

河北工业大学 2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]

科目名称 机械原理 科目代码 822 共 3 页

适用专业 机械工程

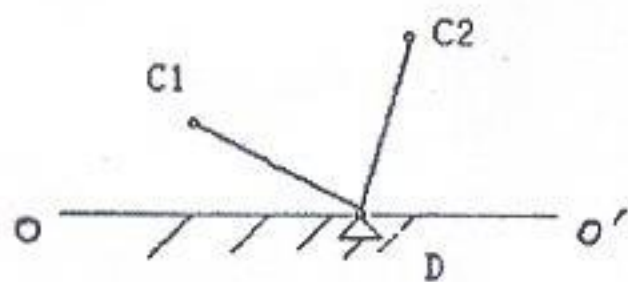
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题（共 15 分，每空 1 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

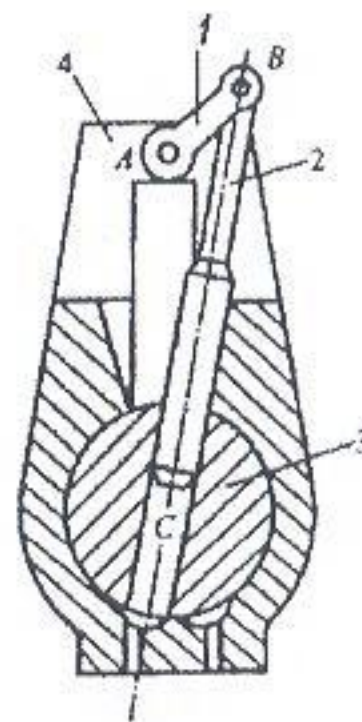
- 1、机构具有确定相对运动的条件是：_____。
- 2、移动副的自锁条件是_____；转动副的自锁条件是_____。
- 3、在凸轮机构的各种常用从动件运动规律中，_____运动规律具有刚性冲击；_____运动规律具有柔性冲击；而_____运动规律无冲击。
- 4、一对内啮合斜齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件是_____；_____；_____。
- 5、当原动件为整周转动时，使执行构件能作往复摆动的机构有_____；_____；_____。
- 6、等效质量和等效转动惯量可根据等效原则：_____来确定。
- 7、刚性转子静平衡条件是_____；而动平衡条件是_____。

二、回答下列问题：（本题共 30 分，每小题 6 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

- 1、凸轮机构中，选择基圆半径时，应考虑那些因素？原则是什么？
- 2、当 $\alpha = 20^\circ$ 的正常齿渐开线标准圆柱齿轮的齿根圆和基圆相重合时，其齿数应为多少？又若齿数大于求出的数值，则基圆和根圆哪一个大？
- 3、图示一行程速比系数为 1 的曲柄摇杆机构 ABCD，已知曲柄的固定铰链中心 A 位于图示机架（直线 OO' ）位置上，并已知摇杆的两个极限位置 C_1D 、 C_2D ， $C_1D = C_2D$ 。试作图确定固定铰链中心 A 的位置。（参照题二.3 图作图，不计比例）



题二.3 图



题二.5 图

- 4、试列出至少三种平面机构，这些机构能够将原动件的直线往复移动转化为输出构件的转动，并画示意图加以说明。
- 5、图示油泵机构中，1 为曲柄，2 为活塞杆，3 为转块，4 为泵体。试绘制该机构的机构运动简图。

