

2024 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 1 页共 7 页

一、(20 分) 填空题 (每小题 2 分)

1. 径向滑动轴承直径增大一倍, 宽径比不变, 载荷及转速不变时, 轴承的 pV 值为原来的 () 倍。
2. 6201 轴承是 () 轴承, 轴承内径为 12mm。
3. 低转速工作的滚动轴承主要失效形式是塑性变形, 针对这种失效应进行 () 计算。
4. 滚动轴承轴系的接触式密封装置分为毡圈密封、() 等结构形式。
5. 一对标准直齿圆柱齿轮传动, 已知 $z_1=20$, $z_2=60$, 它们的齿形系数分别为 Y_{Fa1} 及 Y_{Fa2} , 则 Y_{Fa1} () Y_{Fa2} 。
6. 锥齿轮的几何尺寸计算是以 () 为标准进行计算的。
7. 采用螺纹连接时, 若被连接件总厚度较大, 且材料较软, 强度较低, 但不需要经常装拆, 宜采用 () 连接。
8. 在螺栓连接中, 当螺栓轴线与被连接件支承面不垂直时, 螺栓将承受附加 () 载荷。
9. 链传动中, 当传动比过大, 链条在小链轮上的 () 过小, 加速链轮轮齿的磨损, 易出现跳齿和脱链现象。
10. 闭式蜗杆传动的主要失效形式是 ()。

二、(20 分) 选择题 (每小题 2 分)

1. 下列各类机械设备中, () 只采用滑动轴承。
A. 精密车床主轴支承 B. 汽车车轮支承
C. 大型蒸汽涡轮发电机主轴支承 D. 自行车前轴支承
2. 滑动轴承相对偏心率为 ε , 相对间隙 ψ , 轴径半径为 r , 则最小油膜厚度 h_{\min} 计算公式为 ()。
A. $h_{\min}=r\varepsilon(1-\psi)$ B. $h_{\min}=r\psi(1-\varepsilon)$ C. $h_{\min}=\psi(1-r\varepsilon)$ D. $h_{\min}=r(1-\psi\varepsilon)$

2024 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 2 页共 7 页

3. 对滚动轴承密封不能起 () 作用。
- A. 防止外界灰尘、污物侵入 B. 防止外界水汽侵入
C. 阻止轴承内的油外流 D. 减轻运转噪声
4. () 轴承的内圈与外圈可分离。
- A. 深沟球 B. 调心球 C. 圆锥滚子 D. 调心滚子
5. 滚动轴承与轴和外壳孔的配合为 ()。
- A. 内圈与轴为基孔制, 外圈与孔为基轴制
B. 内圈与轴为基轴制, 外圈与孔为基孔制
C. 都是基孔制
D. 都是基轴制
6. 对于受轴向变载荷作用的紧螺栓联接, 若轴向工作载荷 F 在 $0 \sim 1000 \text{ N}$ 之间循环变化, 则该连接螺栓所受拉应力的类型为 ()。
- A. 非对称循环应力 B. 脉动循环变压力
C. 对称循环变应力 D. 非稳定循环变应力
7. 轴肩的用途是 ()。
- A. 作为轴加工时的定位面 B. 提高轴的强度
C. 提高轴的刚度 D. 使轴上零件获得轴向固定
8. 两级圆柱齿轮减速器的中间轴上有两个转矩方向相反的齿轮, 这两个齿轮宜装在 ()。
- A. 同一母线上的两个键上 B. 同一个键上
C. 周向间隔 180° 的两个键上 D. 周向间隔 120° 的两个键上
9. 矩形花键连接常采用的定心方式是 ()。
- A. 按大径定心 B. 按齿形定心
C. 按小径定心 D. 按大径和小径共同定心
10. 采用张紧轮调节带传动中带的张紧力时, 张紧轮应安装在 ()。
- A. 紧边外侧, 靠近小带轮处 B. 紧边内侧, 靠近小带轮处
C. 松边外侧, 靠近大带轮处 D. 松边内侧, 靠近大带轮处

