

江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 805

科目名称: 机械设计

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效! 需用计算器

一. 填空题 (1分×15=15分)

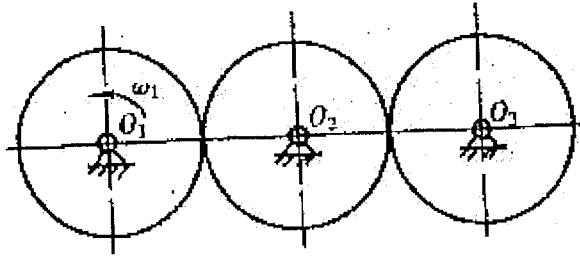
1. 在平键联接中, 静联接应校核_____强度; 动联接应校核_____强度。
2. 在受轴向变载荷作用的紧螺栓连接中, 为提高螺栓的疲劳强度, 可采取的措施是_____螺栓刚度 C_b , _____被联接件刚度 C_m 。
3. 有一普通圆柱蜗杆传动, 已知蜗杆头数 $Z_1 = 2$, 蜗杆直径系数 $q = 10$, 蜗轮齿数 $Z_2 = 30$, 模数 $m = 4\text{mm}$, 则传动中心距 $a =$ _____ mm ; 传动比 $i =$ _____; 蜗轮分度圆上螺旋角 $\beta_2 =$ _____。
4. 带传动的最大有效拉力随预紧力的增大而_____, 随包角的增大而_____, 随摩擦系数的增大而_____, 随带速的增加而_____。
5. 链轮的转速_____, 节距_____, 齿数_____, 则链传动的动载荷就越大。
6. 按基本额定动载荷计算选用的滚动轴承, 在预定使用期限内, 其失效概率最大为_____。

二. 选择题 (2分×10=20分)

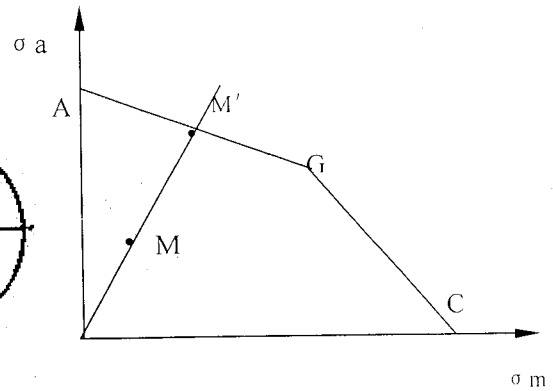
1. 如需在轴上安装一对半圆键, 则应将它们布置在_____。
A. 相隔 90° B. 相隔 120° 位置 C. 轴的同一直母线上 D. 相隔 180°
2. 采用普通螺栓连接的凸缘联轴器, 在传递转矩时, _____。
A. 螺栓的横截面受剪切 B. 螺栓与螺栓孔配合面受挤压
C. 螺栓同时受剪切与挤压 D. 螺栓受拉伸与扭转作用
3. 螺栓强度等级为 6.8 级, 则螺栓材料的最小屈服极限近似为_____。
A. 480 MPa B. 6 MPa C. 8 MPa D. 0.8 MPa
4. 蜗轮常用材料是_____。
A. 40Cr B. GCr15
C. ZCuSn10P1 D. LY12

5. 一齿轮传动装置如图所示, 若轮 1 为主动轮, 则轮 2 的齿根弯曲应力_____。

- A. 对称循环变应力
- B. 脉动循环变应力
- C. 非对称循环变应力
- D. 静应力



题 5



题 6

6. 如图为某一零件的极限应力线图, M 为该零件的工作应力点, M' 为其极限应力点, 由图可知, 该零件的应力变化规律为_____。

- A. $\sigma_m = c$
- B. $r = c$
- C. $\sigma_{\min} = c$
- D. 不能确定

7. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 B/d 取得较大, 则有_____。

- A. 轴承端泄量大, 承载能力低, 温度高
- B. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温度高
- C. 轴承端泄量大, 承载能力低, 温度低
- D. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温度低

8. 在闭式软齿面齿轮传动中, 当分度圆直径一定时, 应取模数较小, 使齿数增大以_____。

- A. 提高齿轮的弯曲强度
- B. 减少加工切削量, 提高生产率
- C. 提高齿面接触强度
- D. 提高齿轮传动的平稳性

9. 对于受对称循环转矩的转轴, 计算弯矩 (或称当量弯矩) $M_{ca} = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$, α 应取_____。

