

机密★启封前

湖北汽车工业学院

2023 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：机械原理

(☒A 卷☐B 卷) 科目代码：801

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共九大题，共 4 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

一、填空题（每空 1 分，共 14 分）

- 1、构件是机械中独立的____单元。
- 2、铰链五杆机构的机构级别是____级。
- 3、平面四杆机构有无急回性质取决于____的大小。
- 4、四杆机构的杆长分别为40mm、70mm、90mm和110mm，若以40mm长的杆为机架，则该四杆机构为____机构。
- 5、凸轮机构从动件的运动规律中，如出现速度不连续，则机构产生____冲击；如出现加速度不连续，则机构产生____冲击。
- 6、构件1、2用移动副连接，移动副元素为单一平面接触，移动副中总反力的方向与法向反力偏斜一____，总反力 F_{R21} 偏斜的方向与构件之间的相对速度 v_{12} 方向____。
- 7、机械的自锁条件是效率____。
- 8、渐开线直齿圆柱齿轮传动的可分性是指____不受中心距变化的影响。
- 9、斜齿圆柱齿轮的标准参数在____面上。
- 10、常用的间歇运动机构有____机构、____机构。（任意填两个即可）
- 11、达到动平衡的回转件____是静平衡。

二、单选题（共 6 小题，每小题 2 分，共 12 分）

- 1、利用速度、加速度影像可方便地求出（ ）上其它点的速度和加速度。
A、同一构件 B、不同构件 C、相邻两构件 D、任意构件
- 2、要将一个曲柄摇杆机构变为双摇杆机构，可用机构倒置法将原机构的（ ）。
A、曲柄变为机架 B、连杆变为机架 C、摇杆变为机架 D、无法实现
- 3、凸轮机构从动件运动采用（ ）运动规律时，则机构不受惯性力的冲击。
A、等速运动 B、等加速等减速 C、正弦加速度 D、余弦加速度
- 4、一对直齿圆柱齿轮要正确啮合，它们的（ ）必须相等。
A、分度圆直径 B、节圆直径 C、齿数 D、模数

- 5、如果作用在径向轴颈上的外力增大，那么轴颈上的摩擦圆（ ）。
- A、变大 B、变小 C、不变 D、变大或不变
- 6、使用飞轮可以（ ）机械的周期性速度波动。
- A、消除 B、减轻 C、减轻或消除 D、加剧

三、(共 12 分)

- (1) 试计算图 1 所示机构的自由度(若有复合铰链、局部自由度和虚约束，必须明确指出)；(10 分)
- (2) 说明该机构具有确定运动的条件。(2 分)

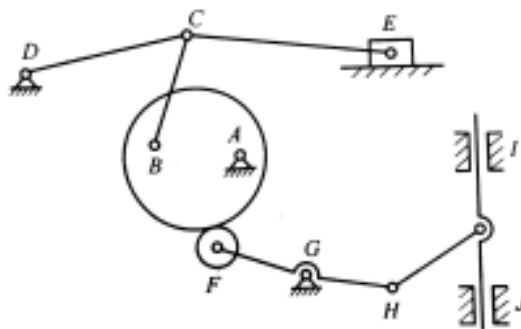


图 1

四、(共 20 分)

图 2 所示的曲柄滑块机构中，已知曲柄 AB 长为 20mm ，连杆 BC 长 70mm ，偏距 $e=10\text{mm}$ ，请先按比例在答题纸上作出机构运动简图，比例尺 $\mu_l=0.001\text{m/mm}$ ：

- (1) 确定滑块 3 的行程 H ；(7 分)
- (2) 标出极位夹角 θ ；(3 分)
- (3) 标出机构的最小传动角 γ_{\min} ；(3 分)
- (4) 如果滑块向右运动作为压力机的冲压行程，请确定曲柄的合理转向；(2 分)
- (5) 如果 $\omega_1=10\text{rad/s}$ ，用速度瞬心法求解图示位置时滑块 3 的速度 v_3 。(5 分)

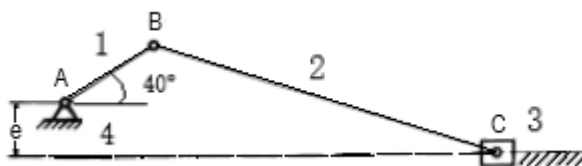


图 2

五、(共 12 分，每项 3 分)

图 3 所示偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构，凸轮为一偏心圆盘，圆盘半径 $r=32\text{mm}$ ，圆盘几何中心 A 到回转中心 O 的距离 $OA=10\text{mm}$ ， $e=15\text{mm}$ ，凸轮转向如图所示，标出：

- (1) 凸轮的基圆半径 r_0 ；
- (2) 图示位置的机构压力角 α ；
- (3) 从动件行程 h ；
- (4) 凸轮从当前位置回转 90° 时，从动件位移 s 。

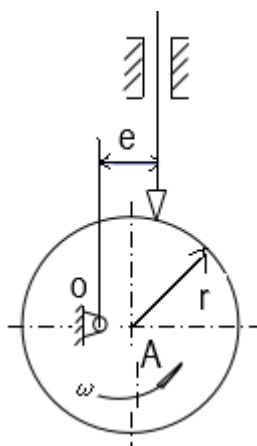


图 3

六、(共 20 分)