2024 年硕士研究生招生考试题签

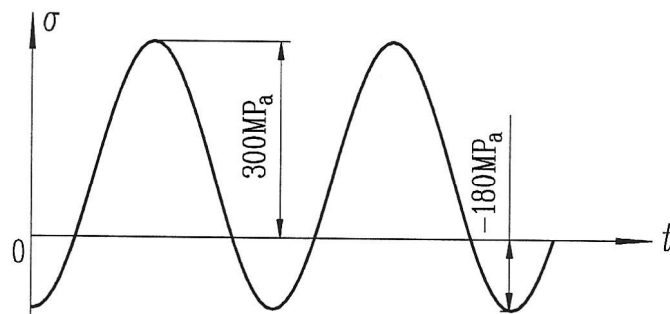
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 3 页共 7 页

三、(30 分) 综合题 (每小题 5 分)

1. 滑动轴承主要应用在哪几种情况?
2. 滚动轴承组合设计主要考虑哪些方面问题?
3. 轮齿弯曲疲劳裂纹通常发生在什么位置, 试论述其原因。
4. 某零件的工作应力变化如图所示, 求最大应力 σ_{\max} , 最小应力 σ_{\min} , 平均应力 σ_m , 应力幅 σ_a , 循环特性 r 。



5. 带传动的主动轮直径 $d_{d1}=180\text{mm}$ 、转速 $n_1=940\text{r/min}$, 从动轮直径 $d_{d2}=710\text{mm}$, 若滑动率为 1%, 试求从动轮转速 n_2 。
6. 闭式蜗杆传动的强度计算与齿轮传动的强度计算有何异同?

2024 年硕士研究生招生考试题签

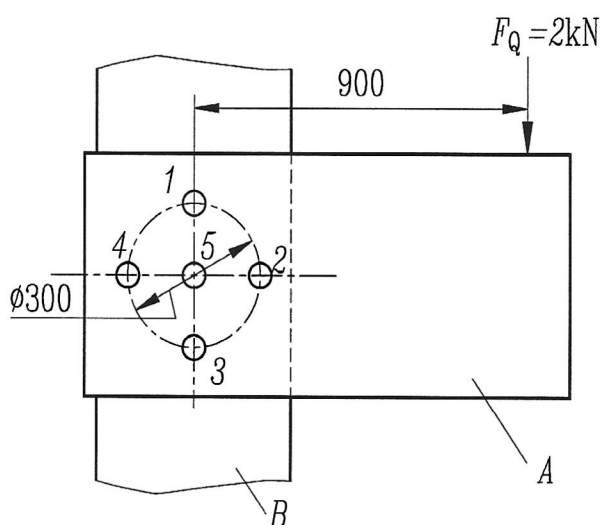
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 4 页共 7 页

四、(14 分) 板 A 用 5 个普通螺钉固定在机座 B 上, 已知板与机座间摩擦系数 $f=0.15$, 防滑系数 $K_s=1.2$, 螺钉许用应力 $[\sigma]=60\text{MPa}$ 。

试指出哪个螺钉是危险螺钉? 并按强度计算该螺钉联接中螺钉所需的小径尺寸。



五 (12 分) V 带传动中, 已知主动带轮直径 $d_{d1}=180\text{mm}$, 从动带轮直径 $d_{d2}=180\text{mm}$, 两轮的中心距 $a=600\text{mm}$, 摩擦系数 $f=0.5$, 主动带轮转速 $n_1=1450\text{r/min}$, 能传递的最大功率 $P=10\text{kW}$, B 型带 (弹性模量 $E=170\text{MPa}$, 质量 $q=0.18\text{kg/m}$, 截面积 $A=138\text{mm}^2$, 带的高度 $h=10.5\text{mm}$, $e=2.718$)。

试计算 V 带中各应力。

2024 年硕士研究生招生考试题签

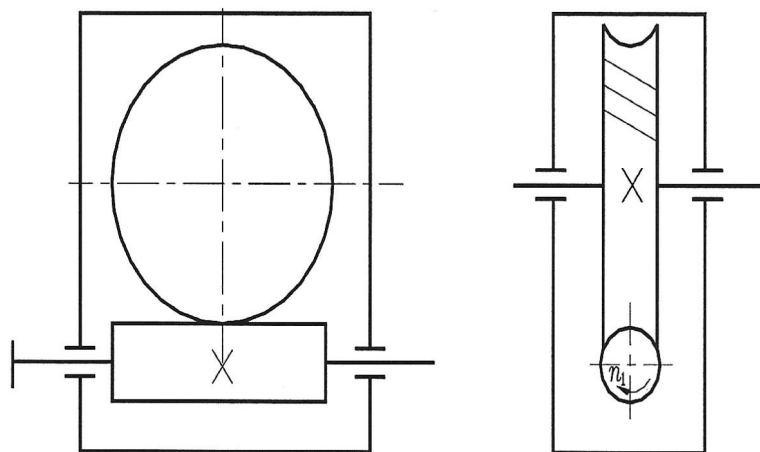
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 5 页共 7 页

