

南京农业大学
2009 年攻读博士学位研究生入学考试试题

试题编号：3437 试题名称：机械设计

注意：该科目的考生请将第三大题的第 2、3 小题的答案直接答在试题上，且交卷时要在试题上写清自己的准考证号、姓名，然后和答题纸一起交给监考老师。

一. 计算题（每小题 12 分，共 48 分）

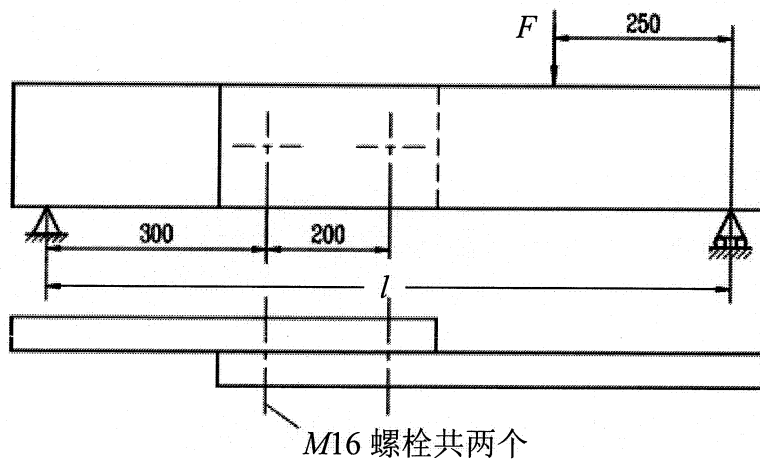
1. 某零件钢材的 $\sigma_{-1} = 240\text{MPa}$ ， $\sigma_s = 450\text{MPa}$ ， $\psi_\sigma = 0.2$ ，危险断面的综合影响系数 $(k_\sigma)_D = 2.0$ ，寿命系数 $k_N = 1.0$ 。试求：

- 1) 画出该零件的许用极限应力图（要求按比例画出）；
- 2) 画出应力循环特性 $r = 0.6$ 的射线；
- 3) 若安全系数 $S_\sigma = 2$ ，求出循环特性 $r = 0.6$ 时该零件允许的最大工作应力

σ_{\max} 。

2. 一个梁，由两块钢板用两个 M16 受拉普通螺栓联接而成，支持在两个支点上，支点距离 $l = 1000\text{mm}$ ，设螺栓许用拉应力 $[\sigma] = 200\text{MPa}$ ，两块钢板间摩擦系数 $\mu = 0.14$ ，取可靠性系数(防滑系数) $K_f = 1.2$ ，求允许的最大力 F 。

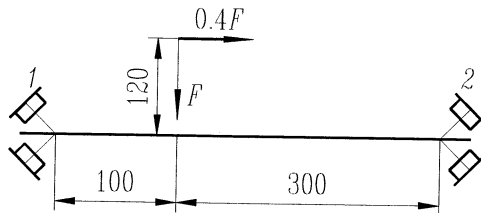
取螺栓计算直径 $d_c = 13.84\text{mm}$ ，忽略板厚影响。



3. 如图，轴系由一对圆锥滚子轴承 30213 支承，轴承的基本额定动载荷 $C_r = 65.4\text{kN}$ ，轴上有径向载荷 F ，轴向载荷 $F_A = 0.4F$ ，轴转速 $n = 960\text{r/min}$ ， $f_d = 1.5$ ，要求轴承预期寿命 $[L_h] = 16000\text{h}$ ，求 F 应小于多少？

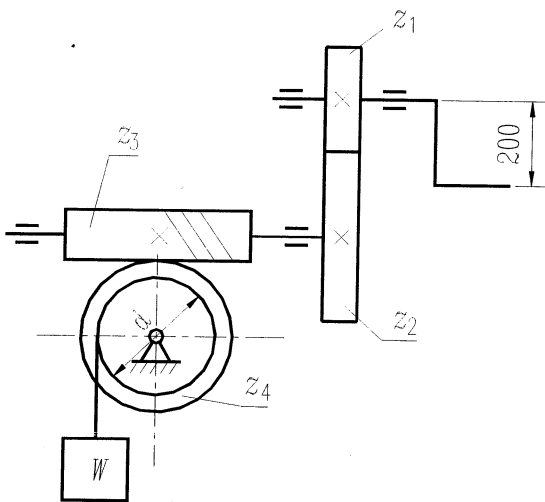
南京农业大学
2009 年攻读博士学位研究生入学考试试题

e	$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$	F_S
0.4	$X=1, Y=0$	$X=0.4, Y=1.5$	$F_r/2Y$



4. 图示提升机构卷筒的直径 $d=200\text{mm}$ ，已知 $z_1=20$ ， $z_2=60$ ， $z_3=1$ ， $d_3=44\text{mm}(q=11)$ ， $z_4=60$ ， $W=20\text{kN}$ ，蜗轮分度圆直径 $d_4=240\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ，系统总效率 $\eta=0.35$ 。求：

- 1) 匀速提升重物时，加在手柄上的力 F （切向力）至少需多大。
- 2) 重物垂直上升时，手柄应向哪个方向转动（在图中画出）。
- 3) 蜗杆若能自锁，分析重物停在空间时（手柄上没有推力），蜗轮与蜗杆在节点啮合时所受的三个分力的方向及大小。



