

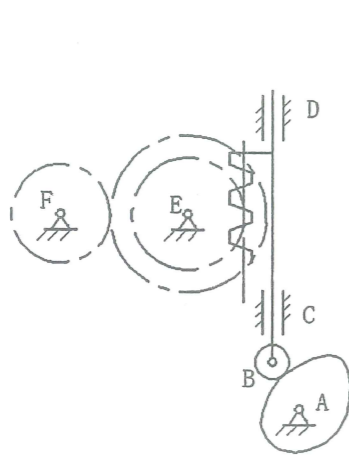
科目代码: 812 科目名称: 机械原理 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题试卷或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

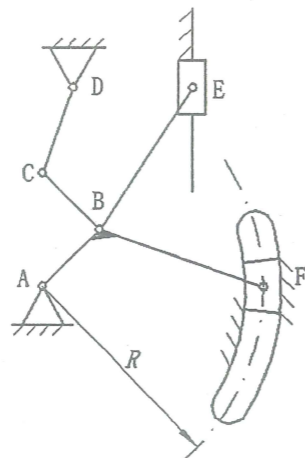
一、概念题 (15 分)

- 1、一对渐开线齿轮啮合传动时, 其节圆处压力角_____ (大于、等于或小于) 啮合角。渐开线与其基圆交点处的压力角大小为_____。
- 2、按照自由度, 周转轮系可以分为哪几类轮系? 汽车差速器的自由度数和原动件数分别为多少? 汽车直线行驶时, 若不及时微调方向盘, 汽车能否走直线? 为什么?
- 3、常用的间歇运动机构有哪些? 其中哪些可以实现高速间歇运动?

二、计算题 2.1 图和题 2.2 图所示机构的自由度 (题 2.1 图中, 转动副 E 处轴上的两个齿轮为双联齿轮), 如机构中存在复合铰链、局部自由度、虚约束, 请明确指出, 并说明机构具有确定运动的条件。(15 分)



题 2.1 图

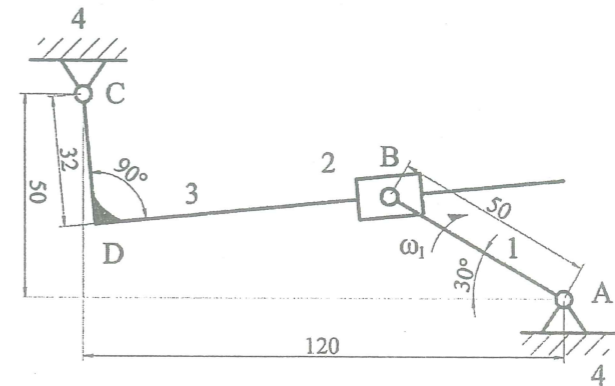


题 2.2 图

三、现有一铰链四杆机构, 已知其极位夹角为 0° , 连架杆 $l_{AB} = 20mm$, 连杆 $l_{BC} = 60mm$, 摇杆的摆角为 50° 。试用图解法设计此四杆机构, 并确定:

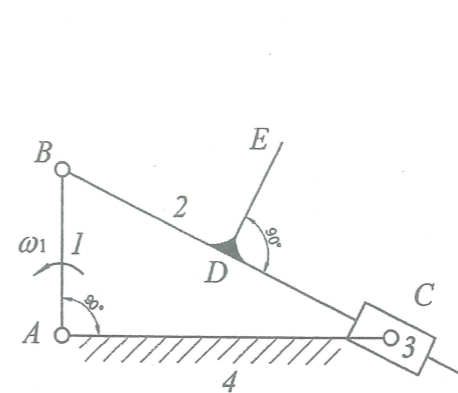
- 1) 连架杆的长度 l_{CD} 和机架的长度 l_{AD} ;
- 2) 判断该四杆机构的类型;
- 3) 图中标出并给出最小传动角 δ_{min} ;
- 4) 确定摇杆 CD 远离铰链中心 A 时极限位置处的压力角 α 。(15 分)

四、如题 4 图所示的机构运动简图中, 构件 1 为主动件, 顺时针方向转动, 角速度 $\omega_1 = 10rad/s$ 。求机构的所有瞬心, 并用瞬心法求图示位置时滑块 2 的角速度 ω_2 , 判断其转动方向。(10 分)

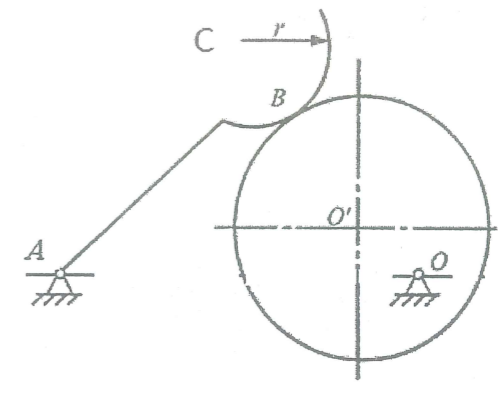


题 4 图

五、如题 5 图所示的曲柄摇块机构中, $AB=40mm$, $AC=80mm$, D 为 BC 中点, $DE=30mm$, 曲柄以等角速度 $\omega_1=10rad/s$ 逆时针转动。请用相对运动图解法求图示位置 E 点的速度 v_E 和 3 构件的角加速度 ϵ_3 。(15 分)



