

南京理工大学

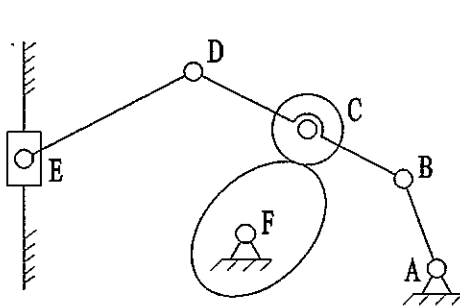
2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 201001003

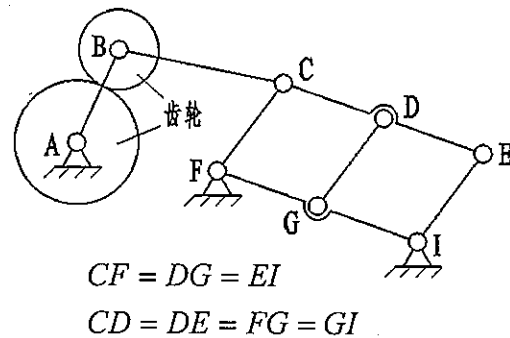
考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不加分

一、计算下列机构自由度; 指出机构中何处有复合铰链、局部自由度、虚约束; 列出机构具有确定运动的条件。 (18 分)

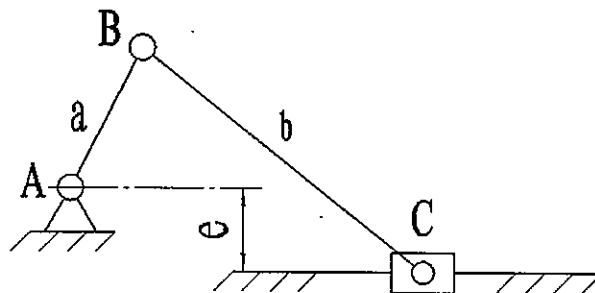


(a)



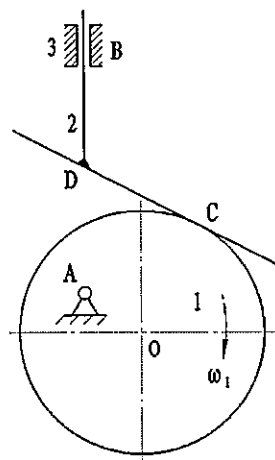
(b)

二、图示曲柄滑块机构: (1) 列出曲柄存在的条件; (2) 用作图法作出机构的极位夹角 θ , 标出 C 点的压力角 α 。(构件尺寸从图中直接量取) (12 分)

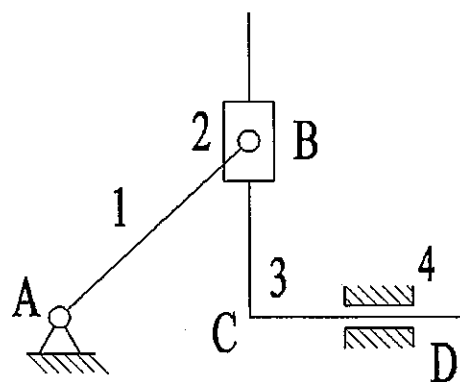


三、(1) 找出下列两机构中的所有速度瞬心。

(2) 应用瞬心法作图求解 (a) 图机构中构件 2 的速度 v_2 。 (10 分)



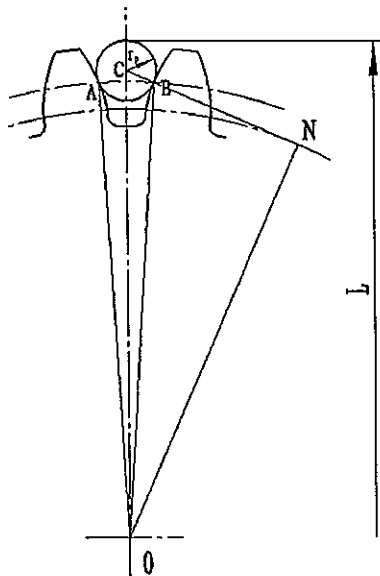
(a)



