

## 四川理工学院 2009 年研究生入学考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

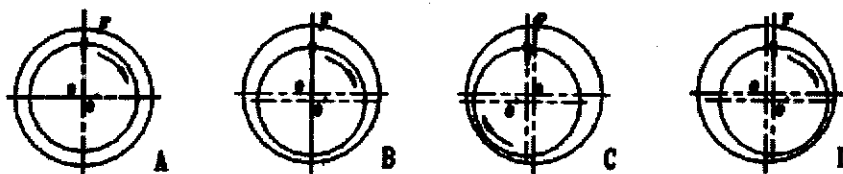
招生专业: 机械设计及理论

考试科目: 801 机械设计—A

考试时间: 3 小时

### 一、单项选择题 (共 30 分, 每小题 3 分)

- 带传动不能保证准确的传动比, 是因为\_\_\_\_\_。  
A、带在带轮上打滑      B、带出现磨损  
C、带的弹性滑动      D、带的松弛
- 轴肩固定时, 为保证轴上零件与轴肩端面接触良好, 轴上零件轮毂孔的倒角高度  $C$  与轴肩处圆角半径  $r_a$  之间的关系是\_\_\_\_\_。  
A、 $C \leq r_a$       B、 $C < r_a$       C、 $C = r_a$       D、 $C > r_a$
- 套筒滚子链中, 滚子的主要作用是\_\_\_\_\_。  
A. 缓冲吸振      B. 减轻套筒与链轮齿间的摩擦磨损  
C. 提高链传动的承载能力      D. 保证链节与链轮齿之间的好啮合
- 四个相同零件甲、乙、丙、丁承受最大应力  $\sigma_{\max}$  值是相同的, 但是循环特性  $r$  分别为 +1, 0, -0.5, -1, 其中最易疲劳损伤的零件是\_\_\_\_\_。  
A. 甲      B. 乙      C. 丙      D. 丁
- 两圆柱体相接触, 其直径  $d_1=2d_2$ , 弹性模量  $E_1=2E_2$ , 长度  $b_1=2b_2$ , 则其接触应力有\_\_\_\_\_。  
A.  $\sigma_{H1}=\sigma_{H2}$       B.  $\sigma_{H1}=2\sigma_{H2}$       C.  $\sigma_{H1}=4\sigma_{H2}$       D.  $\sigma_{H1}=8\sigma_{H2}$
- 为了改善螺纹牙间载荷分布不均匀的现象, 可以采用\_\_\_\_\_的措施。  
A. 加弹簧垫圈      B. 减小螺钉杆直径  
C. 增大螺母高度      D. 采用悬置螺母
- 滑动轴承支撑轴颈, 在液体动压摩擦状态下工作。为表示在此种情况下轴颈的位置, 图中\_\_\_\_\_是正确的。



