

广西科技大学 2022 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 5 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. 两个构件通过____(1)____或者____(2)____接触组成的运动副称为高副，通过____(3)____接触组成的运动副称为低副。
2. 平面机构中，每个自由构件有____(4)____个移动自由度，有____(5)____个转动自由度。平面高副提供____(6)____个约束。
3. 机构运动分析的解析方法主要有____(7)____和____(8)____。
4. 转动副瞬心位于____(9)____，纯滚动高副瞬心位于____(10)____，移动副瞬心位于移动方向____(11)____。
5. 对于做往复移动或者平面运动的构件，必须对____(12)____进行研究。机械平衡问题分为____(13)____的平衡和____(14)____的平衡。
6. 移动副的自锁条件为驱动力作用于____(15)____之内。

二、单选题（每题 2 分，共计 20 分）

1. 下面哪个机构的自由度为 2 ()

A 周转轮系； B 差动轮系； C 铰链四杆机构； D 曲柄滑块机构

2. 下面哪个机构应该进行静平衡 ()

A 三盘印刷机转子； B 二盘凸轮转子； C 一盘非平衡转子； D 曲柄摇杆机构

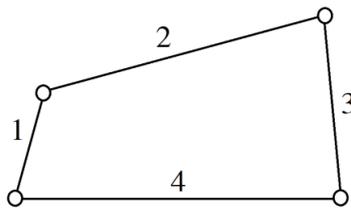
3. 平面连杆机构中，同一位置的传动角与压力角之和为（ ）
A 20度； B 90度； C 60度； D 150度
4. 渐开线上任意点的法线与基圆（ ）
A 相切； B 垂直； C 平行； D 交错
5. 渐开线标准直齿圆柱齿轮的分度圆齿厚（ ）齿槽宽
A 大于； B 小于； C 等于； D 无关
6. 下面哪种机构为间歇运动机构（ ）
A 齿轮机构； B 凸轮机构； C 曲柄摇杆机构； D 棘轮机构
7. 标准直齿圆柱齿轮的分度圆直径与基圆直径的关系（ ）
A 大于； B 小于； C 等于； D 不确定
8. 下面哪个机构的运动过程中不会出现死点（ ）
A 雷达抛物天线机构； B 缝纫机踏板机构； C 飞机起落架； D 内燃机活塞机构
9. 下面哪个凸轮机构的传动角最大（ ）
A 平底直动从动件盘形凸轮机构； B 尖顶直动从动件盘形凸轮机构； C 摆动从动件盘形凸轮机构； D 滚子直动从动件盘形凸轮机构
10. 下面哪个不是棘轮机构的构件（ ）
A 棘爪； B 止动爪； C 棘轮； D 滑块

三、简答题（每题 5 分，共计 25 分）

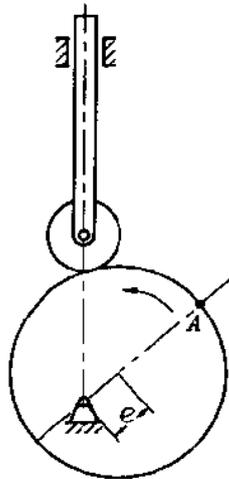
1. 阐述机械速度波动的原因。
2. 曲柄摇杆机构中，以曲柄为原动件，机构一定存在急回运动？请说明原因。
3. 直齿轮和斜齿轮，哪种齿轮重合度大？请说明原因。
4. 当要求大传动比时，应该选用单头还是多头蜗杆？当要求较高传动效率时，蜗杆头数应取大值还是小值？
5. 除了渐开线齿廓曲线外，请写出其它三种齿廓曲线。

四、分析题（每题 10 分，共计 40 分）

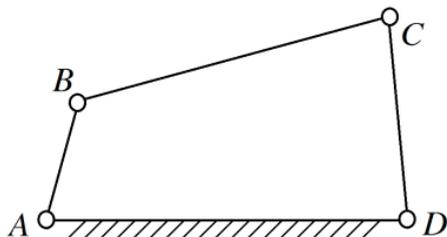
1. （10 分）如图所示闭链，各杆长分别为： $L_1=24\text{mm}$ ， $L_2=60\text{mm}$ ， $L_3=40\text{mm}$ ， $L_4=50\text{mm}$ 。求解：(1)若杆 4 为机架，是否存在曲柄？(2)若各杆长度不变，能否采用选不同杆为机架的方法获得双曲柄机构和双摇杆机构？如何获得？



