

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）

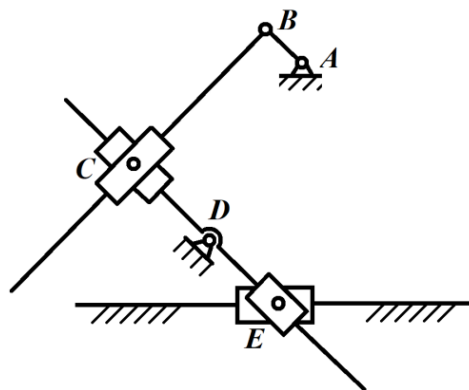
1. 为了使机构具有确定的运动，机构的原动件个数应____(1)____机构的自由度数目；当机构不满足这一条件，如果机构的原动件数目____(2)____机构自由度，则机构的运动不完全确定；如果原动件数目____(3)____机构的自由度，则将导致机构中最薄弱的环节损坏。
2. 平面机构中，每个自由构件具有____(4)____个自由度，每个平面低副提供____(5)____个约束，每个平面高副提供____(6)____个约束。
3. 机构运动分析的方法主要有____(7)____法和____(8)____法。
4. 所谓三心定理，就是三个彼此作平面运动的构件的____(9)____个瞬心必定位于同一____(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）

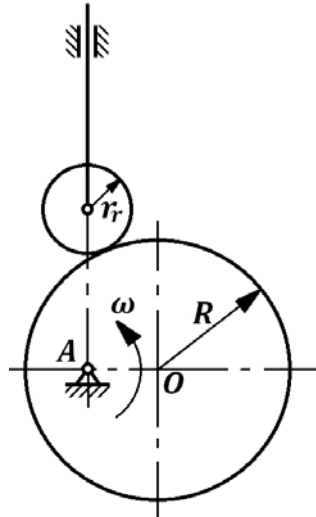
1. 采用飞轮进行机械周期性速度波动的调节，其速度不均匀系数 $[\delta]$ 可能为 0 吗，为何？
2. 在工程实践中，常利用机构的死点来实现特定的工作要求，请列举 2 个例子。
3. 单个齿轮有没有节圆？什么情况下节圆与分度圆重合？
4. 蜗轮蜗杆传动的正确啮合条件是什么？
5. 渐开线的形状取决于什么？若两个齿轮的模数和压力角分别相等，但齿数不同，它们的齿廓形状是否相同？

三、（10 分）计算图示机构的自由度，并确定原动件个数。



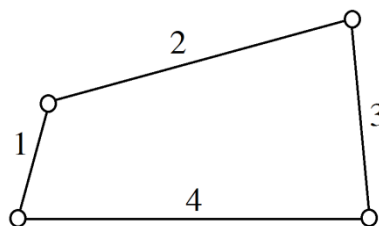
四、(10分) 在图示凸轮机构中，凸轮逆时针方向转动。请将该机构按比例绘制在答题纸上，并用图解法作出：

- (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 α ；
- (4) 凸轮由图示位置转过 90° 时，从动件的实际位移 S 。



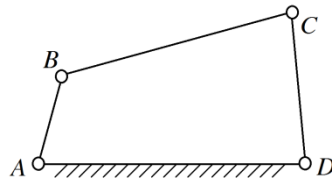
五、(10分) 如图所示铰链四杆机构各杆长 $L_1 = 32\text{mm}$ ， $L_2 = 60\text{mm}$ ， $L_3 = 54\text{mm}$ ， $L_4 = 76\text{mm}$ 。

- (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？



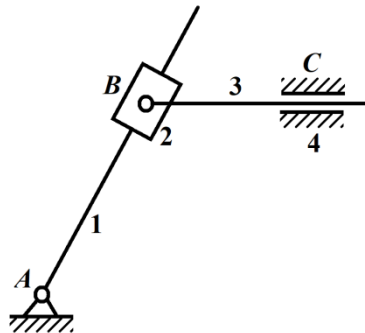
六、(10分) 一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动，已知齿数 $z_1 = 27$ ， $z_2 = 66$ ，模数 $m = 6\text{mm}$ ，安装的实际中心距 $a' = 280\text{mm}$ 。试求两轮的啮合角 α' ，节圆半径 r_1' 和 r_2' 。

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。



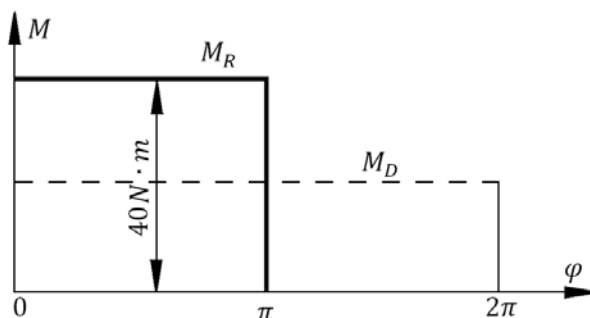
八、(10分) 图示机构, 请将该机构按比例绘制在答题纸上, 并解答以下问题:

- (1) 标出机构中的所有瞬心;
- (2) 若已知 ω_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 ΔW_{\max} ;
- (3) 未加飞轮时的速度不均匀系数 δ ;
- (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 δ 。



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。

