

军械工程学院 2010 年硕士研究生入学考试试卷

⑥

考试科目 机械设计

共 3 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一、填空题 (每空 1 分, 共 25 分)

1. 在普通平键联接中, 平键的工作面是_____, 其最主要的失效形式是_____, 平键的剖面尺寸 ($b \times h$) 按_____从标准中选取。
2. 直齿圆柱齿轮齿根弯曲强度计算中, 载荷作用于齿顶时的齿形系数 Y_{Fa} 与_____有关。
3. 影响单根 V 带实际所能传递功率的主要因素有_____, _____, _____, _____。
4. 有一非液体润滑的径向滑动轴承, 宽径比 $B/d = 1.5$, 轴径 $d = 100\text{mm}$, 若轴承材料的许用值 $[p] = 5\text{MPa}$, $[pv] = 10\text{MPa}\cdot\text{m/s}$, $[v] = 3\text{m/s}$, 轴的转速 $n = 500\text{r/min}$, 则该轴允许承受的载荷 $F_{\max} =$ _____。(4 分)
5. 有一滚动轴承的代号为 7211C/P5, 其类型为_____, 尺寸系列为_____, 轴承孔内径为_____mm, 精度等级为_____。
6. 工作时只受弯矩, 不受扭矩的轴, 称为_____, 自行车前轴属于_____轴。在轴的初步计算中, 通常轴的直径是按_____强度初步确定的。
7. 链传动的_____传动比是不断变化的, 只有在_____, 且传动的中心距恰为_____的整数倍时, 传动比才能在全副啮合过程中保持不变。
8. 闭式齿轮传动中, 中心距一定时, 取较大齿数, 是为了提高齿轮的_____强度。
9. 轴端零件的轴向固定方法有_____、_____。

二、简答题 (30 分)

1. 根据摩擦面间存在润滑剂的情况, 滑动摩擦分为哪几种? 机械零件的磨损过程分为哪三个阶段? (7 分)
2. 常用的提高螺纹联接强度的措施有哪些? (8 分)
3. 为改善齿轮载荷沿接触线分布不均匀的程度, 常采用哪些措施 (3 种以上)? (8 分)
4. 带传动中, 打滑是怎样产生的? 打滑的有利有害方面各是什么? (7 分)

三、分析计算题 (85 分)

1. (20 分) 试根据液体动压滑动的一维雷诺方程式 $\frac{\partial p}{\partial x} = 6\eta v \frac{h-h_0}{h^3}$ 说明下列问题:

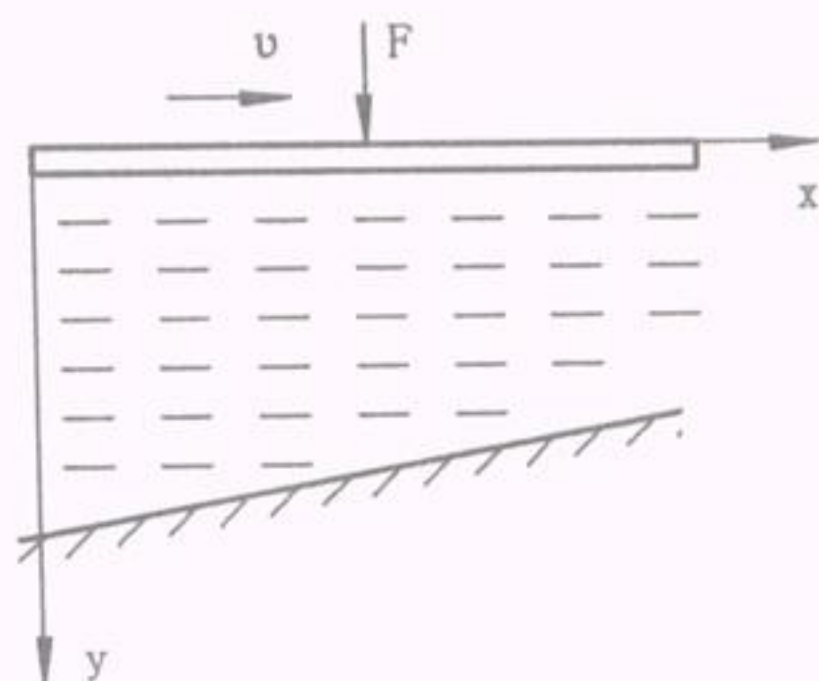
(1) 产生动压油膜的必要条件是什么?