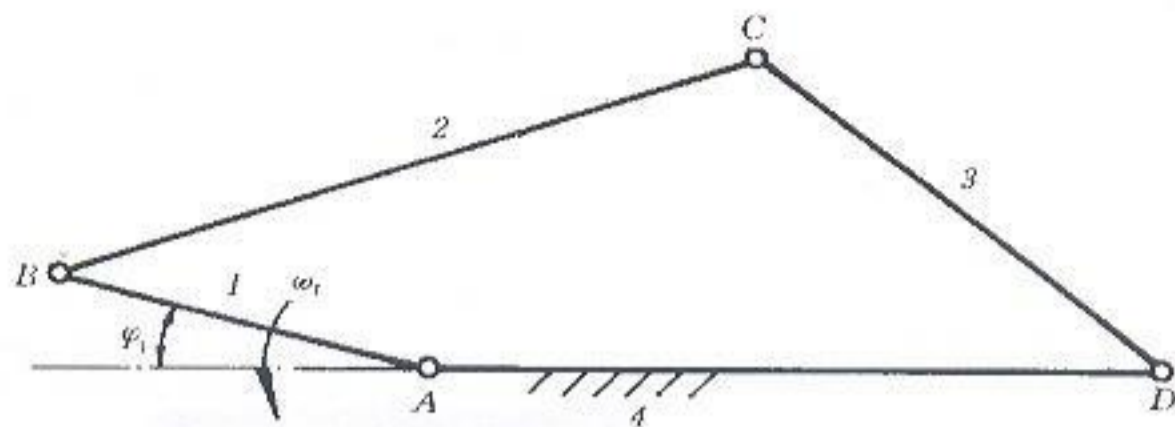
三、(本题 15 分) 在图示的

四杆机构中, $l_{AB} = 65\text{mm}$,

$l_{BC} = 90\text{mm}$,

$l_{AD} = l_{DC} = 125\text{mm}$,

$\varphi_1 = 15^\circ$ 。当构件 1 以等角



题三图

速度 $\omega_1 = 10\text{rad/s}$ 逆时针方向转动时, 用瞬心法求 C 点的

速度。

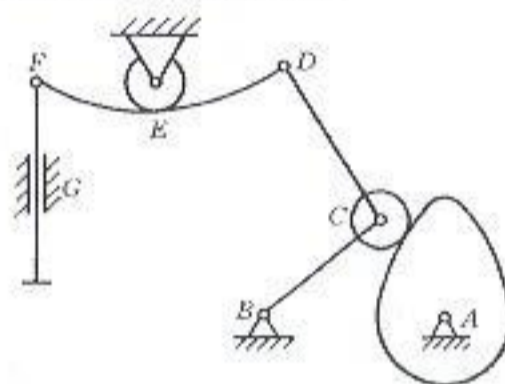
四、(本题 10 分) 计算图示机构的自由度 (若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 请指明)。

五、(本题 16 分) 图示为一已知的曲柄摇杆机构, 现要求用一连杆 EF 将

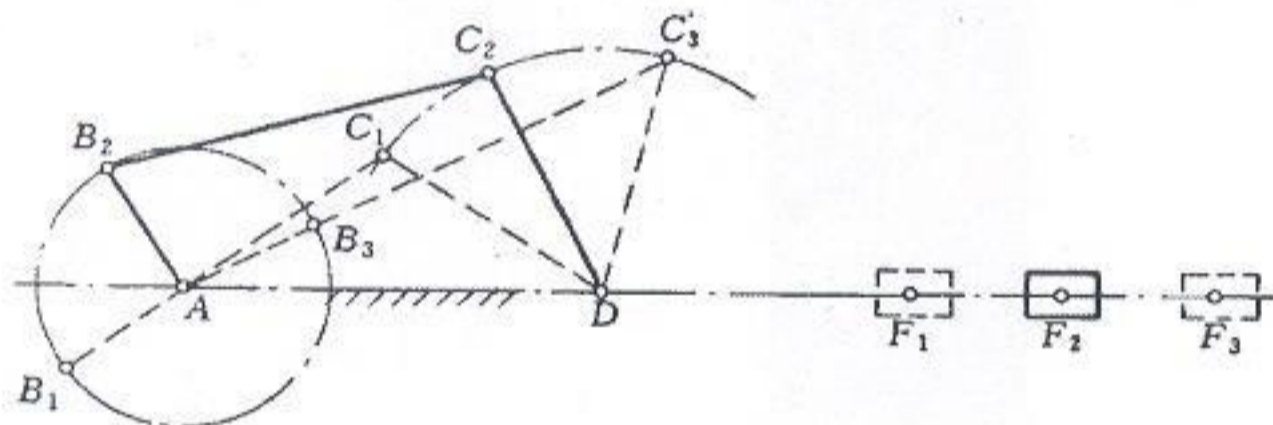
摇杆 CD 和滑块 F 联接起来, 使摇杆的三个已知位置 C_1D 、 C_2D 、 C_3D 和滑

块三个位置 F_1 、 F_2 、 F_3 相对应 (图示尺寸无需按比例绘出)。试确定此

连杆 EF 与摇杆 CD 铰接点 E 的位置。(参照题五图, 作图不计比例)



题四图



题五图

六、(本题 15 分) 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 已知齿数 $z_1 = 25$, $z_2 = 55$, 模数 $m = 2\text{mm}$,

$\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1.0$, $c^* = 0.25$ 。试求: (1) 齿轮 1 在分度圆上齿廓的曲率半径 ρ ;

(2) 齿轮 2 在齿顶圆上的压力角 α_{a2} ;

(3) 如果这对齿轮安装后的实际中心距

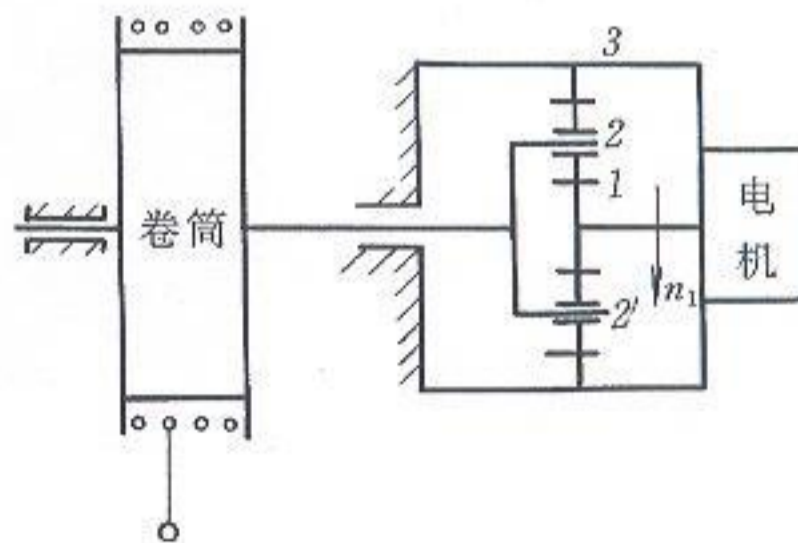
$a' = 81\text{mm}$, 求啮合角 α' 和两轮节圆半径 r_1' 、 r_2' 。