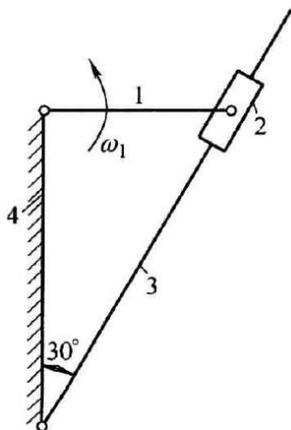
2. （10 分）图示为偏心轮盘形凸轮，凸轮逆时针转动。请将该凸轮机构按比例绘制在答题纸上，用图解法求解：(1)凸轮基圆；(2)凸轮理论轮廓线；(3)图示接触位置的凸轮机构压力角 α ；(4)点 A 的压力角 α_A 。



3. (10分) 如图所示曲柄摇杆机构, 已知摇杆 CD 长度 $L_{CD}=420\text{mm}$, 摆角 $\psi = 90^\circ$ 。摇杆在左和右两极限位置时与机架所成的锐夹角分别为 60° 和 30° , 机构行程速度变化系数 $K=1.5$ 。用图解法确定其它三杆的长度 L_{AB} 、 L_{BC} 和 L_{AD} 。

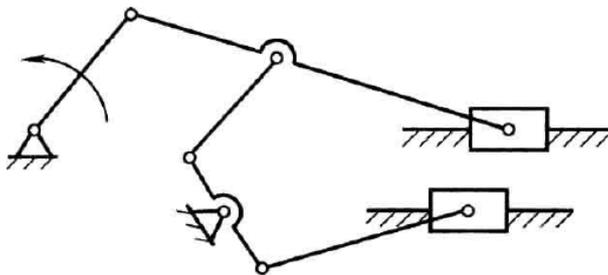


4. (10分) 请将图示机构按比例绘制在答题纸上, 求解: (1) 机构中的所有瞬心; (2) 构件 1 和 3 的角速度比值 ω_1/ω_3 (给出公式表达即可)。



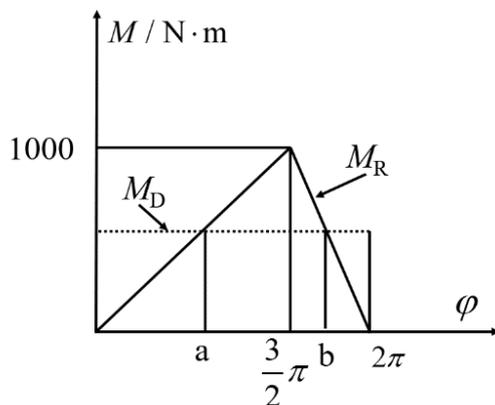
五、计算题 (共 4 题, 50 分)

1. (10分) 计算图示机构的自由度。



2. (10分) 一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动, 模数 $m=4\text{mm}$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^*=1$, 标准中心距 $a=90\text{mm}$, 传动比 $i_{12}=1.5$ 。求解: (1) 两轮齿数 z_1 和 z_2 ; (2) 两轮分度圆半径 r_1 和 r_2 , 齿顶圆半径 r_{a1} 和 r_{a2} 。

3. (15分) 某机械在稳定运转时的一个运动循环中, 等效阻力矩 M_R 的变化规律如图所示, 设等效驱动力矩 M_D 为常数, 等效转动惯量 $J_V=3\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 主轴平均角速度 $\omega_m=30\text{rad/s}$, 要求运转速度不均匀系数 $\delta=0.05$ 。试求安装在等效构件上的飞轮转动惯量 J_F 。



4. (15分) 已知各轮的齿数: $z_1 = z_{2'} = 25$, $z_2 = z_3 = 20$, $z_H = 100$, $z_4 = 20$, 求传动比 i_{14} 。

