

# 广西科技大学 2022 年硕士研究生招生考试

## 初试专业课样题

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上，写在试卷上一律无效。
2. 考试结束后试卷与答题纸一并交回。

### 一、填空题（每空 1 分，共计 30 分）

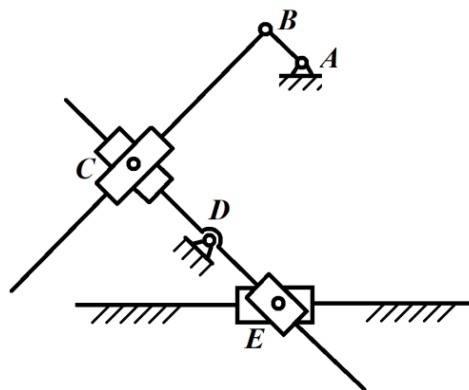
1. 为了使机构具有确定的运动，机构的原动件个数应\_\_\_\_（1）\_\_\_\_机构的自由度数目；当机构不满足这一条件，如果机构的原动件数目\_\_\_\_（2）\_\_\_\_机构自由度，则机构的运动不完全确定；如果原动件数目\_\_\_\_（3）\_\_\_\_机构的自由度，则将导致机构中最薄弱的环节损坏。
2. 平面机构中，每个自由构件具有\_\_\_\_（4）\_\_\_\_个自由度，每个平面低副提供\_\_\_\_（5）\_\_\_\_个约束，每个平面高副提供\_\_\_\_（6）\_\_\_\_个约束。
3. 机构运动分析的方法主要有\_\_\_\_（7）\_\_\_\_法和\_\_\_\_（8）\_\_\_\_法。
4. 所谓三心定理，就是三个彼此作平面运动的构件的\_\_\_\_（9）\_\_\_\_个瞬心必定位于同一\_\_\_\_（10）\_\_\_\_上。
5. 为使构件在质量代换前后，构件的惯性力和惯性力偶矩保持不变，应满足三个条件：代换前后构件的\_\_\_\_（11）\_\_\_\_不变，代换前后构件的\_\_\_\_（12）\_\_\_\_不变，代换前后构件对质心轴的\_\_\_\_（13）\_\_\_\_不变。
6. 由于摩擦的存在，会出现无论驱动力如何增大，也无法使机械运动的情况，这种现象称为\_\_\_\_（14）\_\_\_\_。此时，机械的效率\_\_\_\_（15）\_\_\_\_0（填大于、小于或等于）。
7. 对于刚性转子来说，如果只要求其惯性力平衡，则称为\_\_\_\_（16）\_\_\_\_平衡，如果同时要求其惯性力和惯性力矩平衡，则称为\_\_\_\_（17）\_\_\_\_平衡。
8. 机构平衡的条件是机构的\_\_\_\_（18）\_\_\_\_和\_\_\_\_（19）\_\_\_\_分别为 0。

9. 根据铰链四杆机构是否存在曲柄，可分为（20）机构、（21）机构和（22）机构。
10. 渐开线齿廓啮合传动能保证定传动比传动具有（23）性，渐开线齿廓之间的正压力方向（24）。
11. 渐开线标准齿轮是指（25）、（26）、（27）、（28）均为标准值，且分度圆齿厚等于齿槽宽的渐开线齿轮。
12. 典型的棘轮机构由摇杆、（29）、（30）及止动爪组成。

## 二、简答题（每题 6 分，共计 30 分）

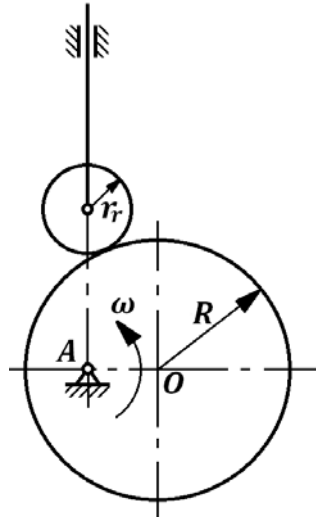
1. 采用飞轮进行机械周期性速度波动的调节，其速度不均匀系数 $[\delta]$ 可能为 0 吗，为何？
2. 在工程实践中，常利用机构的死点来实现特定的工作要求，请列举 2 个例子。
3. 单个齿轮有没有节圆？什么情况下节圆与分度圆重合？
4. 蜗轮蜗杆传动的正确啮合条件是什么？
5. 渐开线的形状取决于什么？若两个齿轮的模数和压力角分别相等，但齿数不同，它们的齿廓形状是否相同？

