

河北工业大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A]

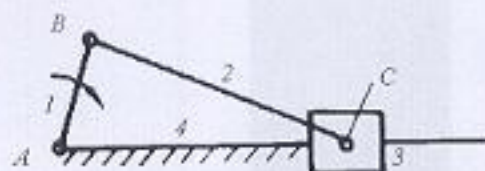
科目名称 机械原理 科目代码 822 共 4 页

适用专业 机械工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题（共 25 分，每一空 1 分。答案一律写在答题纸上，否则无效）

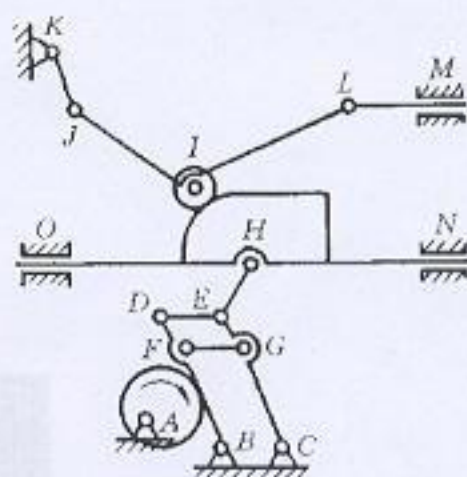
1. 平面运动副按组成运动副两构件的接触特性，分为_____和_____两类。其中两构件间为面接触的运动副称为_____；两构件间为点接触或线接触的运动副称为_____。
2. 机构具有确定运动的条件是：_____；若机构自由度 $F > 0$ ，而原动件数小于 F ，则构件间的运动是_____；若机构自由度 $F > 0$ ，而原动件数大于 F ，则各构件之间_____。
3. 下图为一对心曲柄滑块机构，若以滑块 3 为机架，则该机构转化为_____机构；若以构件 2 为机架，则该机构转化为_____。



题一、第 3 小题图

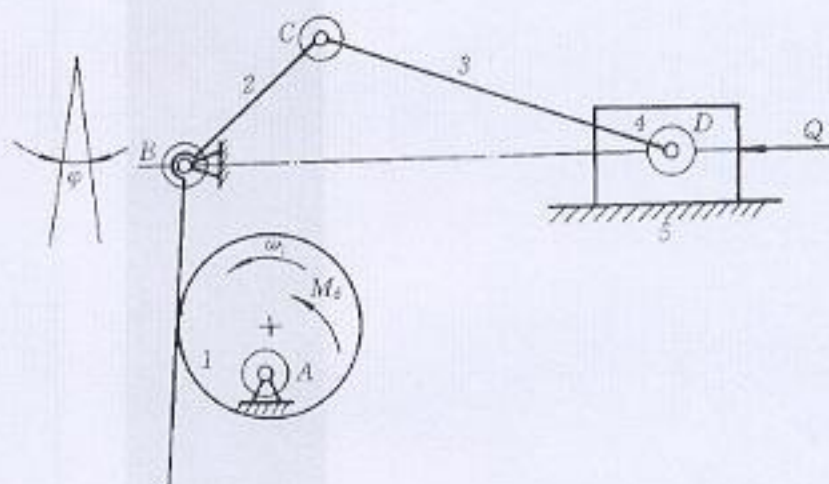
4. 移动副的自锁条件是_____；转动副的自锁条件是_____。
5. 凸轮机构中，采用导路偏置法，可使推程压力角减小，同时回程压力角_____。
6. 内啮合斜齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件是_____；_____；_____。
7. 能实现间歇运动的机构有_____；_____；_____。
8. 当原动件为整周转动时，使执行构件能作往复摆动的机构有 _____；_____；_____；_____。
9. 等效质量和等效转动惯量可根据等效原则_____来确定。
10. 刚性转子静平衡条件是_____；而动平衡条件是_____。

二、(15分) 计算图示机构的自由度, 如有复合铰链、局部自由度和虚约束, 需明确指出。画箭头的构件为原动件。图中 $DE \parallel FG$ 。



题二图

三、(20分) 图示为凸轮连杆组合机构运动简图。凸轮为原动件, 滑块上作用有工作阻力 $Q=500\text{N}$, 各转动副处的摩擦圆 (以细线圆表示) 及滑动摩擦角 $\varphi=15^\circ$ 如图示。

