

# 河北工程大学

二〇一四年硕士研究生入学考试试题 试卷 B

考试科目代码 810 考试科目名称 机械原理 I

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

## 一、填空题（每空 2 分，共 30 分）

- 1、两构件之间以线接触所组成的平面运动副，称为\_\_\_\_副，它产生\_\_\_\_个约束，而保留了\_\_\_\_个自由度。
- 2、相对运动瞬心是相对运动两构件上\_\_\_\_为零的重合点。
- 3、平面连杆机构是由许多刚性构件用\_\_\_\_连接而形成的机构。
- 4、在对心直动尖顶从动件盘形凸轮机构中，若凸轮基圆半径增大，则其压力角将\_\_\_\_；在对心直动平底从动件盘形凸轮机构中，若凸轮基圆半径增大，则其压力角将\_\_\_\_。
- 5、一个负变位渐开线直齿圆柱齿轮同除变位系数外的其它基本参数均相同的标准齿轮相比较，其\_\_\_\_圆及\_\_\_\_圆变小了，而\_\_\_\_圆及\_\_\_\_圆的大小则没有变。
- 6、一对渐开线直齿圆柱齿轮传动，其啮合角的数值与\_\_\_\_圆上的压力角总是相等。
- 7、一对心式曲柄滑块机构，若以滑块为机架，则将演化成\_\_\_\_机构。
- 8、回转构件的直径  $D$  和轴向宽度  $b$  之比符合\_\_\_\_条件或有重要作用的回转构件，必须满足动平衡条件方能平稳地运转。如不平衡，必须至少在\_\_\_\_个校正平面上各自适当地加上或去除平衡质量，方能获得平衡。

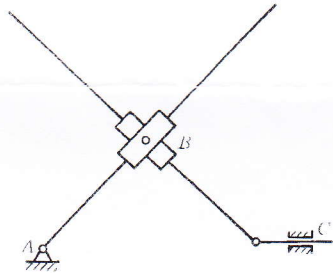
## 二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

- 1、计算机构自由度时，若计入虚约束，则机构自由度就会\_\_\_\_。  
A、增多； B、减少； C、不变。
- 2、对于双摇杆机构，如取不同构件为机架，\_\_\_\_使其成为曲柄摇杆机构。  
A、一定； B、有可能； C、不能。
- 3、铰链四杆机构中存在曲柄时，曲柄\_\_\_\_是最短构件。  
A、一定； B、不一定； C、一定不。
- 4、滚子从动件盘形凸轮机构的滚子半径应\_\_\_\_凸轮理论廓线外凸部分的最小曲率半径。  
A、大于； B、小于； C、等于。
- 5、当凸轮基圆半径相同时，采用适当的偏置式从动件可以\_\_\_\_凸轮机构推程的压力角。  
A、减小； B、增加； C、保持原来。
- 6、渐开线齿轮齿条啮合时，其齿条相对齿轮作远离圆心的平移时，其啮合角\_\_\_\_。  
A、加大； B、不变； C、减小。

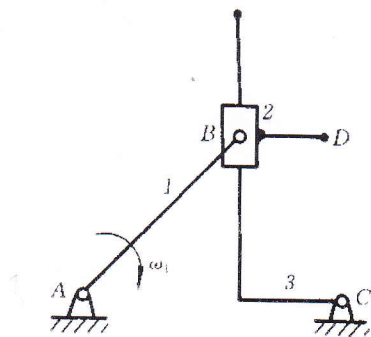
- 7、渐开线齿轮的齿廓离基圆越远，渐开线压力角就\_\_\_\_\_。  
 A、越大； B、越小； C、趋近于  $20^\circ$ 。
- 8、在机械中驱动力与其作用点的速度方向\_\_\_\_\_。  
 A、一定同向 B、可成任意角度； C、相同或成锐角。
- 9、在机械中，因构件作变速运动而产生的惯性力\_\_\_\_\_。  
 A、一定是驱动力； B、一定是阻力； C、无论在什么机器中，它都有时是驱动力，有时是阻力。
- 10、机器运转出现周期性速度波动的原因是\_\_\_\_\_。  
 A、机器中存在往复运动构件，惯性力难以平衡；  
 B、机器中各回转构件的质量分布不均匀；  
 C、在等效转动惯量为常数时，各瞬时驱动功率和阻抗功率不相等，但其平均值相等，且有公共周期。

三、分析计算题（共 100 分）

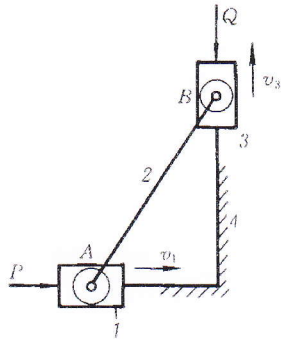
- 1、（10 分）试求图示机构的自由度。



- 2、（15 分）在图示机构中，已知构件 1 以角速度  $\omega_1$  等速转动。试用相对运动图解法求构件 2 上 D 点的速度和加速度。（比例尺任选。）



