

考试科目代码： 811 考试科目名称：机械原理

试题适用招生专业：080201 机械制造及其自动化、080202 机械电子工程、080203 机械

设计及理论、085201 机械工程

**考生答题须知**

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

**一、选择题(每题 2 分,共 20 分)**

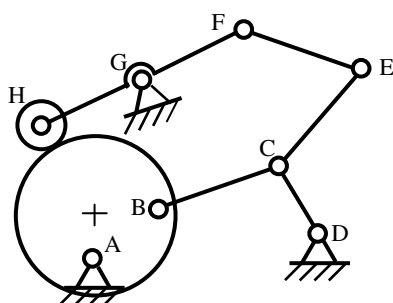
1. 两个运动构件间相对瞬心的绝对速度\_\_\_\_\_。  
A 均为零      B 不相等      C 不为零且相等
2. 机构具有确定运动的条件是原动件数目等于\_\_\_\_\_的数目。  
A 从动件      B 机构自由度      C 运动副
3. 若标准齿轮与正变位齿轮的参数  $m$ ,  $Z$ ,  $\alpha$ ,  $h_a^*$  均相同,则后者比前者的:齿根高\_\_\_\_\_,分度圆直径\_\_\_\_\_,分度圆齿厚\_\_\_\_\_,齿距\_\_\_\_\_。  
A 增大      B 减小      C 不变
4. 在高速凸轮机构中,为减少冲击与振动,从动件运动规律最好选用\_\_\_\_\_运动规律。  
A 等速      B 等加等减速      C 余弦加速度      D 正弦加速度
5. 静平衡的转子\_\_\_\_\_是动平衡的;动平衡的转子\_\_\_\_\_是静平衡的。  
A 一定      B 不一定      C 一定不
6. 机械系统在考虑摩擦的情况下,克服相同生产阻力时,其实际驱动力  $F$  与理想驱动力  $F_0$  的关系是:  $F$  \_\_\_\_\_  $F_0$ 。  
A 小于      B 等于      C 大于      D 大于等于
7. 差动轮系是指自由度\_\_\_\_\_。  
A 为 1 的周转轮系      B 为 2 的定轴轮系      C 为 2 的周转轮系
8. 设计标准齿轮时,若发现重合度小于 1,则修改设计时应\_\_\_\_\_。  
A 加大模数      B 增加齿数      C 加大中心距
9. 曲柄滑块机构若存在死点时,其主动件必须是\_\_\_\_\_,在此位置\_\_\_\_\_与共线\_\_\_\_\_。  
A 曲柄      B 连杆      C 滑块
10. 周转轮系的传动比计算应用了转化机构的概念。对应周转轮系的转化机构应

是\_\_\_\_\_。

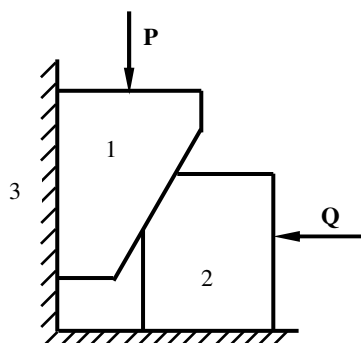
- A 定轴轮系      B 行星轮系      C 混合轮系      D 差动轮系

## 二、简答题（每题 10 分，共 50 分）

1. 计算图示机构自由度，若有复合铰链、局部自由度及虚约束需指出。



1 题图

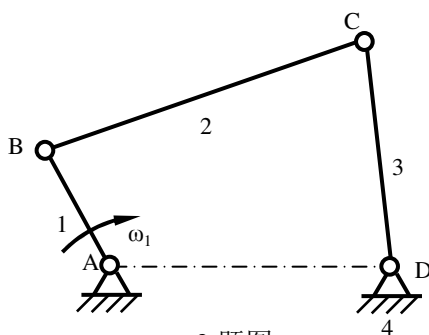


2 题图

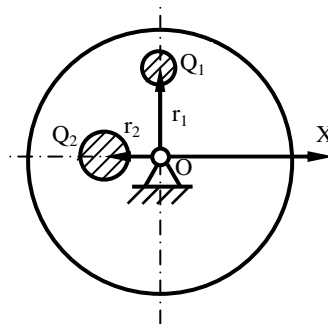
2. 图示楔块机构，已知：P 为驱动力，Q 为生产阻力，f 为各接触平面间的滑动摩擦系数，试作：

- (1) 摩擦角的计算公式 = \_\_\_\_\_；
- (2) 在图中画出楔块 2 的两个摩擦面上所受到的全反力  $R_{12}$ 、 $R_{32}$  两个矢量。