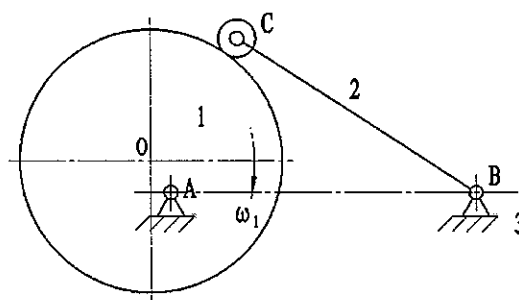
(b)

四、(1) 图示渐开线标准齿轮的模数 $m = 6\text{mm}$ ，压力角 $\alpha = 20^\circ$ ，齿数 $z = 26$ 。求当测量销柱正好在分度圆处与齿廓接触时销柱的半径 r_p 和两个对称布置的销柱之间的距离 L 。

(2) 有一标准斜齿轮， $m_n = 5\text{mm}$ ， $z_1 = 14$ ， $\alpha_n = 20^\circ$ ， $h_{an}^* = 1$ ， $c_n^* = 0.25$ ， $\beta = 15^\circ$ ，求齿轮分度圆直径 d ；齿顶圆直径 d_a ；齿根圆直径 d_f ；基圆直径 d_b ；并指出该齿轮是否根切？ (20 分)



题 (四) 图

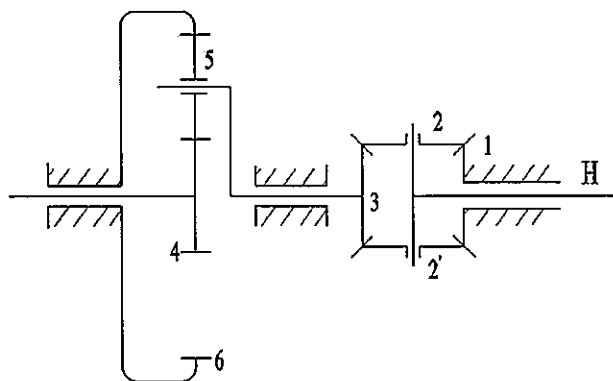


题 (五) 图

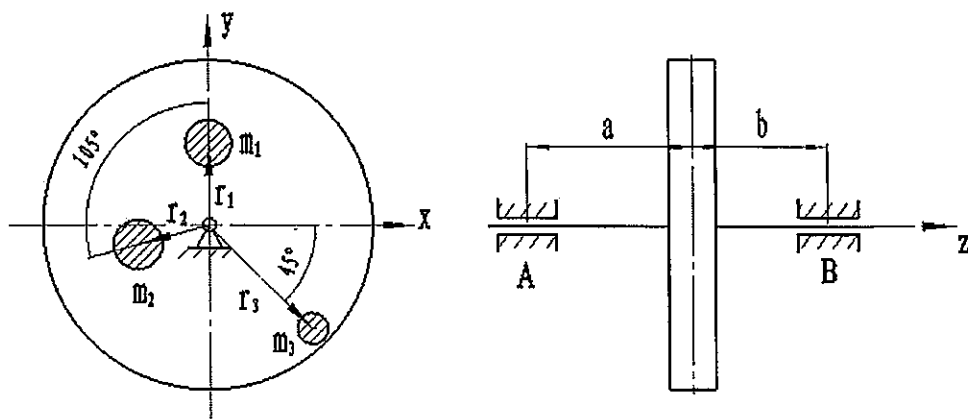
五、一偏心圆盘凸轮机构如图所示，(1) 画出凸轮机构的基圆和理论轮廓曲线。

(2) 用图解法在图中标出从构件 2 最低位置开始，凸轮按图示方向转过 $45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ 时从动件 2 的角位移。(3) 在图中标出从构件 2 最低位置开始，凸轮按图示方向转过 90° 时从动件 2 在 C 点处的压力角 α 。(解题时，尺寸从图中直接量取，作图过程及图线应保留完整。) (10 分)