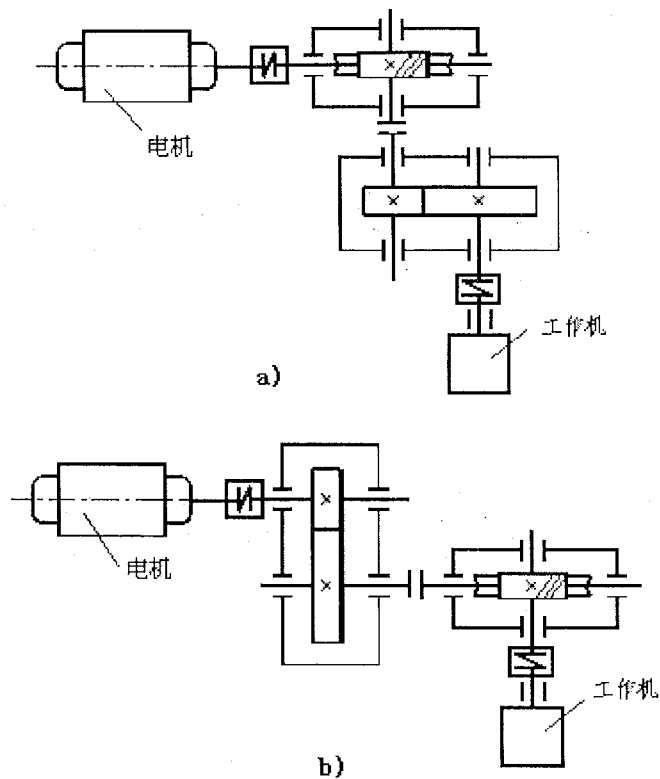
- A. $\alpha \approx 0.3$
- B. $\alpha \approx 0.6$
- C. $\alpha \approx 1$
- D. $\alpha \approx 1.3$

10. 角接触轴承承受轴向载荷的能力, 随接触角 α 的增大而_____。

- A. 增大
- B. 减小
- C. 不变
- D. 不定

三、简答题(25分)

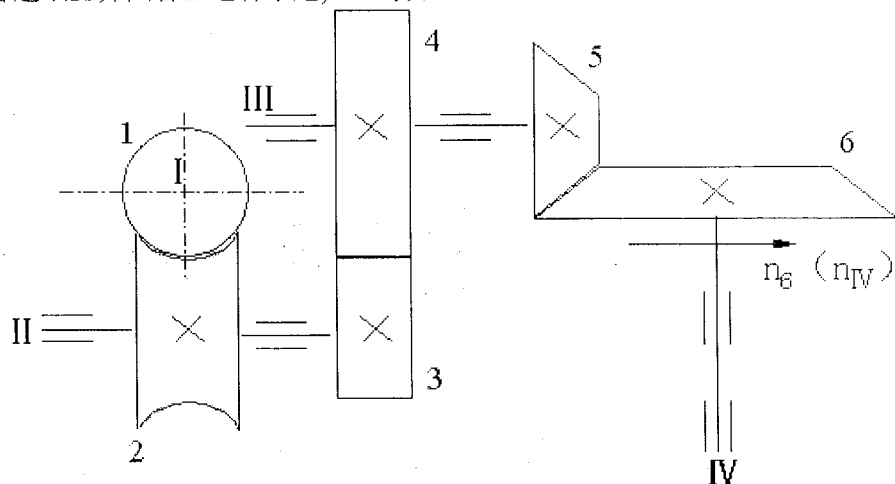
1. 摩擦对机械零件的工作性能、寿命有不利的影晌，也有有益的作用。试简单地分析和说明本课程中哪些机械零件的工作性能、寿命受到摩擦的不利影响，哪些机械零件又是利用摩擦来工作的？试举例说明。(6分)
2. 某套筒滚子链传动，经过一段时间使用后销轴和套筒发生了磨损，链节距也发生了变化进而发生掉链和爬高的现象，这种现象主要发生小链轮还是大链轮上？为什么？试问设计时取什么办法来纠正或改善这种状况？(6分)
3. 在载荷为倾覆力矩的螺栓组中，离倾覆轴线远的螺栓比近的螺栓受力大，但是在结构设计中普通螺栓的布置应尽量远离倾覆轴线，为什么(用公式说明)？(6分)
4. 如图所示的某机械，原设计方案 a)，强度正好满足工作要求，若装配时错装成方案 b)。试问这样还能不能用？为什么？(7分)



四. 如图示的传动系统, 1-2 为蜗杆传动, 3-4 为斜齿圆柱齿轮传动, 5-6 为直齿圆锥齿轮传动。若蜗杆主动, 要求输出轴 IV 上齿轮 6 的回转方向如图所示, 并且各上受到的轴向力最小, 试:

- (1) 确定蜗杆 1、蜗轮 2、斜齿轮 3 和 4 的螺旋线方向;
- (2) 确定 I 轴、II 轴和 III 轴的回转方向(画在图上);
- (3) 画出 II 轴和 III 轴上各轮在啮合点处的受力方向(在图上画出 F_t 、 F_a 和 F_r 的方向)