3. 试在图上标出铰链四杆机构图示位置压力角 和传动角  $\gamma$ 。



3 题图

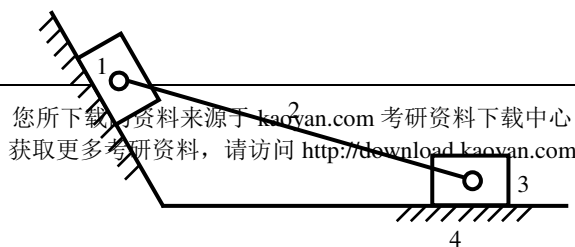


4 题图

4. 如图所示，薄壁件上有不平衡重  $Q_1=10\text{N}$ 、 $Q_2=20\text{N}$ ，所在半径分别为： $r_1=200\text{mm}$ ， $r_2=100\text{mm}$ 。试求：

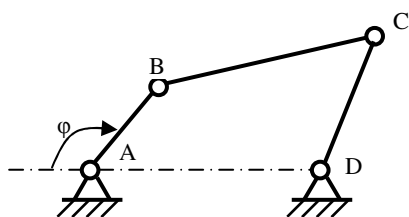
- 1) 在  $r=100\text{mm}$  半径的圆上，应加配重  $Q_r=?$
- 2) 配重  $Q_r$  的方位与  $OX$  轴之间的夹角  $=?$

5. 试标注出在图示位置时机构中瞬心  $P_{12}$ 、 $P_{23}$ 、 $P_{14}$ 、 $P_{34}$ 、 $P_{24}$  的位置。

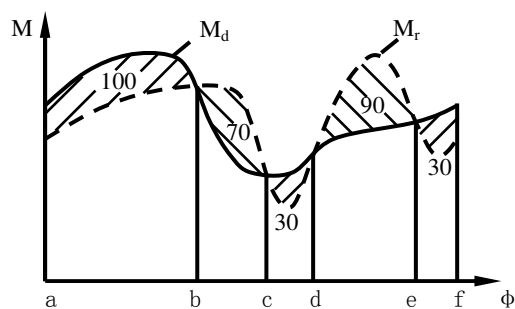


三、设计一如图所示曲柄摇杆机构。已知  $L_{AB}=75\text{mm}$ ,  $L_{CD}=60\text{mm}$ , 当曲柄转角  $\phi=150^\circ$  时摇杆处于右极限位置, 要求机构行程速比系数  $K=1.18$ 。(15 分)

注: 绘图比例尺  $\mu_L=0.001\text{m/mm}$



三题图



四题图

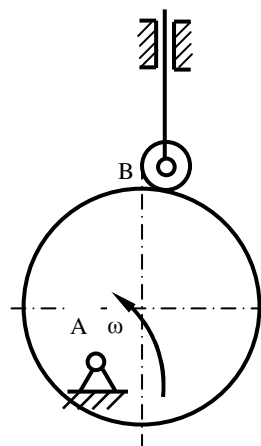
四、图示为某机组在一个稳定运转循环内等效驱动力矩  $M_d$  和等效阻力矩  $M_r$  的变化曲线, 并已在图中写出它们之间包围面积所表示的功值 ( $\text{N} \cdot \text{m}$ )。(10 分)

1. 试确定最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ;
2. 若等效构件平均角速度  $\omega_m=50\text{rad/s}$ , 运转速度不均匀系数  $\delta=0.1$ , 试求等效构件的  $\omega_{\min}$  及  $\omega_{\max}$  的值及发生的位置。

五、试在图示凸轮机构中作图表示出: (20 分)

1. 凸轮的基圆半径  $r_0$ ;
2. 推杆的行程  $h$ ;
3. 凸轮由图示位置转过  $90^\circ$  后的机构压力角  $\alpha$ ;
4. 凸轮由图示位置转过  $90^\circ$  时, 推杆的位移增量  $\Delta s$ 。

注: 绘图比例尺  $\mu_L=0.001\text{m/mm}$



六、一对直齿圆柱齿轮传动, 已知传动比  $i_{12}=2$ , 齿轮的基本参数:  $m=4\text{mm}$ ,  $\alpha=20^\circ$ ,  $h_a^*=1.0$ 。(15 分)

1. 按标准中心距  $a=120\text{mm}$  安装时, 求:
  - ① 齿数  $z_1$ 、 $z_2$ ;
  - ② 啮合角  $\alpha'$ ;
  - ③ 节圆直径  $d_1'$ 、 $d_2'$ ;
2. 若取齿数  $z_1=15$ 、 $z_2=30$ , 中心距  $a'=92\text{mm}$ , 求:
  - ① 求避免根切的小齿轮的最小变位系数  $x_{\min}$ ;
  - ② 求传动啮合角  $\alpha'$ ;
  - ③ 说明属于何种变位传动。

七、图示轮系中, 已知各轮齿数:  $z_1=1$ ,  $z_2=40$ ,  $z_{2'}=24$ ,  $z_3=72$ ,  $z_{3'}=18$ ,  $z_4=114$ 。

(20 分)

1. 该轮系属于何种轮系?
2. 计算传动比  $i_{1H}$ , 并在图中标出系杆 H 的转向。

