

四川理工学院 2010 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

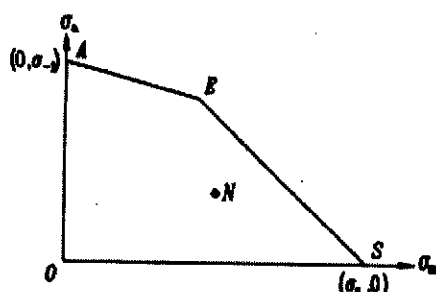
一、单项选择题 (共 20 分, 每小题 2 分)

1. 设计开式齿轮传动时, 在保证不根切的前提下, 宜取较少齿数, 其目的是 ()。
A. 增大重合度, 提高传动平稳性 B. 减少齿面发生胶合的可能性
C. 增大模数, 提高轮齿抗弯疲劳强度 D. 提高齿面接触疲劳强度
2. 提高带传动工作能力的措施之一为 ()。
A. 在靠近最佳速度下工作 B. 避免弹性滑动
C. 减小传动中心距, 结构紧凑 D. 摩擦系数稳定
3. 锥齿轮的接触疲劳强度按当量圆柱齿轮的公式进行计算, 这个当量圆柱齿轮的齿数、模数是锥齿轮的 ()。
A. 实际齿数, 大端模数 B. 当量齿数, 平均模数
C. 当量齿数, 大端模数 D. 实际齿数, 平均模数
4. 齿轮载荷系数中的使用系数 K_A 不包含 () 对齿轮实际承受载荷的影响。
A. 工作机特性 B. 原动机特性
C. 载荷特性 D. 齿轮制造及装配特性
5. 轴交角 $\Sigma = 90^\circ$ 的直齿锥齿轮传动, 主动小锥齿轮所受各分力为: $F_{t1} = 1620N, F_{r1} = 450N, F_{a1} = 307N$, 若不计摩擦, 则大锥齿轮各分力大小为 ()。
A. $F_{t2} = 1620N, F_{r2} = 307N, F_{a2} = 450N$
B. $F_{t2} = 307N, F_{r2} = 450N, F_{a2} = 1620N$
C. $F_{t2} = 450N, F_{r2} = 1620N, F_{a2} = 307N$

D. $F_{t2} = 307N, F_{r2} = 450N, F_{a2} = 1620N$

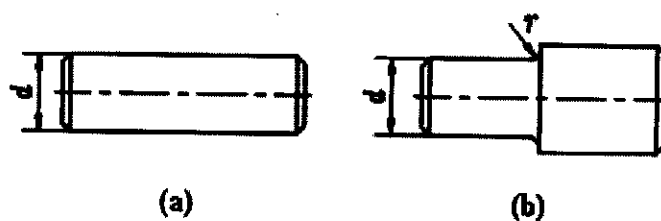
6. 在图示极限应力图中, 工作应力点 N 的位置如图所示, 若采用 $r = \text{常数}$ 加载, 则材料的极限应力取 ()。

- A. σ_{-1} B. σ_B C. σ_S D. σ_0



7. 外载荷相同, 图示二轴 (d 相等) 的疲劳强度关系为 ()。

- A. (a)图强度更低 B. (b)图强度更低
C. 二者强度相同 D. 按(b)图中圆角大小而定



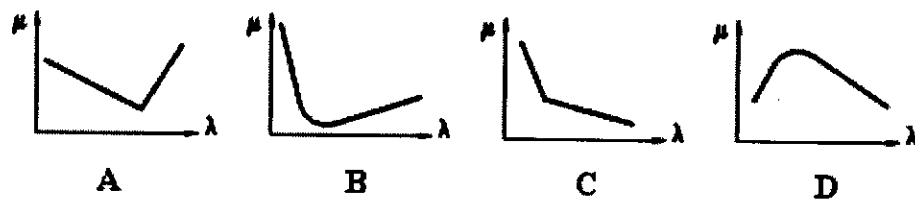
8. 与齿轮传动相比, () 不是蜗杆传动的优点。

- A. 传动平稳, 噪声小 B. 传动比可以很大
C. 可以自锁 D. 传动效率高

9. 滚动轴承转动时, 滚动体受 () 作用。

- A. 对称循环变化的弯曲应力 B. 脉动循环变化的弯曲应力
C. 对称循环变化的接触应力 D. 脉动循环变化的接触应力

10. () 图为滑动轴承摩擦系数 μ 与轴承特性数 λ 的摩擦特性曲线。



二. 简要回答下列问题（共 40 分，每小题 10 分）

1. 带传动的打滑在什么情况下发生？打滑多发生在大带轮上还是小带轮上，为什么？
2. 说明齿轮传动中疲劳点蚀失效首先出现在节线附近的原因。
3. 链传动工作时，产生动载荷的原因有哪些？
4. 提高螺栓联接强度的措施有哪些？至少列举 4 种。