六 (18 分) 下图为一蜗杆减速器, 蜗杆轴输入功率 $P_1 = 5.5\text{kW}$, 转速 $n_1 = 2920\text{r/min}$, 载荷平稳, 单向转动, 两班制工作, 蜗杆传动的啮合效率为 92.1%, 模数 $m = 6\text{mm}$, 蜗杆直径系数 $q = 9$, 蜗杆头数 $z_1 = 2$, 蜗轮齿数 $z_2 = 60$ 。

- (1) 确定蜗杆的旋向, 蜗轮的转向;
 - (2) 求作用在蜗杆和蜗轮上作用力的大小和方向 (用分力表示, $\alpha = 20^\circ$);
- (答案写在答题纸上)



2024 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

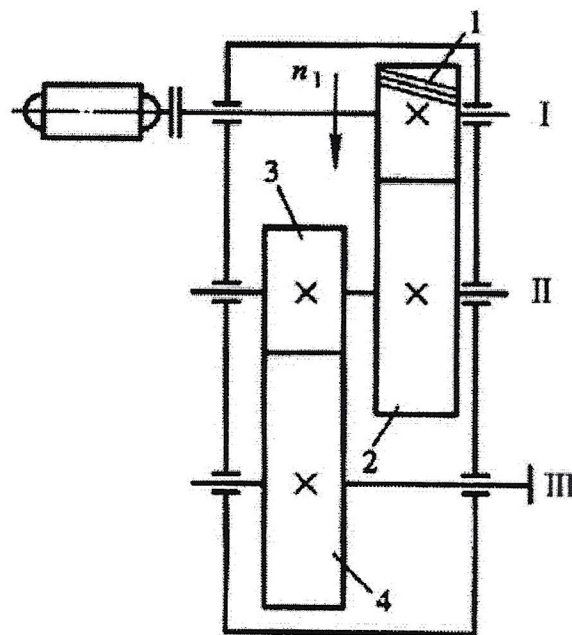
科目名称: 机械设计

第 6 页共 7 页

七、(18 分) 如图所示的二级斜齿圆柱齿轮减速器, 已知: 电动机功率 $P = 3\text{kW}$, 转速 $n = 970\text{r/min}$; $m_{n1} = 2\text{mm}$, $z_1 = 25$, $z_2 = 53$, $\beta_1 = 12^\circ 50' 19''$; $m_{n3} = 3\text{mm}$, $z_3 = 22$, $z_4 = 50$, 计算时不考虑摩擦损失。试求:

- (1) 画出 II、III 的转向;
- (2) 为使轴 II 上的轴承所承受的轴向力较小, 标出齿轮 3、4 的螺旋线方向;
- (3) 绘出齿轮 3、4 所受各分力的方向;
- (4) 若要使轴 II 上的轴承不承受轴向力, 则齿轮 3 的螺旋角应取多大 (忽略摩擦损失, $\alpha_n = 20^\circ$)。

(答案写在答题纸上)



2024 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 7 页共 7 页

八、(18分) 图示斜齿轮轴由一对7211AC角接触球轴承支承, 轴承正安装, 常温下工作。轴承基本额定动载荷 $C_r = 50500\text{N}$, $F_{r1} = 3300\text{N}$, $F_{r2} = 1000\text{N}$, $F_A = 900\text{N}$ (方向自右向左), 冲击载荷系数 $f_d = 1.4$, 轴的转速 $n = 1450\text{r/min}$, 轴承预期寿命12000小时。试分析该轴承是否合适。

注: 轴承内部轴向力 $F_d = 0.68F_r$, $e = 0.68$, 当 $F_a/F_r > e$, $X = 0.41$, $Y = 0.87$; 当 $F_a/F_r \leq e$, $X = 1$, $Y = 0$ 。

