

广西科技大学 2023 年硕士研究生招生考试

初试专业课试卷

考试科目代码： 802

考试科目名称： 机械原理

考试时间：180 分钟

(本试题共 6 页)

注意：

1. 所有试题的答案均写在专用的答题纸，写在试题纸上一律无效。
2. 考试结束后试题与答题纸一并交回。

一、填空题（每空 1 分，共计 15 分）

1. 构件是机构的__①__单元，零件是机器的__②__单元。两个构件直接接触组成的可动连接称为__③__。
2. 为了使机构具有确定的运动，机构的原动件数目与机构的自由度数目必须__④__。且机构的自由度必须大于或等于__⑤__。
3. 铰链四杆机构中，能做整周回转的连架杆称为__⑥__，仅能在一定范围内做往复摆动的连架杆称为__⑦__。
4. 三心定理是指，做平面运动的三个构件共有__⑧__个瞬心，且它们必定位于同一__⑨__上。
5. 转动副中全反力 R 必定与摩擦圆__⑩__，机械发生自锁的条件为__⑪__。
6. 转子的轴向宽度 b 与其直径 D 之比小于 0.2，只要求其惯性力达到平衡，称之为刚性转子的__⑫__平衡；若转子的轴向宽度 b 与其直径 D 之比大于等于 0.2，要求其惯性力和惯性力矩同时达到平衡，称之为刚性转子的__⑬__平衡。
7. 槽轮机构主要分为传递平行轴运动的__⑭__槽轮机构和传递交错轴运动的__⑮__槽轮机构。

二、单选题（每题 2 分，共计 20 分）

1. 下面哪个不是机器的共同特征（）

A 通过加工制造和装配而成的机件组合体； B 自由度为 1； C 各个机件之间都具有确定

的相对运动； D 能实现能量的转换，并做有用的机械功。

2. 下面哪个不属于平面运动副（）

A 螺旋副； B 移动副； C 转动副； D 高副

3. 下面哪个机构没有曲柄（）

A 搅拌器机构； B 缝纫机踏板机构； C 汽车前轮转向机构； D 惯性筛机构

4. 通常取圆锥齿轮的哪端参数为标准值（）

A 末端； B 小端； C 中端； D 大端

5. 关于机械效率，哪个说法是错的（）

A 机械效率是输出功与输入功的比值； B 机械效率是理想驱动力与实际驱动力的比值；

C 机械效率是实际工作阻力与理想工作阻力的比值； D 机械效率是实际驱动力矩与理想驱动力矩的比值。

6. 下面哪个构件应该进行静平衡（）

A 三盘印刷机转子； B 单个齿轮轴； C 双凸轮轴； D 内燃机曲轴

7. 下列构件，哪个是周转轮系中的基本构件（）

A 行星架； B 行星轮； C 锥轮； D 斜齿轮

8. 下面哪个参数不属于齿轮的基本参数（）

A 齿数； B 模数； C 重合度； D 压力角

9. 下面哪种凸轮机构从动件的运动规律有柔性冲击（）

A 等速运动规律； B 正弦加速度运动规律； C 余弦加速度运动规律； D 5 次多项式运动规律

10. 下面哪个机构是平面四杆机构的基本形式 ()

A 曲柄滑块机构; B 平行四边形机构; C 对心曲柄滑块机构; D 铰链四杆机构

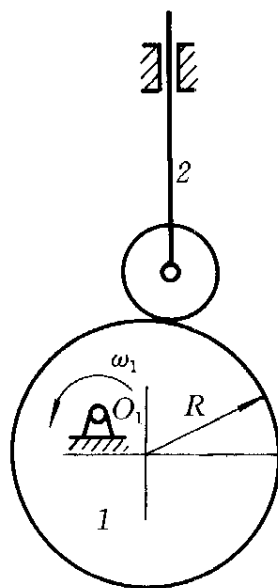
三、简答题 (每题 5 分, 共计 25 分)

1. 简述渐开线齿廓的啮合特性。
2. 简述铰链四杆机构存在曲柄的几何条件。
3. 对于两个端面参数完全相同的斜齿轮和直齿轮, 斜齿轮的重合度为何更大?
4. 曲柄摇杆机构在何种条件下出现死点现象?
5. 机构的构成基本要素是什么?

四、分析题 (每题 10 分, 共计 40 分)

1. (10 分) 图示为一偏心圆盘凸轮机构, 凸轮的回转方向如图所示。将机构图按 1:1 比例绘制到答题纸上, 要求指明:

- (1) 凸轮的基圆;
- (2) 理论廓线与实际廓线;
- (3) 图示位置的凸轮机构压力角和从动件 2 的位移;
- (4) 凸轮从图示位置转过 90° 后, 机构压力角。