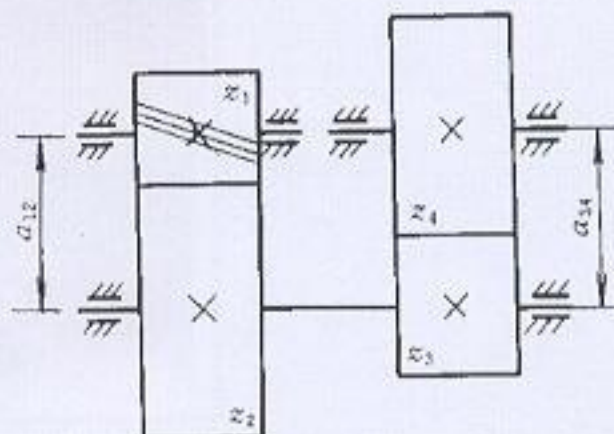


题三图

要求:

- (1) 重画机构简图, 标出各运动副处的约束反力 (包括作用线位置与指向);
- (2) 用图解法求出各运动副处的约束反力 (画出力封闭多边形即可);
- (3) 给出图示机构位置时需要的驱动力矩 M_d 的计算公式及方向。

四、(15分) 如图所示的齿轮传动装置, 其有关参数: $z_1=19$, $z_2=58$, $z_3=17$, $z_4=63$, $a_{12}=a_{34}=160\text{mm}$, $\alpha=\alpha_n=20^\circ$, $m=m_n=4\text{mm}$, $h_a^*=1.0$ 。试确定:



题四图

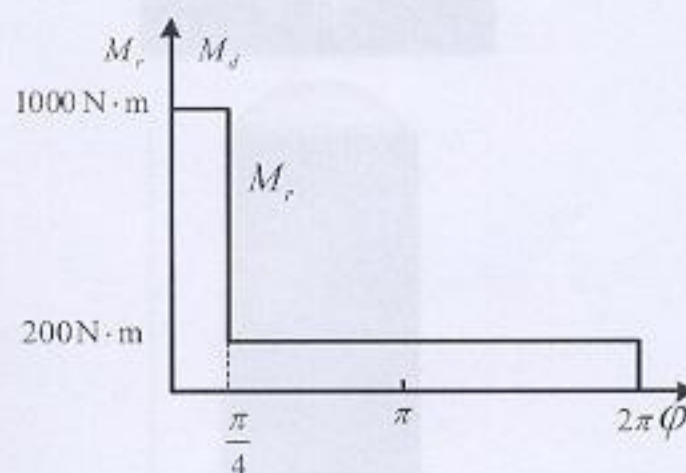
- (1) 斜齿轮 2 的螺旋角方向;
- (2) 为了满足中心距的要求, 斜齿轮 2 的螺旋角为多少度;
- (3) 若两对齿轮均采用直齿圆柱齿轮传动, 则分别采用何种传动类型? 啮合角各为多大?

八、(15 分) 已知某机械一个稳定运动循环内的等效力矩 M_r 如图所示, 等效驱动力矩 M_d 为常数, 等效构件的最大及最小角速度分别为: $\omega_{\max} = 200 \text{ rad/s}$ 及 $\omega_{\min} = 180 \text{ rad/s}$ 。试求:

(1) 等效驱动力矩 M_d 的大小;

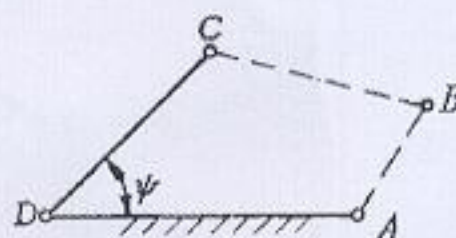
(2) 运转的速度不均匀系数 δ ;

(3) 当要求 δ 在 0.05 范围内, 并不计其余构件的转动惯量时, 应装在等效构件上的飞轮的转动惯量 J_F 。



题八图

九、(15 分) 如图所示, 现欲设计一铰链四杆机构, 已知摇杆 CD 的长度 $l_{CD} = 75 \text{ mm}$, 行程速比系数 $K = 1.5$, 机架 AD 的长度为 $l_{AD} = 100 \text{ mm}$, 摇杆的一个位置与机架的夹角为 $\psi = 45^\circ$, 试求曲柄的长度 l_{AB} 和连杆的长度 l_{BC} 。



题九图