(2) 定性画出油膜压力沿 x 轴的分布图。

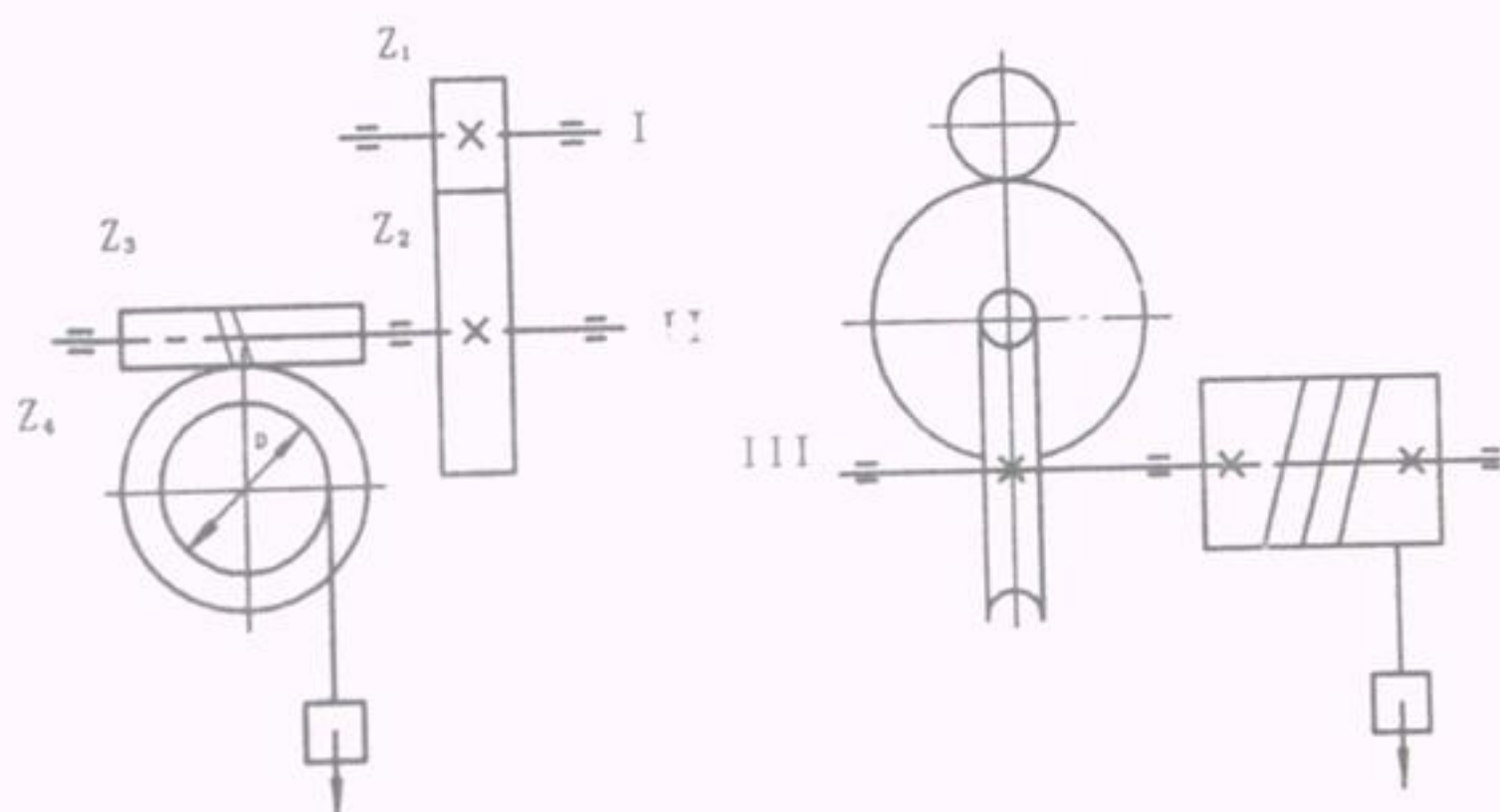
(3) 当水平板上载荷 F 增大为 F_1 时, 水平板将如何变化? 为什么变化后仍可支撑 F_1 载

荷?

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)



2. (20 分) 图示起重装置由开式标准直齿轮—蜗杆传动组成。已知: $Z_1 = 20$, $Z_2 = 60$, $Z_3 = 1$, $Z_4 = 50$, 蜗杆为右旋, 卷筒直径 $D=400\text{mm}$, 不计摩擦损失。试求:



- (1) 重物上升时, 齿轮 1 的回转方向 n_1 ; (4 分)
- (2) 蜗轮的螺旋线方向; (4 分)
- (3) 画出重物上升时蜗杆传动的各分力; (6 分)
- (4) 如输入扭矩 $T_1=20000\text{N}\cdot\text{mm}$, 计算此时的起重量。 (6 分)