## 三、（10 分）计算图示机构的自由度，并确定原动件个数。



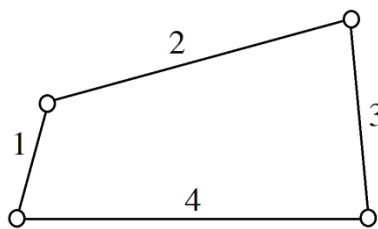
四、(10分) 在图示凸轮机构中，凸轮逆时针方向转动。请将该机构按比例绘制在答题纸上，并用图解法作出：

- (1) 该凸轮的基圆；
- (2) 该凸轮的理论廓线；
- (3) 图示位置时凸轮机构的压力角  $\alpha$ ；
- (4) 凸轮由图示位置转过  $90^\circ$  时，从动件的实际位移  $S$ 。



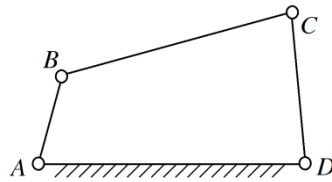
五、(10分) 如图所示铰链四杆机构各杆长  $L_1 = 32\text{mm}$ ， $L_2 = 60\text{mm}$ ， $L_3 = 54\text{mm}$ ， $L_4 = 76\text{mm}$ 。

- (1) 若取杆 2 为机架，该机构为何种类型的机构？
- (2) 若  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  三杆的长度不变，取杆 4 为机架，要获得曲柄摇杆机构， $L_4$  的取值范围是多少？



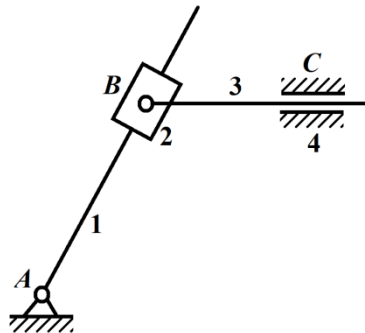
六、(10分) 一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动，已知齿数  $z_1 = 27$ ， $z_2 = 66$ ，模数  $m = 6\text{mm}$ ，安装的实际中心距  $a' = 280\text{mm}$ 。试求两轮的啮合角  $\alpha'$ ，节圆半径  $r_1'$  和  $r_2'$ 。

七、(10分) 如图所示的曲柄摇杆机构, 已知行程速比系数  $k = 1.25$ , 摇杆长  $L_{CD} = 40\text{mm}$ , 摇杆摆角  $\varphi = 60^\circ$ , 机架长  $L_{AD} = 55\text{mm}$ 。用图解法确定该机构曲柄和连杆的长度。



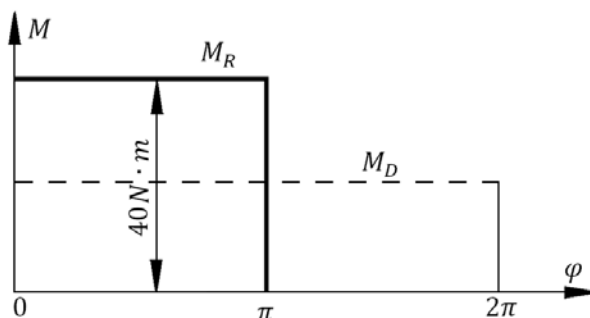
八、(10分) 图示机构, 请将该机构按比例绘制在答题纸上, 并解答以下问题:

- (1) 标出机构中的所有瞬心;
- (2) 若已知  $\omega_1$ , 求  $v_3$  (公式表达即可)。



九、(15分) 图示为机器在稳定运动阶段一个循环(对应于主轴转一圈)的等效阻力矩  $M_R$  曲线, 等效驱动力矩  $M_D = \text{常数}$ , 等效转动惯量  $J_e = 0.1\text{kg}\cdot\text{m}^2$ , 主轴  $\omega_m = 40\text{rad/s}$ 。试求:

- (1) 等效驱动力矩  $M_D$ ;
- (2) 最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ;
- (3) 未加飞轮时的速度不均匀系数  $\delta$ ;
- (4) 在主轴上安装转动惯量为  $J_F = 1.57\text{kg}\cdot\text{m}^2$  的飞轮后, 速度不均匀系数  $\delta$ 。



十、(15分)图示轮系中,已知各轮的齿数 $z_1 = 17$ ,  $z_2 = 23$ ,  $z_2' = 20$ ,  $z_3 = 60$ ,  $z_3' = 20$ ,  $z_4 = 40$ ,  $n_H = 200r/min$ , 转向如图所示。试求 $n_4$ 的大小和方向。