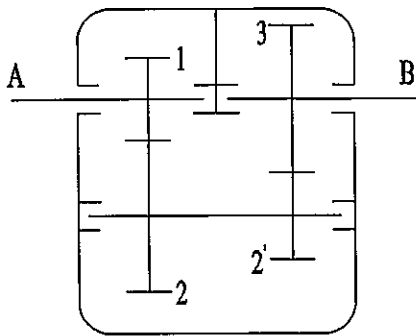
六、图示轮系，已知齿轮 4、5 的齿数分别为 z_4, z_5 ，且 $z_3 = z_1$ ， $z_2 = z_2'$ ，试求传动比 i_{4H} ，并判断齿轮 4 与轴 H 的转向关系。（10 分）



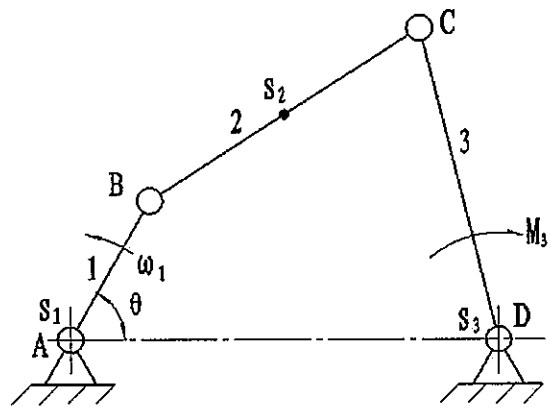
七、圆盘回转件内有三个分布质量， $m_1 = 4\text{kg}$ ， $m_2 = 5\text{kg}$ ， $m_3 = 2\text{kg}$ ，回转件绕 z 轴等角速度旋转，转速 $n = 300\text{r/min}$ ， $r_1 = 120\text{mm}$ ， $r_2 = 100\text{mm}$ ， $r_3 = 200\text{mm}$ ， $a = 200\text{mm}$ ， $b = 120\text{mm}$ 。（1）由于不平衡惯性力而在轴承 A 和 B 处产生的动压力 R_A 和 R_B ，试求 R_A 和 R_B 的大小、方向。（2）应在回转件上什么方位加多大的平衡质量 m_b （ $r_b = 200\text{mm}$ ）才能平衡掉轴承 A 和 B 上的动压力。（用矢量作图求解）（20 分）



八、图示减速器，各齿轮轮齿数分别为 z_1, z_2, z_2', z_3 ，每对齿轮传动效率 $\eta_1 = 0.95$ ，每个支承的效率 $\eta_2 = 0.98$ 。（1）计算传动比 i_{AB} ；（2）计算减速器总效率 η ；（3）若要求轴 B 输出功率为 2 千瓦，则输入轴 A 的功率为多少？（10 分）



题（八）图



题（九）图

九、图示四杆机构， $l_{AB} = 150\text{mm}$ ， $l_{BC} = l_{CD} = 300\text{mm}$ ， $l_{AD} = 400\text{mm}$ ，各构件质量分别为： $m_1 = 10\text{kg}$ （质心 S_1 在 A 点）， $m_2 = 20\text{kg}$ （质心 S_2 在 BC 的中点）， $m_3 = 20\text{kg}$ （质心 S_3 在 D 点）。驱动矩 $M_3 = 300\text{Nm}$ ， $\theta = 60^\circ$ 。求：（1） M_3 换算到曲柄 1 的等效力矩 M 。（提示：用速度多边形杠杆法）。（2）当各构件转动惯量 $J_{S_1} = 0.1\text{kgm}^2$ ， $J_{S_2} = J_{S_3} = 0.2\text{kgm}^2$ ，求：整个机构折算到主轴 A 上的等效转动惯量。（20 分）

十、图示机构中构件长度 $l_{OA} = 20\text{mm}$ ， $l_{OB} = 40\text{mm}$ ，其余尺寸如图，构件 1 等角速度顺时针转动 $\omega_1 = 50\text{rad/s}$ ，试用相对运动图解法求从动件 2 的角速度 ω_2 和角加速度 ε_2 （其余方法求解不给分）（20 分）