一对外啮合直齿圆柱齿轮传动，已知齿数 $z_1=12$ ， $z_2=48$ ，压力角 $\alpha=20^\circ$ ，齿顶高系数 $h_a^*=1.0$ ，顶隙系数 $c^*=0.25$ ，模数 $m=4\text{mm}$ ，实际中心距 $a \leq 120\text{mm}$ 。若小齿轮刚好不根切，且保证啮合时无侧隙、标准顶隙。试确定：

- (1) 该对齿轮的传动类型；(4 分)
- (2) 齿轮 1 和 2 的变位系数 x_1 、 x_2 ；(4 分)
- (3) 齿轮的分度圆直径 d_1 、 d_2 ，齿顶圆直径 d_{a1} 、 d_{a2} ，齿根圆直径 d_{f1} 、 d_{f2} ，基圆直径 d_{b1} 、 d_{b2} 。(12 分)

七、(共 20 分)

图 4 所示为某机械系统等效驱动力矩 M_{ed} 及等效阻力矩 M_{er} 对转角 φ 的变化曲线， φ_T 为其变化的周期转角。已知各块面积为 $A_{ab}=200\text{mm}^2$ ， $A_{bc}=260\text{mm}^2$ ， $A_{cd}=100\text{mm}^2$ ， $A_{de}=190\text{mm}^2$ ， $A_{ef}=320\text{mm}^2$ ， $A_{fg}=220\text{mm}^2$ ， $A_{ga'}=50\text{mm}^2$ ，而单位面积所代表的功为 $\mu_A=10\text{N}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$ 。假设等效构件的平均转速 $n_m=1000\text{r}/\text{min}$ ，等效转动惯量 $J_e=5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，试求该系统的：

- (1) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ；(10 分)
- (2) 运动不均匀系数 δ ；(6 分)
- (3) 最高转速 n_{\max} 、最低转速 n_{\min} 及其出现的位置(即相应的 φ 值)。(4 分)

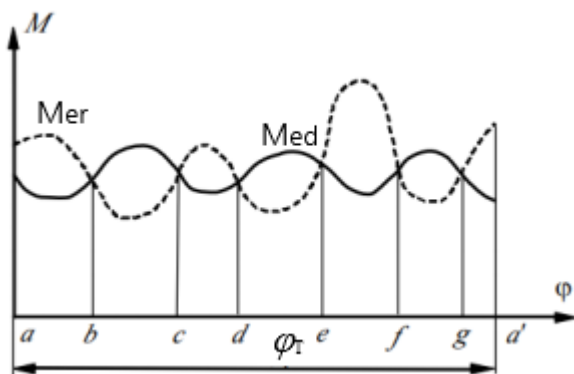


图 4

八、(共 20 分)

图 5 所示轮系中圆柱齿轮均为标准齿轮传动, 已知 $n_H=120\text{r/min}$, 各齿轮的齿数分别为 $z_1=36$, $z_2=60$, $z_3=23$, $z_4=49$, $z_5=31$, $z_6=131$, $z_7=94$, $z_8=36$, $z_9=167$, 试确定:

- (1) 该轮系的类型及组成; (4 分)
- (2) $z_{4'}$; (4 分)
- (3) n_1 。(12 分)

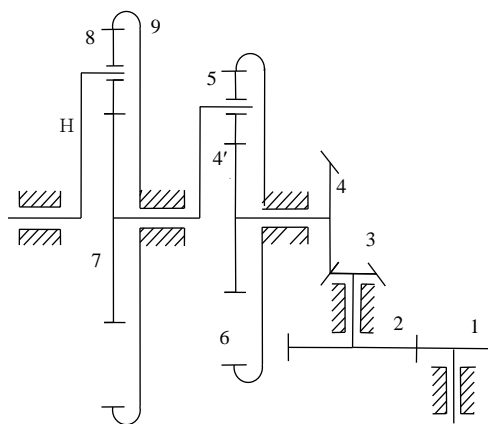


图 5

九、(共 20 分)

图 6 为一钢制圆盘, 盘厚 $b=40\text{mm}$, 位置 I 处有一直径 $\Phi=40\text{mm}$ 的通孔, 位置 II 处是一质量 $m_2=0.4\text{kg}$ 的重块。为使圆盘平衡, 现要在圆盘 $r=200\text{mm}$ 处加一厚度为 20mm 的圆形钢制配重块, 试求: (钢的密度 $\rho=7.8\text{g/cm}^3$)

- (1) 配重块的直径; (15 分)
- (2) 配重块的位置。(5 分)

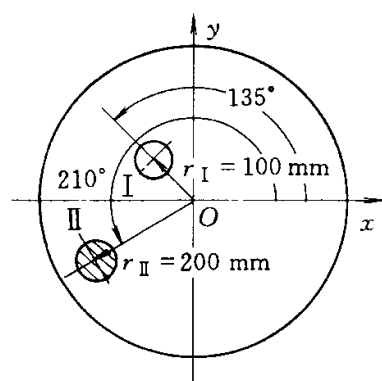


图 6