题 5 图



题 6 图

六、如题 6 图所示凸轮机构中, 凸轮转动中心在 O 点, 摆杆的圆弧底中心在 C 点, 摆杆与凸轮在 B 点接触, 当凸轮从图示位置逆时针转过 90° 时, 按照图示尺寸, 利用作图法标出:

- 1) 摆杆在凸轮上的接触点;
- 2) 摆杆角位移的大小;
- 3) 凸轮机构的压力角;
- 4) 取 30° 等分点, 画出摆杆随凸轮转角变化的角位移曲线。(保留作图线, 简述作图步骤)。(15 分)

七、1、某齿轮箱原有一对标准渐开线直齿圆柱齿轮传动，其参数为： $z_1=24$ ， $z_2=96$ ， $m=4\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $h_a^*=1$ ， $c^*=0.25$ ，因为使用日久磨损严重的需要修复。按磨损情况，拟将小齿轮报废，修复大齿轮，修复后的大齿轮齿顶圆要减小4mm。试确定：

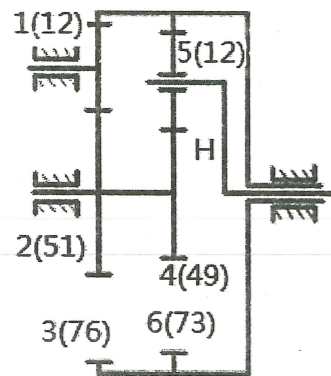
- 1) 应该采用什么样的修配方案？
- 2) 确定修配后的一对齿轮参数：齿顶圆、齿根圆、节圆直径和啮合角；
- 3) 修复以后该对齿轮是否满足齿顶不变尖的条件： $s_a \geq 0.4m$ ？(15分)。

2、设已知一对斜齿轮传动， $z_1=20$ ， $z_2=40$ ， $m_n=8\text{mm}$ ， $\alpha_n=20^\circ$ ， $h_{an}^*=1$ ， $c_n^*=0.25$ ， $B=30\text{mm}$ ，并初取 $\beta=15^\circ$ ，试求：

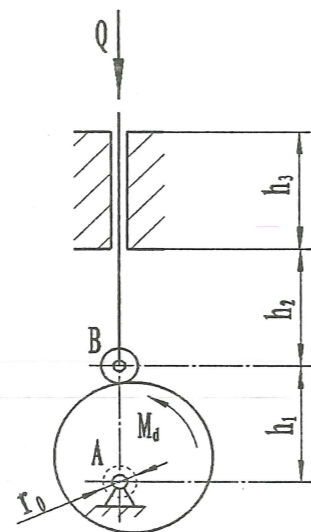
- 1) 该传动的中心距 a (a 值应圆整为个位数为 0 或 5，并相应重算螺旋角 β)；
- 2) 该对齿轮的分度圆、齿顶圆和齿根圆的直径及当量齿数。(10分)

八、如题 8 图所示轮系，已知轮系中各齿轮齿数如图括号中数字所示。要求：

- 1) 确定传动比 i_{1H} ；
- 2) 已知构件 1、2 和 H 的转动惯量分别为 $J_1=0.1\text{kgm}^2$ ， $J_2=0.24\text{kgm}^2$ ， $J_H=0.1\text{kgm}^2$ ，其它构件的质量和转动惯量不计，求构件 1 作为等效构件时的等效转动惯量。(15分)



题 8 图

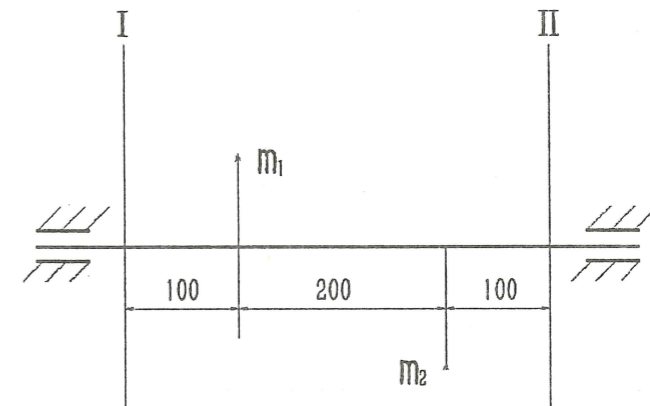


题 9 图

九、在题 9 图示滚子直动从动件盘形凸轮机构中，从动件所受载荷为 Q (包括重量)， M_d 为加于凸轮轴上的驱动力矩，从动件与导路间的摩擦系数 $f=0.1$ ，机构的压力角 $\alpha=20^\circ$ ，转动副 A 的摩擦圆半径 $r_0=5\text{mm}$ ，不计滚子与从动件的摩擦，不计惯性载荷， $h_1=100\text{mm}$ ， $h_2=100\text{mm}$ ， $h_3=100\text{mm}$ 。试计算该机构的瞬

时效率。(15分)

十、如题 10 图所示刚性转子，两不平衡质量： $m_1=1.2\text{kg}$ ， $m_2=2.5\text{kg}$ ，它们的质心到转轴的距离分别为 $r_1=12\text{mm}$ ， $r_2=6\text{mm}$ ，校正平面 I、II 的轴向间距如图所示。试求出 I、II 平面上的平衡质径积 $m_b' r_b'$ 、 $m_b'' r_b''$ 的大小并指出方向。(10分)



题 10 图