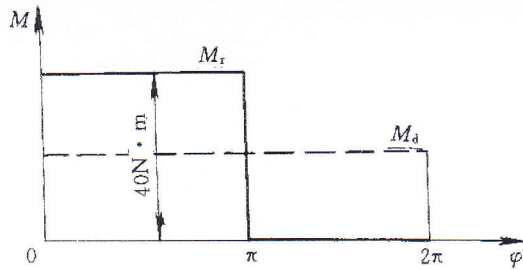
3、(10分) 在图示双滑块机构中，转动副 A 与 B 处的细线小圆表示摩擦圆，在滑块 1 上加  $\bar{P}$  力驱动滑块 3 向上运动。试在图上画出构件 2 所受作用力的作用线。



4、(10分) 图示为机器在稳定运动阶段一个循环(对应于主轴一转)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  $J = 0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ，主轴  $\omega_m = 40 \text{ rad/s}$ 。试求：

(1) 未加飞轮时的速度不均匀系数  $\delta$

(2) 在主轴上安装转动惯量为  $J_f = 1.57 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  的飞轮后的速度不均匀系数  $\delta$

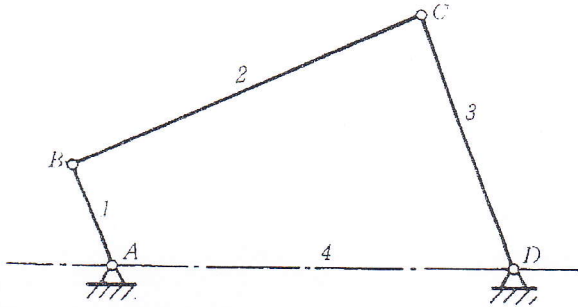


5、(15分) 试设计一铰链四杆机构。已知行程速度变化系数  $K=1$ ，机架长  $l_{AD} = 100 \text{ mm}$ ，曲柄长  $l_{AB} = 20 \text{ mm}$ ，且当曲柄与连杆共线，摇杆处于最远的极限位置时，曲柄与机架的夹角为  $30^\circ$ ，确定摇杆及连杆的长度。建议比例尺为  $\mu_l = 0.002 \text{ m/mm}$

注：在答题过程中，需要按比例画图

5、(15分) 在铰链四杆机构中, 已知  $l_{AB} = 30 \text{ mm}$ ,  $l_{BC} = 110 \text{ mm}$ ,  $l_{CD} = 80 \text{ mm}$ ,  $l_{AD} = 120 \text{ mm}$ , 构件 1 为原动件。

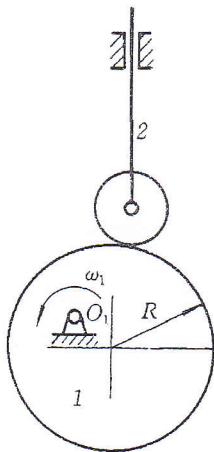
- (1) 判断构件 1 能否成为曲柄;
- (2) 用作图法求出构件 3 的最大摆角  $\psi_{\max}$ ;
- (3) 用作图法求出最小传动角  $\gamma_{\min}$ ;
- (4) 当分别固定构件 1、2、3、4 时, 各获得何种机构?

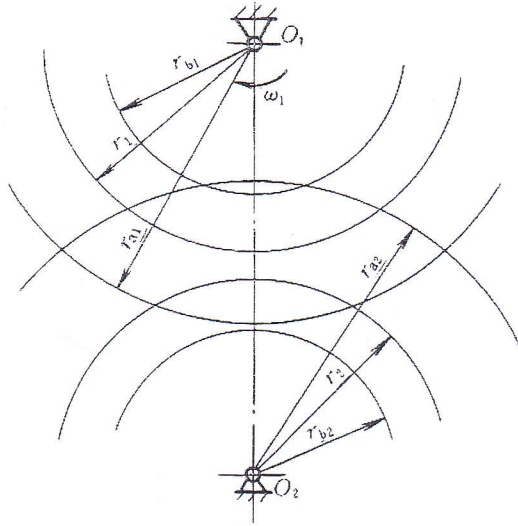


$$\mu = 0.002 \text{ m/mm}$$

6、(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。要求:

- (1) 说明该机构的详细名称;
- (2) 在图上画出凸轮的基圆, 并标明图示位置的凸轮机构压力角和从动件 2 的位移;
- (3) 在图上标出从动件的行程  $h$  及该机构的最小压力角的位置。





8、(15分) 计算图示轮系的传动比  $i_{1H}$ ，并确定输出杆  $H$  的转向。已知各轮齿数  $z_1 = 1$ ， $z_2 = 40$ ， $z'_2 = 24$ ， $z_3 = 72$ ， $z'_3 = 18$ ， $z_4 = 114$ ，蜗杆左旋， $n_1$  转向如图所示。