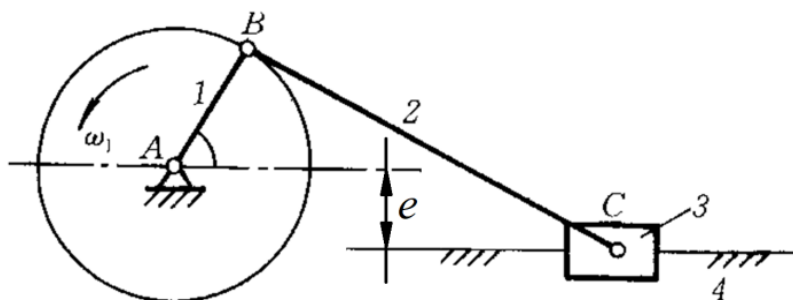
2. (10 分) 已知曲柄摇杆机构的行程速比系数 $K = 1.4$, 摇杆长 $l_{CD} = 40mm$, 摇杆摆角 $\varphi = 90^\circ$, 机架长 $l_{AD} = 50mm$ 。请采用图解法:

- (1) 设计此曲柄摇杆机构;
- (2) 求曲柄和连杆的长度;
- (3) 最小传动角的大小。

3. (10 分) 如图所示偏置曲柄滑块机构, $l_{AB} = 150mm$, $l_{BC} = 450mm$, $e = 100mm$ 。

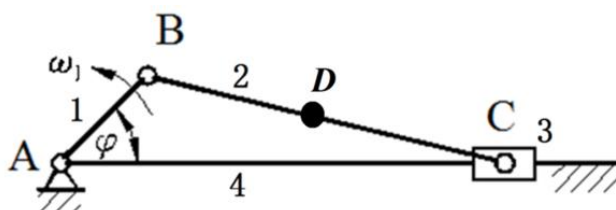
请将图示机构按比例绘制在答题纸上, 用作图法确定:

- (1) 机构的极位夹角 θ , 及行程速度变化系数 K ;
- (2) 最小传动角 γ_{min} 出现的位置, 以及大小;
- (3) 滑块的行程 H ;
- (4) 当满足什么条件时, 该机构具有死点位置。



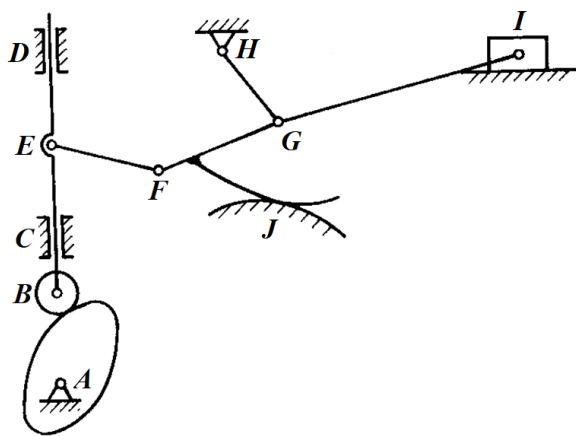
4. (10 分) 图示为一对心曲柄滑块机构。曲柄 AB 以 $600r/min$ 的速度逆时针转动; 构件尺寸为 $l_{AB} = 30mm$, $l_{BC} = 60mm$, $\varphi = 45^\circ$ 。请将图示机构按比例绘制在答题纸上, 求解:

- (1) 机构中的所有瞬心;
- (2) 求出连杆中点 D 的速度 V_D , 并标注其方向。



五、计算题（共 4 题, 50 分）

1. (10 分) 计算图示机构自由度, 并指出机构中可能存在的复合铰链、局部自由度和虚约束。

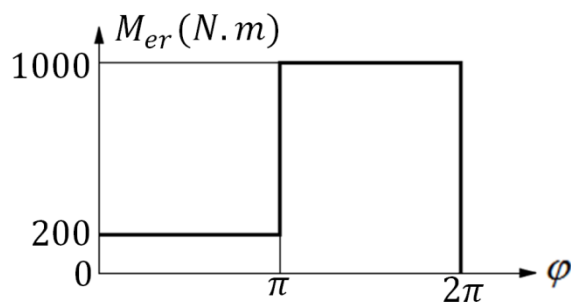


2. (10 分) 一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动, 已知齿数 $Z_1 = 22$, $Z_2 = 61$, 模数 $m = 5\text{mm}$, 安装的实际中心距 $a' = 205\text{mm}$ 。试求:

- (1) 两轮的啮合角 α' ;
- (2) 分度圆半径 r_1 、 r_2 ;
- (3) 节圆半径 r_1' 、 r_2' 。

3. (15 分) 某电动机驱动机械系统, 已知电动机的平均转速为 1500r/min , 电动机轴上的等效阻力矩 $M_{er} = M(\varphi)$, 如图所示。设驱动力矩为常数, 机械系统中各构件的转动惯量忽略不计, 系统运转速度不均匀系数 $\delta \leq 0.03$ 。要求计算:

- (1) 等效驱动力矩 M_{ed} ;
- (2) 安装在电动机轴上的飞轮转动惯量 J_F ;
- (3) 电动机轴最小转速 n_{min} ;
- (4) 出现最小转速 n_{min} 时对应的电动机轴转角。



4. (15 分) 已知图示各轮齿数 $z_1 = 1$, $z_2 = 40$, $z_2' = 24$, $z_3 = 72$, $z_3' = 18$, $z_4 = 114$, 蜗杆左旋, $n_1 = 2900r/min$, 转向如图所示。计算图示轮系中输出构件 B 的转速 n_B 大小和方向。

