

四川理工学院 2011 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

(试题正文, 小四号宋体)

一. 选择题 (共 30 分, 每小题 3 分)

1. 下列四种描述中, _____是正确的。
 - A. 变应力只能由变载荷产生
 - B. 静载荷不能产生变应力
 - C. 变应力是由静载荷产生
 - D. 变应力由变载荷产生, 也可能由静载荷产生
2. 螺纹联接防松的根本问题在于_____。
 - A. 增加螺纹联接的轴向力
 - B. 增加螺纹联接的横向力
 - C. 防止螺纹副的相对转动
 - D. 增加螺纹联接的刚度
3. 键的剖面尺寸通常是根据_____, 按标准选择。
 - A. 传递转矩的大小
 - B. 传递功率的大小
 - C. 轮毂的长度
 - D. 轴的直径
4. 带传动工作时产生弹性滑动是因为_____。
 - A. 带的预紧力不够
 - B. 带的紧边和松边拉力不等
 - C. 带绕过事轮时有离心力
 - D. 带和带轮间摩擦力不够
5. 链传动设计中, 当载荷大、中心距小、传动比大时, 宜选用_____。
 - A. 大节距单排链
 - B. 小节距多排链
 - C. 小节距单排链
 - D. 大节距多排链
6. 一对相互啮合的渐开线减速齿轮传动, 小齿轮齿面硬度 $>350\text{HBS}$, 大齿轮齿面硬度 $<350\text{HBS}$, 在传递动力时_____。

- A. 小齿轮齿面最大接触应力较大
- B. 大齿轮齿面最大接触应力较大
- C. 两齿轮齿面最大接触应力相等
- D. 与齿数、材料有关，不一定哪个大

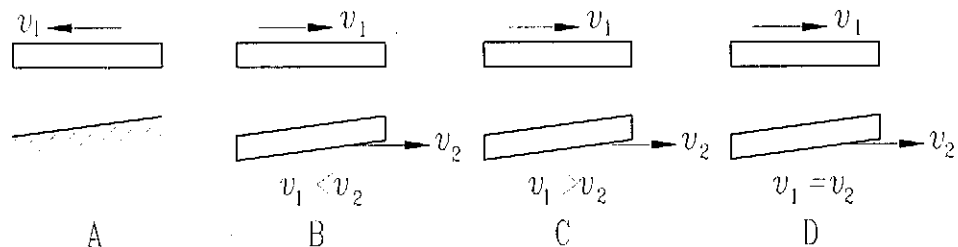
7. 起吊重物用的手动蜗杆传动装置, 应采用_____蜗杆.

- A. 单头, 小导程角
- B. 单头, 大导程角
- C. 多头, 小导程角
- D. 多头, 大导程角

8. 设计一根齿轮轴, 材料采用 45 钢, 两支点用向心球轴承支承, 验算时发现轴的刚度不够, 这时应_____。

- A. 将球轴承改为滚子轴承
- B. 将滚动轴承改为滑动轴承
- C. 换用合金钢制造轴
- D. 适当增加轴的直径

9. 判断下面哪种情况有可能建立液体动力润滑。_____



10. 滚动轴承内圈与轴的配合以及外圈与座孔的配合_____。

- A. 全部采用基轴制
- B. 全部采用基孔制
- C. 内圈与轴采用基轴制, 外圈与座孔采用基孔制
- D. 内圈与轴采用基孔制, 外圈与座孔采用基轴制

二. 填空题 (共 30 分, 每空 2 分)

1. 影响机械零件疲劳强度的主要因素, 除材料性能、应力循环特性 r 和

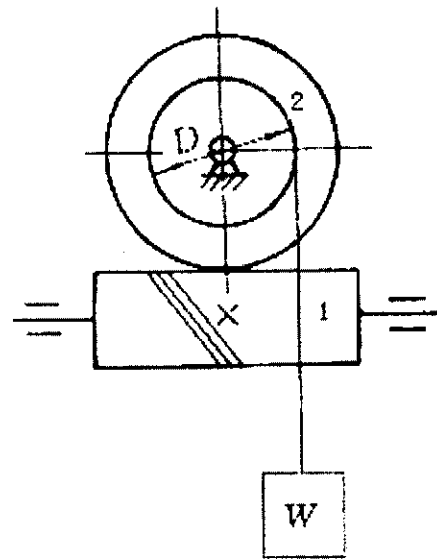
- 应力循环次数 N 之外,主要有_____、_____和_____。
2. 螺纹联接防松按工作原理可分为_____、_____和_____三类,弹簧垫圈防松属于_____。
3. 在转轴的结构设计中,轴的最小直径 d_{\min} 是按_____初步确定的。
4. 蜗杆传动的失效形式与齿轮传动的失效形式相类似,其中蜗杆传动最易发生_____失效。
5. 带传动正常工作时不能保证准确的传动比,是因为_____。
6. 对于闭式软齿面齿轮传动,在传动尺寸不变并满足弯曲疲劳强度要求的前提下,齿数宜适当取多些。其目的是_____。
7. 滚子链传动中,限制链轮最少齿数的目的是_____。
8. 相同系列和尺寸的球轴承与滚子轴承相比较,_____轴承的承载能力高,_____轴承的极限转速高。
9. _____键联接既可用于传递转矩,又可承受单向的轴向载荷,但轴与轮毂的对中性较差。