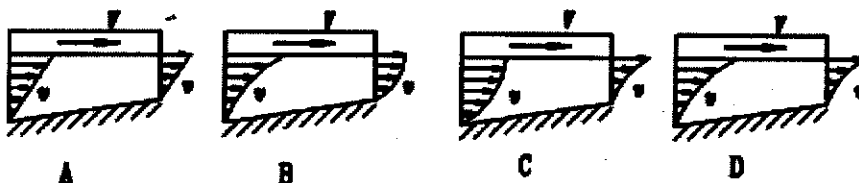
8. 在各种基本类型的向心滚动轴承中\_\_\_\_\_不能承受轴向载荷。

- A. 调心球轴承      B. 圆柱滚子轴承  
C. 调心滚子轴承      D. 深沟球轴承

9. 锥齿轮的当量齿数\_\_\_\_\_实际齿数。

- A. 小于      B. 等于      C. 大于      D. 可能大于或小于

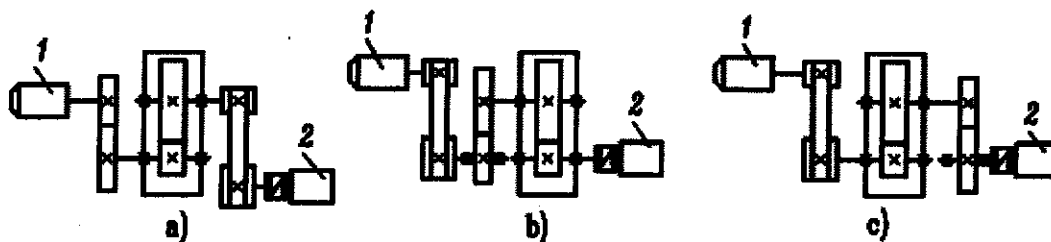
10. 如图所示楔形润滑间隙中, 润滑油在进、出口的速度应如图\_\_\_\_\_所示。



二、简要回答下列问题。(共 40 分, 每小题 10 分)

1. 如图所示运输机三种传动方案, 1 为电动机, 2 为卷筒, 试分析:

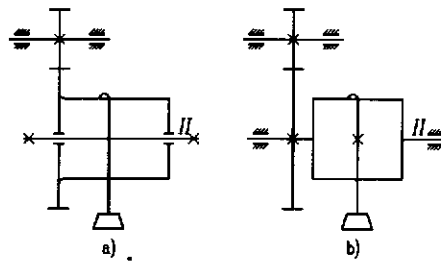
- (1) 三种方案中哪种最合理, 为什么?  
(2) 三种方案中哪种最不合理, 为什么?



2. 试述闭式圆柱齿轮传动和开式齿轮传动的设计准则, 说明理由。

3. 试分析带传动中心距  $a$ , 初拉力  $F_0$  的变化对带传动工作能力的影响。

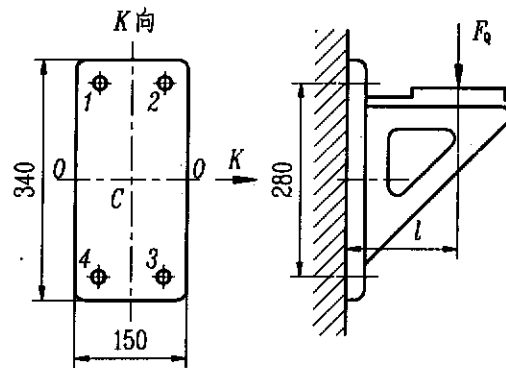
4. 如图所示卷扬机卷筒的两种设计方案, 试根据轴的承载情况确定两个方案中轴 II 的类型、轴的应力类型以及应力的循环特性。



三、(共 16 分) 如图所示, 托架用 4 个普通螺栓固定在钢板上。已知静载荷  $F_Q = 3\text{kN}$ , 距离  $l = 150\text{mm}$ , 接合面摩擦系数  $\mu_s = 0.2$ 。螺栓  $\sigma_s = 300\text{MPa}$ , 取安全系数  $[S_s] = 4$ 。

螺栓的相对刚度  $C_1/(C_1 + C_2) = 0.3$ , 考虑摩擦传力的可靠系数  $K_f = 1.2$ , 试求:

