

山东大学

二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 901 科目名称 机械设计基础 (专)

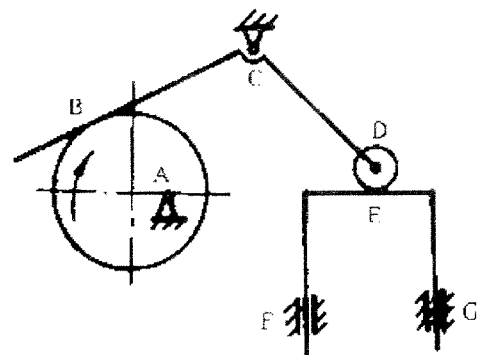
(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、简答题 (共 8 题, 每题 5 分)

- 1、曲柄滑块机构是否具有急回特性? 在什么情况下出现死点位置?
- 2、对于齿轮定角速比传动, 齿廓啮合基本定律怎样描述, 为什么渐开线齿廓满足定角速比要求?
- 3、静平衡和动平衡的条件各是什么?
- 4、设计一对钢制闭式软齿面齿轮时, 设计准则是什么? 选材时大小齿轮齿面硬度关系有何要求? 为什么?
- 5、键 12×50 代表何意? 30207 轴承代号表示哪一类滚动轴承? 其内径多大? 哪一公差等级?
- 6、一般来说, 滚子链的链节数及链轮齿数分别取奇数还是偶数? 为何?
- 7、带传动中都有哪几种应力? 最大合成应力发生在什么位置?
- 8、根据承载情况, 轴可分哪几类? 自行车前轴、减速箱中的齿轮输出轴分别是哪一类?

二、机构自由度计算题 (6 分)

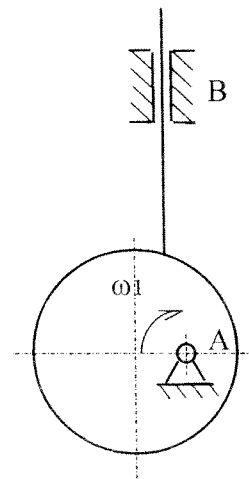
计算图示机构自由度, 若有复合铰链、局部自由度、虚约束应指出。并判断机构有无确定运动。



三、画图分析题 (8 分)

(画在答卷纸上)

在图示凸轮机构中, 标出基圆半径 r_0 , 并用反转法标出推程运动角 ϕ , 回程运动角 ϕ' 。



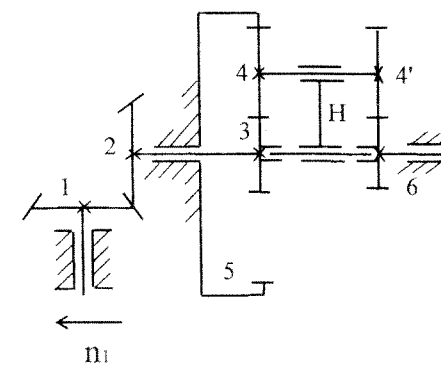
四、齿轮尺寸计算题 (10 分)

已知齿轮 1、2 是一对外啮合正常齿制标准直齿圆柱齿轮, $m = 2 \text{ mm}$, $\alpha = 20^\circ$, $z_1 = 20$, $z_2 = 48$, 齿轮 3、4 是一对外啮合标准斜齿圆柱齿轮, $z_3 = 16$, $z_4 = 37$, $m_n = 2.5 \text{ mm}$, $\alpha_n = 20^\circ$, 试求:

- 1) 直齿轮 1 的分度圆半径 r_1 , 齿顶圆半径 r_{a1} , 基圆半径 r_{b1} , 及周节 p_1 ;
- 2) 若斜齿轮 3、4 的中心距与直齿轮 1、2 的标准中心距相等, 试求斜齿轮的螺旋角 β , 并判断齿轮 3 是否根切

五、轮系计算题 (10 分)

图示轮系中, 已知: $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, $z_3 = 40$, $z_4 = 20$, $z_4' = 30$, $z_5 = 80$, $z_6 = 30$, 轮 1 转向如图所示。



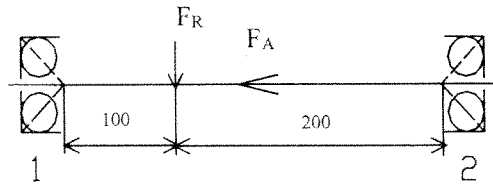
求: 传动比 i_{16} , 并说明轮 6 的转向。

六、滚动轴承计算题 (15 分)

试计算一对 7206AC 轴承的径向力 F_r 、轴向力 F_a 、当量动负荷 P_r 及图示情况下危险轴承的寿命 L_{10} 。已知: 轴上外部径向力 $F_R = 6000 \text{ N}$, 外部轴向力 $F_A = 1000 \text{ N}$, $f_p = f_T = 1$,

$C_r = 16.8 \times 10^3 \text{N}$.