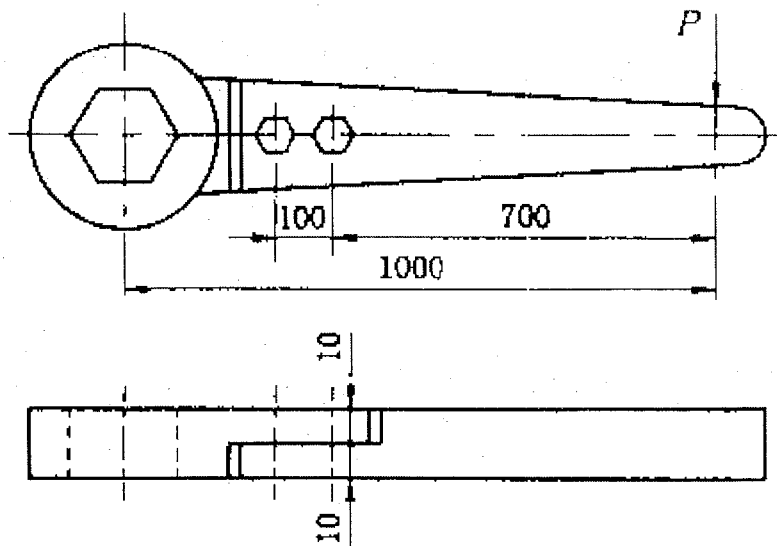
(要求将下图画到答题纸上并回答上述各小题) (20 分)



五. 如图所示的扳手柄用两个普通螺栓联接。最大扳拧力 $P=200\text{N}$, 试确定所需的螺栓直径 d 。已知: 螺栓的许用拉应力 $[\sigma]=90\text{N/mm}^2$, 扳手两零件之间的摩擦系数 $\mu=0.18$, 取可靠性系数 $K_f=1.1$ 。(16 分)

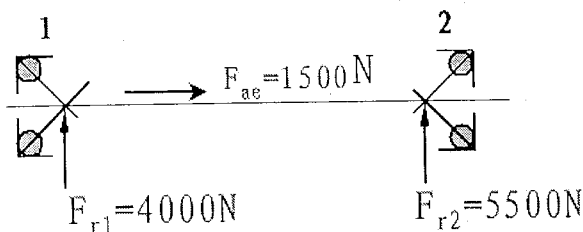
附表:

| | | | | | | |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| d1(mm) | 8.376 | 10.106 | 11.835 | 13.835 | 15.294 | 17.294 |
| d(mm) | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |



六. 已知某机器上的一根轴, 原系采用 30310 型轴承, 其受力如图, 在检修时发现该轴承已破坏, 需要更换, 但库存已无该型号轴承, 只有 7310AC 型轴承, 试问: 若要求轴承的预期寿命 $L_h = 104$ 小时, 能否用 7310AC 代替 30310 型轴承?

已知轴的转速 $n = 600 \text{ r/min}$, 载荷系数 $f_p = 1.2$, 轴承 7310AC 的基本额定动载荷为 58015N, 基本额定静载荷是 47825N。(20 分)



| e | F_d | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r > e$ | |
|------|-----------|------------------|---|---------------|------|
| | | X | Y | X | Y |
| 0.68 | $0.68F_r$ | 1 | 0 | 0.41 | 0.87 |

七. 有一滑动轴承, 已知轴颈及轴瓦的公称直径为 $d = 120 \text{ mm}$, 直径间隙 $\Delta = 0.12 \text{ mm}$, 轴承宽度 $B = 120 \text{ mm}$, 径向载荷 $F = 90000 \text{ N}$, 轴的转速 $n = 1000 \text{ r/min}$, 轴颈及轴瓦孔表面微观不平度的十点平均高度分别为 $R_{z1} = 1.6 \mu\text{m}$, $R_{z2} = 3.2 \mu\text{m}$, $S = 2.0$ 。轴承的平均工作温度 $t_m = 40^\circ\text{C}$, 试求: 该轴承达到液体动力润滑状态时, 润滑油的动力粘度应为多少? 选择何种牌号的润滑剂合适? (润滑油的密度取 $\rho = 890 \text{ kg/m}^3$) (10 分)

注: ①参考公式 $F = \frac{2\eta v B}{\psi^2} C_p$

②承载量系数 C_p 见下表 ($B/d = 1$)

| χ | 0.5 | 0.6 | 0.65 | 0.7 | 0.8 | 0.85 | 0.9 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C_p | 0.853 | 1.253 | 1.528 | 1.929 | 3.372 | 4.808 | 7.772 |

| 牌号 | 运动粘度 γ (mm^2/s) | |
|---------|--|--------------------|
| | 40°C | 50°C |
| L-AN10 | 9.00~11.0 | 5.78~8.14 |
| L-AN15 | 13.5~16.5 | 9.80~11.8 |
| L-AN22 | 19.8~24.2 | 13.9~16.6 |
| L-AN32 | 28.8~35.2 | 19.4~23.3 |
| L-AN46 | 41.4~50.6 | 27.0~32.5 |
| L-AN68 | 61.2~74.8 | 38.7~46.6 |
| L-AN100 | 90.0~110 | 53.3~66.6 |
| L-AN150 | 135~165 | 80.6~97.1 |

八. 指出图中轴系结构的 8 处错误, 并简要说明其不合理的原因。(注: 不考虑轴承的润滑方式, 倒角和圆角忽略不计。)(在答题纸上画出正确的结构图, 并用序号表示出改正之处, 说明需要改正的理由。)(24 分)

