

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、组成机构的基本要素有_____和运动副。
- 2、铰链四杆机构的机构级别是_____级。
- 3、在曲柄摇杆机构中若摇杆为主动件，当_____共线时，机构处于死点位置。
- 4、四杆机构中四个杆长分别为45mm、70mm、100mm和120mm，若以45mm长的杆为机架，则该四杆机构为_____机构。
- 5、在设计滚子从动件盘形凸轮机构的凸轮廓线时，若发现压力角过大，则改进的措施有_____和_____。
- 6、构件1、2用转动副连接，总反力 F_{R21} 的方向与摩擦圆_____，其对轴颈中心之矩的方向与构件1、2之间相对角速度 ω_{12} 的方向_____。
- 7、串联机器的数目越多，机组的总效率越_____。
- 8、用范成法加工齿轮，当啮合极限点落在刀具齿顶线之_____时，渐开线标准齿轮会发生根切现象。
- 9、当两轴线相交时，两轴之间的传动可以采用_____齿轮传动。
- 10、在曲柄滑块机构、铰链四杆机构、凸轮机构、不完全齿轮机构、棘轮机构、槽轮机构、螺旋机构中，有_____种机构能实现间歇运动。
- 11、轴向尺寸较大的回转件，应进行_____平衡，平衡时需选择_____个校正平面。

二、单选题（共 6 小题，每小题 2 分，共 12 分）

- 1、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
- 2、下列运动规律中，最适合凸轮高速运转的从动件运动规律是（ ）。
A、等速运动 B、等加速等减速 C、正弦加速度 D、余弦加速度
- 3、为保证一对齿轮能连续传动，要求重合度（ ）。
A、大于等于1 B、小于1 C、大于0 D、小于0
- 4、周转轮系的传动比计算应用了转化机构的概念，对应的转化机构是（ ）。

准考证号码：

报考专业：

姓名：

密封线内不要写题

A、行星轮系

B、定轴轮系

C、混合轮系

D、差动轮系

5、具有转动副的机构中，若生产阻力增大，则摩擦圆半径（ ）。

A、变大

B、变小

C、不变

D、变大或不变

6、机械的周期性速度波动可以采用（ ）进行调节。

A、弹簧

B、调速器

C、飞轮

D、解调器

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)

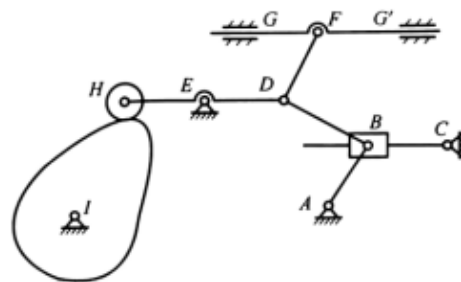


图1

四、(共 20 分)

在图示曲柄滑块机构中，已知曲柄1长10mm，连杆2长40mm，偏距 $e=24\text{mm}$ ，请画出机构运动简图（比例尺 $\mu_l=0.001\text{m/mm}$ ），并

(1) 确定滑块3的行程 H ; (7分);

(2) 标出极位夹角 θ ; (3分)

(3) 标出该机构的最小传动角 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)

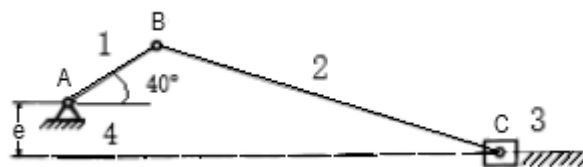


图2

五、(共 12 分, 每项 3 分)

如图3所示偏心圆凸轮机构中, O 为偏心圆的圆心, A 为凸轮的回转中心, 已知 $R=30\text{mm}$, $l=20\text{mm}$, $OA=15\text{mm}$, 试求(请在答题纸上作出凸轮的机构运动简图, 比例尺 $\mu_l=0.001\text{m/mm}$):

(1) 标出凸轮的基圆半径 r_0 ;

(2) 标出从动件2的最大行程 h ;

- (3) 标出图示位置凸轮机构的压力角 α ;
- (4) 标出凸轮从当前位置回转 90° 时, 从动件位移 s 。

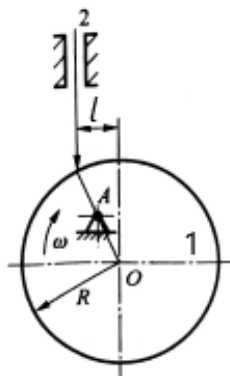


图3

六、(共 20 分)

一对外啮合直齿圆柱齿轮传动, 已知齿数 $z_1=16$, $z_2=44$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^*=1.0$, 顶隙系数 $c^*=0.25$, 模数 $m=4\text{mm}$, 其实际中心距 $a \neq 120\text{mm}$ 。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 $\mu_A=15\text{N}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$ 。假设等效构件的平均转速 $n_m=960\text{r}/\text{min}$, 等效转动惯量 $J_e=10\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 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)

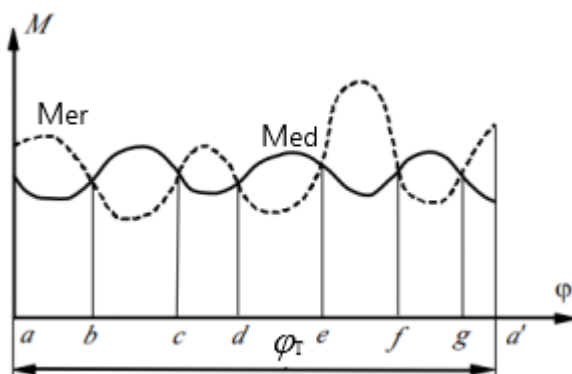


图 4

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 $n_1=3000\text{r/min}$, 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_H 。 (12 分)

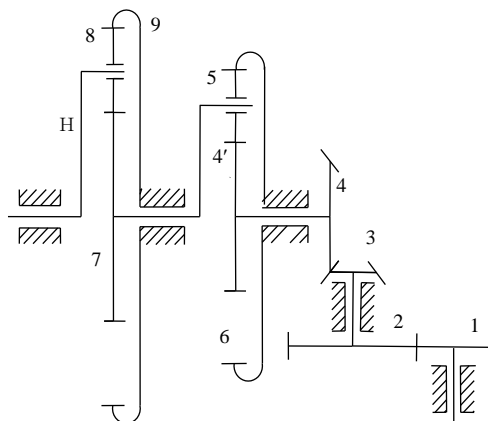


图 5

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 $r=150\text{mm}$ 处制一通孔, 试确定: (钢的密度 $\rho=7.8\text{g/cm}^3$)

- (1) 此孔的直径; (15 分)
- (2) 此孔的位置。 (5 分)

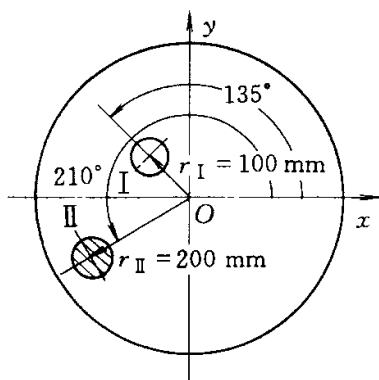


图 6