3. (15 分) 某螺栓联接的预紧力为 $F_0 = 10000\text{N}$, 且承受变动的轴向工作载荷 $F=0\sim 8000\text{N}$ 的作用。现测得在预紧力作用下该螺栓的伸长量 $\lambda_b = 0.2\text{mm}$, 被联接件的缩短量 $\lambda_m = 0.05\text{mm}$ 。分别求在工作中螺栓及被联接件所受总载荷的最大与最小值

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

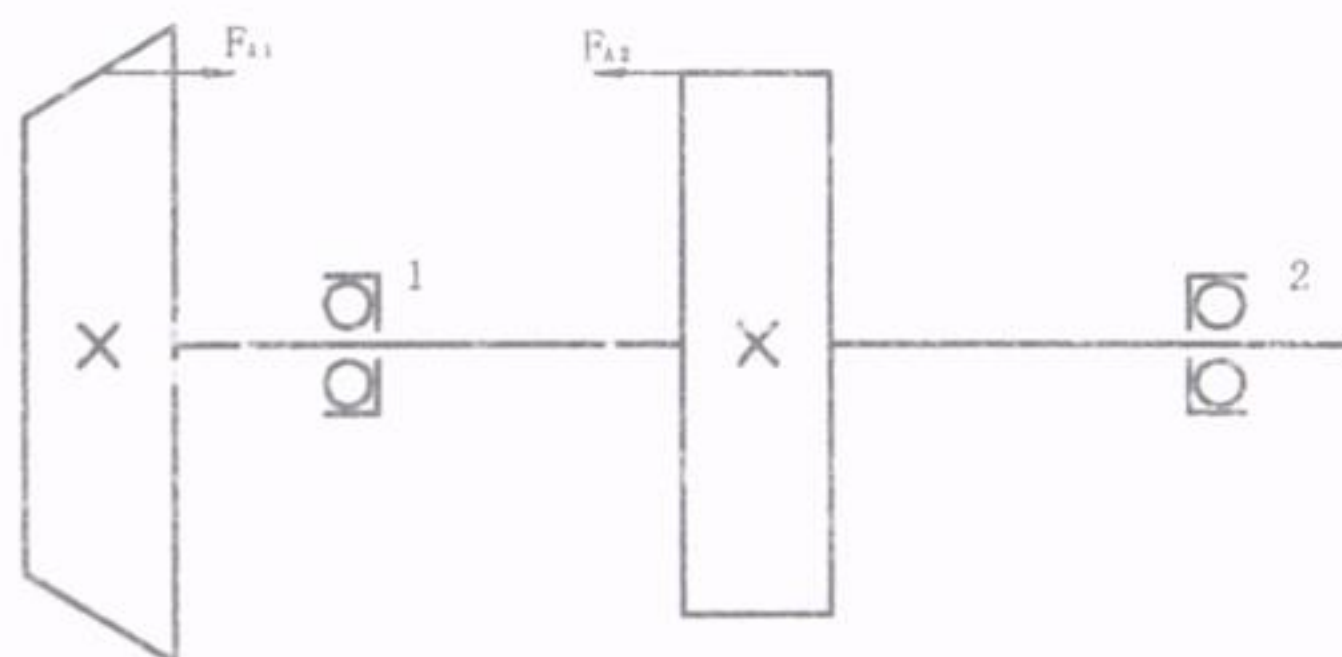
4、(20 分) 图示轴系用两个 70000B 型角接触球轴承支承, 已知圆锥齿轮上的轴向力 $F_{A1} = 500 \text{ N}$, 斜齿圆柱齿轮上的轴向力 $F_{A2} = 1200 \text{ N}$, 求得两轴承的径向载荷 $F_{r1} = 1800 \text{ N}$, $F_{r2} = 2000 \text{ N}$, 轴系转速 $n_1 = 750 \text{ r/min}$, 预期寿命 $L_h = 7200 \text{ h}$, 载荷系数 $f_p = 1.1$ 。试确定:

(1) 哪个轴承是危险轴承, 为什么? (14 分)

(2) 求轴承的基本额定动载荷。 (6 分)

(附: 70000B 型轴承, 派生轴向力 $F_d = F_r$; $e=1.14$, $F_d / F_r > e$ 时 $X=0.35, Y=0.57$;

$F_d / F_r \leq e$ 时 $X=1, Y=0$)



5、(10 分) 一 V 带传动传递的最大功率 $P=5 \text{ kW}$, 主动带轮的基准直径 $d_1=180 \text{ mm}$, 转

速 $n_1=1000 \text{ r/min}$, 初拉力 $F_0=1100 \text{ N}$, 试计算传动带的紧边拉力 F_1 和松边拉力 F_2 。

四、设计题 (10 分)

指出图上的错误并改正。(用图表示或用文字解释均可)