二. 简答题（每小题 5 分，共 25 分）

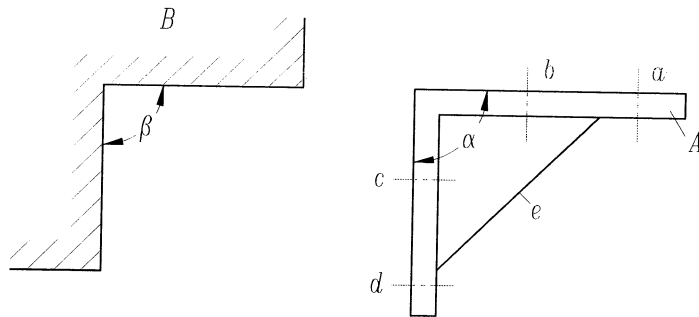
1. 蜗杆传动设计中为什么要进行热平衡计算？提高散热能力的措施有哪些？
2. 简述齿轮齿面接触疲劳强度计算为什么一般以节点为计算点？
3. 链传动的多边形效应对链传动有哪些影响？主要受哪些参数的影响？
4. 现有一普通 V 带传动装置，工作时有两种转速：300rpm 和 600rpm，若传递的功率不变，试问该 V 带传动应按那种转速设计？为什么？

南京农业大学
2009 年攻读博士学位研究生入学考试试题

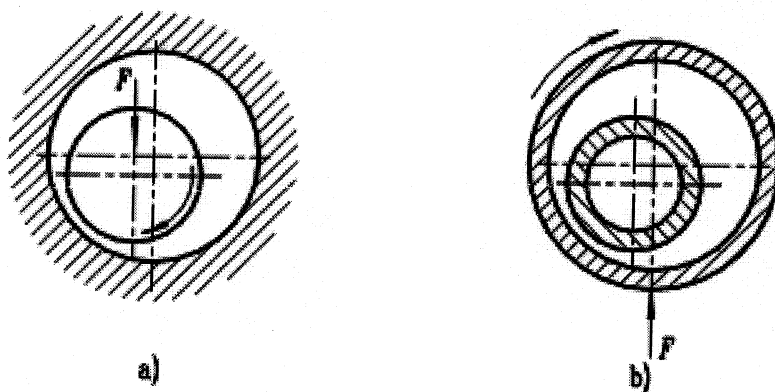
5. 轴按弯扭组合强度计算时, 其当量弯矩计算公式 $M_e = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 中为什么要考虑系数 α ? 当转矩 T 所产生的扭转剪应力 τ_T 的循环特征系数 $r = -1$ 时, $\alpha = ?$

三. 分析、结构题 (第 1 小题 7 分, 2、3 小题 10 分, 共 27 分)

1. 如图把 $\alpha = 90^\circ$ 的铸铁零件 A 用螺钉在 a, b, c 和 d 点固定在 $\beta = 90^\circ$ 的机座上。如果在 e 点出现裂纹, 问应如何改进?

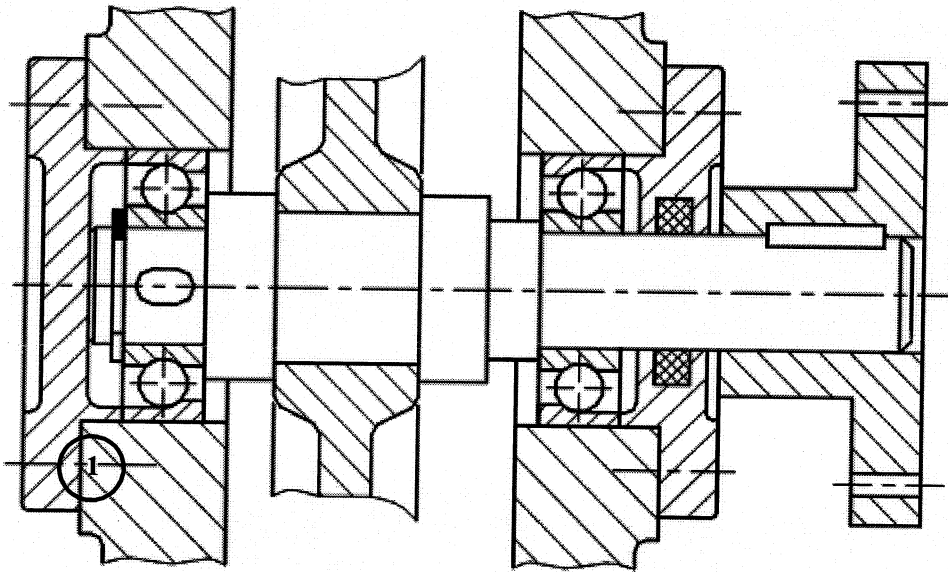


2. 液体动压润滑轴承如图示, a) 为轴旋转, 轴瓦固定, b) 为轴瓦旋转, 轴固定, 受力方向如图, 试画出两种情况下进油孔的位置以及油压分布曲线。



南京农业大学
2009 年攻读博士学位研究生入学考试试题

3. 指出图示轴系中的结构错误（如例所示用笔圈出错误之处，并简要说明错误的原因，不要求改正），要求至少指出十处。



例 1：轴承端盖与机座的结合处缺少垫片，轴承间隙无法调整。