1. 螺栓预紧力  $F'$  的大小;
2. 螺栓所需最小直径。



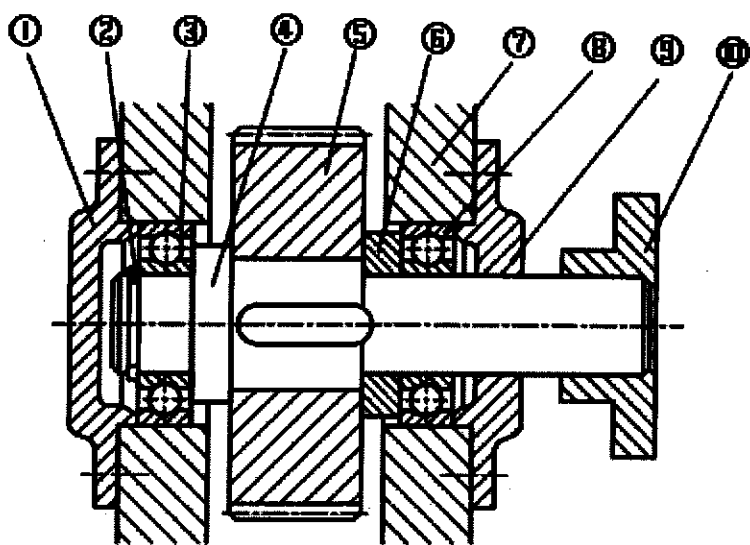
四、(共 16 分) 图示二级蜗杆传动, 已知轴 I 为输入轴, 蜗杆 I 右旋, 输出轴 III 转向如图示, 要使轴 II 的轴承所受轴向力最小, 试画出:

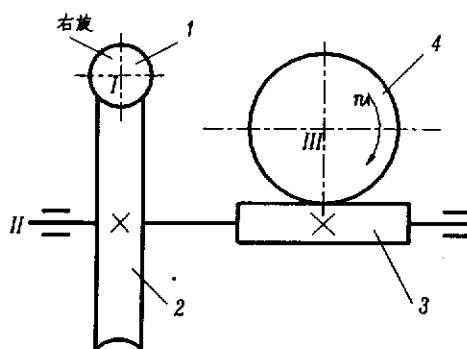
1. 各蜗杆和蜗轮齿的旋向;
2. 轴 I、II 的转向;
3. 蜗轮 2、蜗杆 3 在其啮合点处所受三个分力的方向。  
(力方向垂直纸面向外用 “ $\odot$ ” 表示, 向里用 “ $\otimes$ ” 表示)

附：1、参考公式(忽略重合度的影响)

$$\sigma_H = Z_E Z_H \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \cdot \frac{u+1}{u}} \leq [\sigma_H] \quad MPa$$

七、(共 16 分) 指出图中轴系部件的结构错误之处，并说明错误的原因，无需改正。  
(齿轮为油润滑，轴承为脂润滑)





五、(共 16 分) 某轴由一对角接触球轴承支承,  $F_1 = 3.5 \text{ kN}$ ,  $F_2 = 1.5 \text{ kN}$ ,  $a = 120 \text{ mm}$ ,  $b = 300 \text{ mm}$ , 轴转速  $n = 960 \text{ r/min}$ , 冲击载荷系数  $f_d = 1.2$ , 轴承基本额定动载荷  $C = 46.2 \text{ kN}$ 。试计算:

1. 两轴承当量动载荷各为多少?
2. 危险轴承的寿命  $L_{10h}$ 。



附: 轴承内部轴向力:  $F_s = 1.14 F_r$

$e$	$F_d/F_r \leq e$	$F_d/F_r > e$
1.14	$X=1, Y=0$	$X=0.35, Y=0.57$

六、(共 16 分) 一对钢制渐开线标准直齿轮传动。已知大齿轮齿数  $Z_2 = 90$ , 模数  $m = 3 \text{ mm}$ , 中心距  $a = 180 \text{ mm}$ , 大小齿轮齿宽分别为  $b_2 = 80 \text{ mm}$ ,  $b_1 = 85 \text{ mm}$ , 载荷系数  $K = 1.7$ ,  $Z_E = 189.8 \sqrt{\text{MPa}}$ ,  $Z_H = 2.5$ , 大小齿轮许用接触应力分别为  $[\sigma_{H2}] = 630 \text{ MPa}$ ,  $[\sigma_{H1}] = 720 \text{ MPa}$ , 高速轴转速  $n_1 = 1000 \text{ r/min}$ 。

试按齿面接触疲劳强度确定该对齿轮所能传递的名义功率  $P$ 。