 一轴被支承在一对角接触球轴承(7208AC)上，尺寸如图所示。已知：轴的转速 $n = 1450 \text{ r/min}$ ，轴在悬臂端所受径向力 $Q = 1314 \text{ N}$ ，轴向力 $R_{a1} = 900 \text{ N}$ ，轴在两支点的中点处所受轴向力 $R_{a2} = 400 \text{ N}$ 。设轴承的冲击负荷系数 $f_p = 1.2$ ，温度系数 $f_t = 1$ ，轴承的基本额定动负荷 $C_r = 25800 \text{ N}$ ，求轴承II的使用寿命为多少小时？

内部轴向力 S	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e
	X	Y	X	Y	
$S = 0.68 F_r$	1	0	0.41	0.87	0.68



九、结构题 (14分)

指出齿轮-轴-轴承-联轴器组合结构图中标的7处典型错误。

(注：答题所写标号及内容必须与图中标号①、②、③、④、⑤、⑥、⑦对应。)