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		e	F_s
X	Y	X	Y		
1	0	0.41	0.87	0.68	$0.68F_r$



七、齿轮传动设计计算题 (13分)

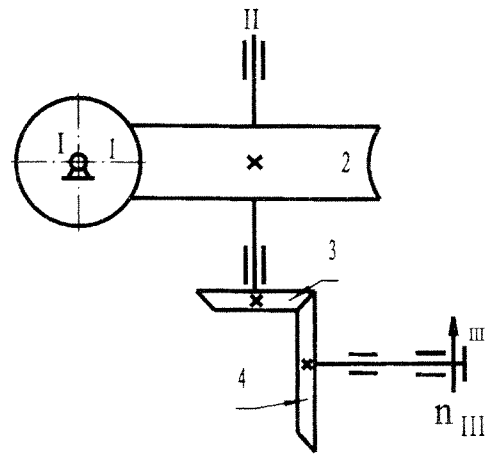
一标准直齿圆柱齿轮传动的有关参数如表，①用最简单方法判断大、小齿轮中哪个齿轮的弯曲强度最低？ Y_{Fa} 是什么系数？其值取决于模数还是齿数？②验算该对齿轮的弯曲强度是否足够。

(不计摩擦损失)，计算公式：
$$m \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1 \cdot Y_{Fa} Y_{sa}}{\psi_d Z_1^2 [\sigma_F]}}$$

P_1	n_1	K	m	Z_1	b_1	Y_{Fa1}	Y_{Sa1}	$[\sigma_{F1}]$	Z_2	b_2	Y_{Fa2}	Y_{Sa2}	$[\sigma_{F2}]$
20 kw	955 r/min	1.6	3 mm	23	65 mm	2.7	1.57	460 MPa	60	60 mm	2.27	1.73	400 MPa

八、受力分析题 (13分) (在答卷纸上另画图表示)

图示为蜗杆—圆锥齿轮传动装置。已知输出轴III的转向 n_{III} 。为使II轴上的轴向力较小，试确定并在图上标明：



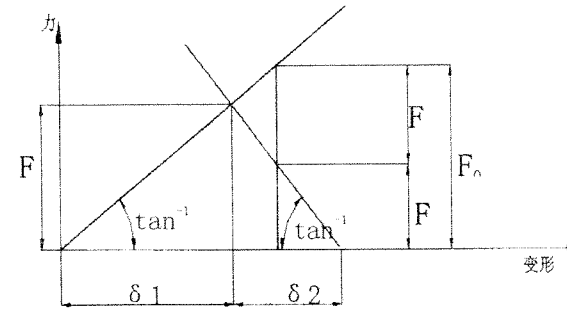
- 蜗杆1、蜗轮2的螺旋线方向；
- 蜗杆的转动方向 n_1 ；
- 蜗轮2和锥齿轮3在啮合点处的受力方向。(用 F_t 、 F_r 、 F_a 分力表示，进入纸面的力画 \otimes ，从纸面出来的力画 \odot)。

九、螺纹联接计算题 (共15分)

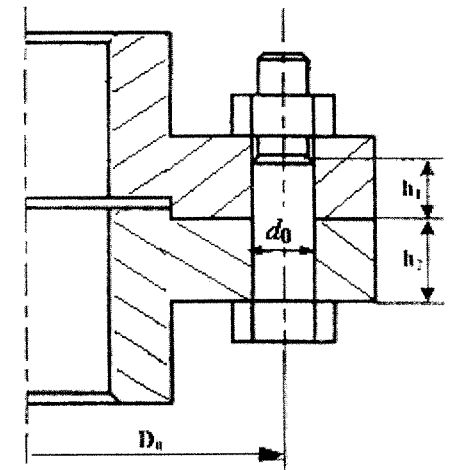
1、图示为受轴向工作载荷的紧螺栓联接工作时的力与变形关系线图， K_1 为螺栓刚

度， K_2 为被联接件刚度。若使预紧力 F' 和工作载荷 F 不变，而将被联接件的刚度降低，试在图中画出这种情况下螺栓与被联接件的力与变形关系图，并比较说明这一改变对螺栓拉力 F_0 及联接中的残余预紧力 F'' 的影响。(7分)

2、如下右图：用 z 个铰制孔螺栓联接的铸铁制凸缘联轴器，已知联轴器传递的转矩 T ，螺栓分布圆直径 D_0 ，试写出螺栓强度条件的表达式，并说明式中各符号所代表的意义。(8分)



第九-1 题图



第九-2 题图

十、案例分析 (20分)

某输送带由电机通过三级减速传动装置来驱动，减速装置有：二级斜齿圆柱齿轮传动、滚子链传动、V带传动。试分析如图所示传动布置方案的不合理之处，简要说明错误原因，并画出正确的传动方案布置图。