三.（共 12 分）一对标准直齿圆柱齿轮传动，已知：小齿轮齿数 $z_1=20$ ，大齿轮齿数 $z_2=40$ ，小轮材料为 40Cr，大轮材料为 45 钢，齿形系数 $Y_{Fa1}=2.8$ ， $Y_{Fa2}=2.4$ ，应力修正系数 $Y_{Sa1}=1.55$ ， $Y_{Sa2}=1.67$ ，许用应力 $[\sigma_H]_1=600\text{MPa}$ ， $[\sigma_H]_2=500\text{MPa}$ ， $[\sigma_F]_1=179\text{MPa}$ ， $[\sigma_F]_2=144\text{MPa}$ 。试问：

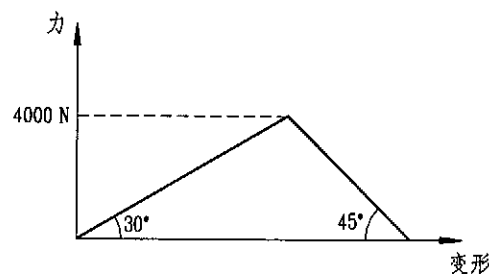
1. 哪个齿轮的接触疲劳强度更低？为什么？
2. 哪个齿轮的弯曲疲劳强度更高？为什么？

四.（共 20 分）图示为某受轴向工作载荷的紧螺栓联接预紧时的受力-变形图。

1. 当工作载荷 $F=2000\text{N}$ 时，求螺栓所受总拉力 F_0 及被联接件间剩余预紧力 F'' ；

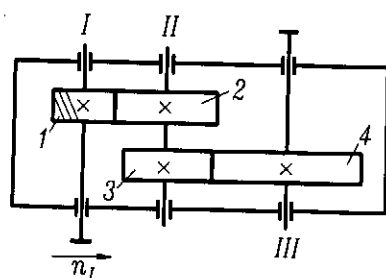
2. 在图上标出 F_0 ， F ， F'' （定性作出位置关系即可）；

3. 若要求被联接件间不出现缝隙，计算最大工作载荷 F_{\max} 。



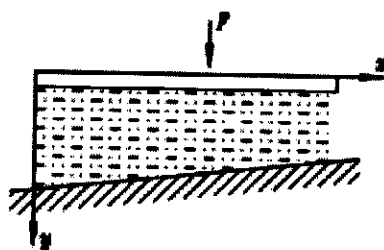
五. (共 20 分) 图示二级标准斜齿圆柱齿轮减速器。齿轮 1 的转向和旋向如图所示, 齿轮 2 的参数: $m_{n2} = 2\text{mm}$, $z_2 = 50$, $\beta = 10^\circ$, 齿轮 3 的参数: $m_{n3} = 4\text{mm}$, $z_3 = 20$ 。试确定:

1. 标出 II, III 轴的转向;
2. 使 II 轴所受齿轮轴向力合力最小, 标出齿轮 2, 3, 4 的旋向;
3. 标出齿轮 2、3 所受各分力方向;
4. 要使 II 轴所受齿轮轴向力合力为 0, 计算齿轮 3 的螺旋角。



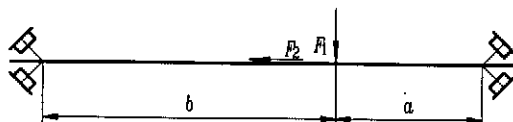
六. (共 18 分) 根据液体动压润滑的一维雷诺方程式 $\frac{\partial p}{\partial x} = 6\eta v \frac{h-h_0}{h^3}$, 试回答下列问题。

1. 产生压力油膜的必要条件是什么?
2. 定性画出油膜压力沿 x 轴的分布图。
3. 当水平板上载荷 F 增大为 F_1 时, 水平板将如何变化? 为什么变化后仍可支撑 F_1 载荷?



七. (共 20 分) 某轴由两个圆锥滚子轴承支承, 该轴所受径向外载荷 $F_1 = 32\text{kN}$, 所受轴向外载荷 $F_2 = 18\text{kN}$, $a = 160\text{ mm}$, $b = 460\text{ mm}$, 轴转速 $n = 1460\text{ r/min}$, 冲击载荷系数 $f_d = 1.2$, 轴承额定动载荷 $C = 515\text{ kN}$ 。试计算确定:

1. 两轴承的当量动载荷;
2. 危险轴承寿命为多少小时?



附参考公式: $F_s = \frac{F_r}{2Y}$ (Y 取 $F_a/F_r > e$ 时的轴向动载荷系数), $\varepsilon = 10/3$,

X, Y 值见下表:

e	$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$
0.35	$X=1, Y=0$	$X=0.4, Y=1.7$