七、(本题 16 分) 起重卷扬机机构运动简图如图所

示, 电机以 $n_1 = 750\text{r/min}$, 按图示方向转动, 各

齿轮的齿数为 $z_1 = 40$, $z_2 = z_2' = 20$, 试求卷筒的

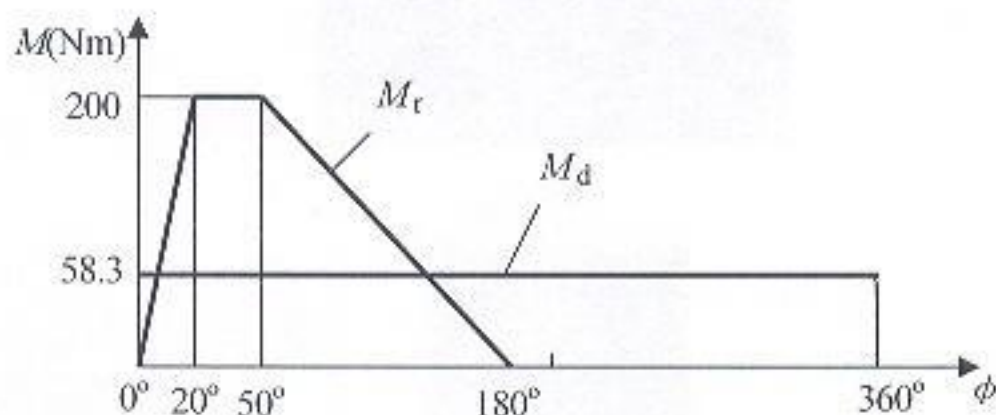
转速和旋转方向。



题七图

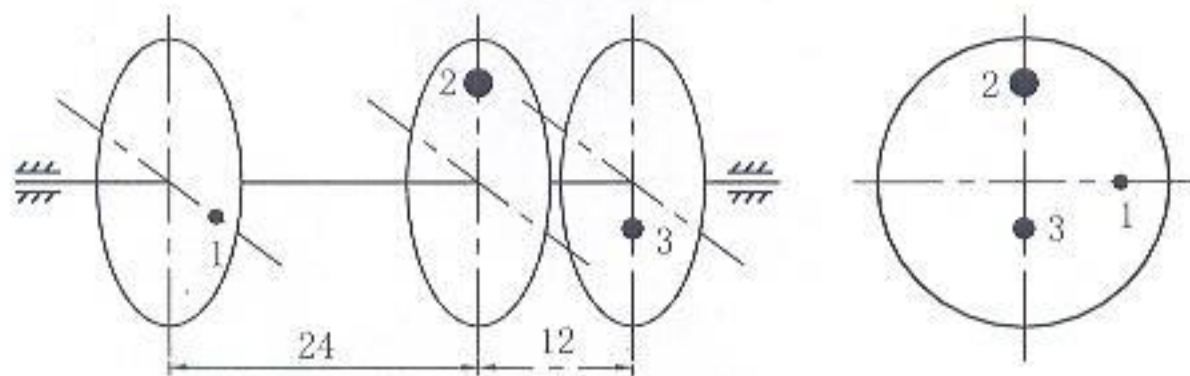
八、(本题 18 分) 由某原动机驱动的工作机构, 对主轴转角的等效阻力矩 M_r , 如图所示。设以主轴转角度量的周期为 360° , 主轴平均转速为 620r/min , 驱动力矩 M_d 为常数。

- (1) 设等效转动惯量为常数, 试画出稳定运转的一周期内角速度变化示意图;
- (2) 不计原机构各构件的质量, 计算飞轮的转动惯量 J_F , 许用运转不均匀系数 $[\delta]=0.01$;
- (3) 求加上飞轮之后的主轴最高转速 n_{\max} 和最低转速 n_{\min} 。



题八图

九、(本题 15 分) 图示转轴的三不平衡质量 m_1 、 m_2 、 m_3 位于不同回转面内, 其质径积分别为: $m_1 r_1 = 2 \text{ kgmm}$ 、 $m_2 r_2 = 6 \text{ kgmm}$ 、 $m_3 r_3 = 3 \text{ kgmm}$ 。以回转平面 1、3 为平衡基面, 回转平面 2 到两平衡基面间的距离分别为: $L_1 = 24\text{mm}$, $L_2 = 12\text{mm}$ 。试确定配重方位和质径积大小。



题九图