三. 简答题 (共 18 分, 每小题 6 分)

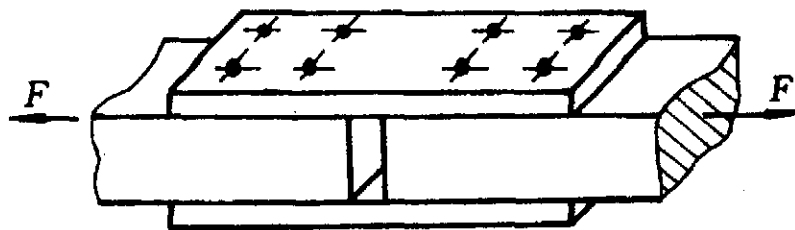
1. 对承受横向载荷或传递转矩的紧螺栓联接采用普通螺栓时, 强度计算公式中为什么要将预紧力提高到 1.3 倍来计算?
2. 齿向载荷分布系数 K_β 的物理意义是什么? 改善齿向载荷分布不均匀现状的措施有哪些 (至少列举出 3 个措施)?
3. 闭式蜗杆传动为什么要进行热平衡计算?

四. 如图所示手摇起重绞车采用蜗杆传动, 已知模数 $m=8\text{mm}$, 各轮齿数 $Z_1=1$, $Z_2=40$, 蜗杆的分度圆直径 $d_1=80\text{mm}$, 蜗杆蜗轮副之间的摩擦系数 $\mu_s=0.18$, 卷筒直径 $D=200\text{mm}$ 。试求:

1. 若使重物上升 1m，蜗杆转多少转？并标出蜗杆的转动方向
 2. 机构能否自锁，为什么？
 3. 若重物 W 重 4kN，传动装置的总效率 $\eta = 0.5$ ，求蜗杆轴的转矩 T_1
 4. 确定吊起重物时，节点啮合处蜗轮 2 各分力的方向
 5. 假设蜗杆传动非自锁，当重物匀速下降时，节点啮合处蜗轮 2 各分力的方向
- (20 分)



- 五. 如图所示，两根梁用 8 个 4.6 级普通螺栓与两块钢盖板相联接，梁受到的拉力 $F=32\text{kN}$ ，摩擦系数 $\mu_s=0.2$ ，摩擦可靠系数 $K_f=1.2$ ，安全系数 $S=1.2$ ，试确定所需螺栓的直径。（16 分）

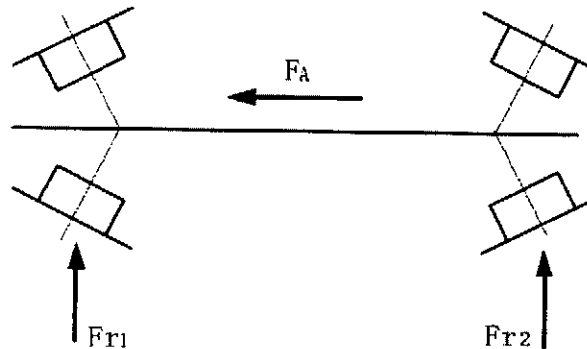


六. 有一对标准直齿圆柱齿轮传动, 模数 $m=5\text{mm}$, 齿数 $Z_1=25, Z_2=60$, 查得大小齿轮的应力校正系数: $Y_{sa1}=1.58, Y_{sa2}=1.76$, 大小齿轮的齿形系数 $Y_{Fa1}=2.72, Y_{Fa2}=2.32$, 而大小齿轮的许用弯曲应力 $[\sigma_F]_1=320\text{MPa}, [\sigma_F]_2=300\text{MPa}$, 并且算得大齿轮的齿根弯曲应力 $\sigma_{F2}=280\text{MPa}$ 。试问: (16 分)

1. 哪个齿轮的弯曲强度高?
2. 两个齿轮的弯曲强度是否足够?

附公式:
$$\sigma_F = \frac{2KT_1}{bd_1m} Y_{Fa} Y_{Sa} Y_\epsilon \leq [\sigma_F]$$

七. 某减速器轴上装有一对 30312 轴承, 已查出 $C=101000\text{N}$, 轴的转速 $n=10000\text{rpm}$, 受力如图, 已求出两轴承的径向支反力 $F_{r1}=6000\text{N}, F_{r2}=8000\text{N}$, 齿轮的轴向力 $F_A=1000\text{N}$, 载荷系数 $f_d=1.2$, 轴承派生轴向力 $F_s = F_r/2y$, 试求轴承寿命为多少小时? (20 分)



附:

e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	x	y	x	y
0.3	1	0	0.4	2