

# 武 汉 大 学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：机械原理

科目代码：813

**注意：所有答题内容必须答在答题纸上，凡答在试题或草稿纸上的一律无效。**

### 一、 选择题。（每题只有一个正确答案，每小题 3 分，共 30 分）

- 1、一个用飞轮进行调速的稳定运转的机械系统，在其速度波动的一个周期内，如果某一时间间隔内系统出现-----，此时系统的运动速度将降低，飞轮将-----能量。  
A: 盈功，储存 B: 盈功，释放 C: 亏功，储存 D: 亏功，释放
- 2、齿轮渐开线在-----上的压力角和曲率半径最小。  
A: 齿顶圆 B: 齿根圆 C: 分度圆 D: 基圆
- 3、在其他参数相同的条件下，与标准齿轮相比较，渐开线正变位齿轮分度圆上的齿厚\_\_\_\_\_\_\_，齿槽宽\_\_\_\_\_\_\_。  
A、增大，减小 B、增大，增大 C、减小，增大 D、减小，减小
- 4、在设计凸轮时，凸轮的轮毂曲线主要是由-----来决定的。  
A: 系统的冲击特性 B: 从动件的端部结构 C: 从动件的运动规律
- 5、机械传动中，压力角越大或传动角越小对传动-----。  
A: 越有利 B: 越不利 C: 无影响
- 6、在建立单自由度机械系统的等效动力学模型时，作用于等效构件上的等效力是依据-----相等的原则来确定的。  
A: 动能 B: 作功 C: 位移
- 7、平底垂直于道路的直动推杆从动件盘形凸轮机构，其压力角恒-----。  
A: 大于零 B: 小于零 C: 等于零
- 8、满足动平衡条件的刚性转子-----静平衡的。  
A: 一定是 B: 一定不是 C: 不一定是
- 9、下列各组机构中，哪一组中的每个机构均可以单独用来实现从动件的间歇运动（主动件作连续转动）-----。  
A: 万向联轴节+槽轮机构 B: 棘轮机构+凸轮机构  
C: 不完全齿轮机构+螺旋机构
- 10、下图中左图为四杆机构在某一瞬时的机构位置图。右图为与左图对应的杆 BCE 的速度多边形， $p$  为速度极点，则在速度多边形中与

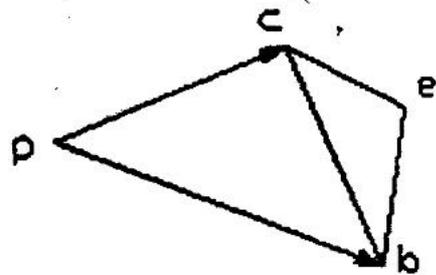
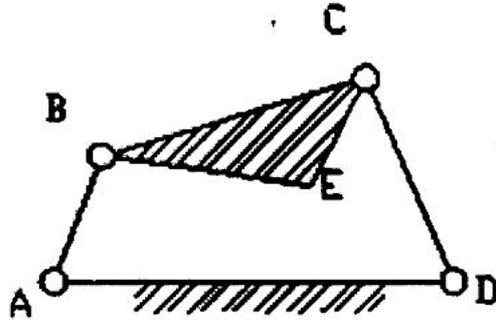
相对速度  $\overline{V_{BE}}$  对应的矢量为——。

A:  $\overline{be}$

B:  $\overline{pe}$

C:  $\overline{pb}$

D:  $\overline{eb}$

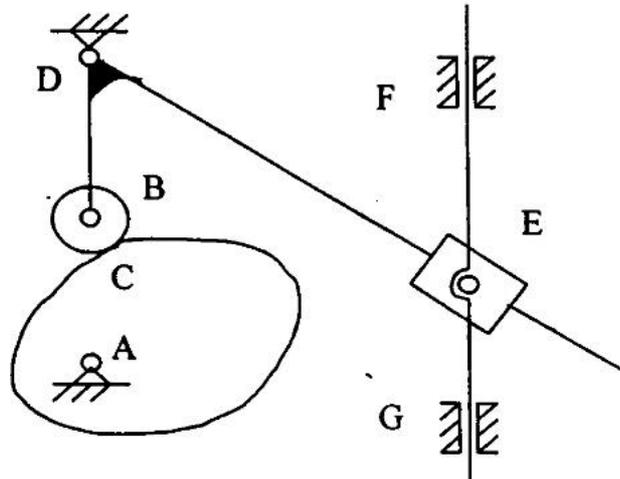


二、是非判断题。(每小题 2 分, 共 20 分)

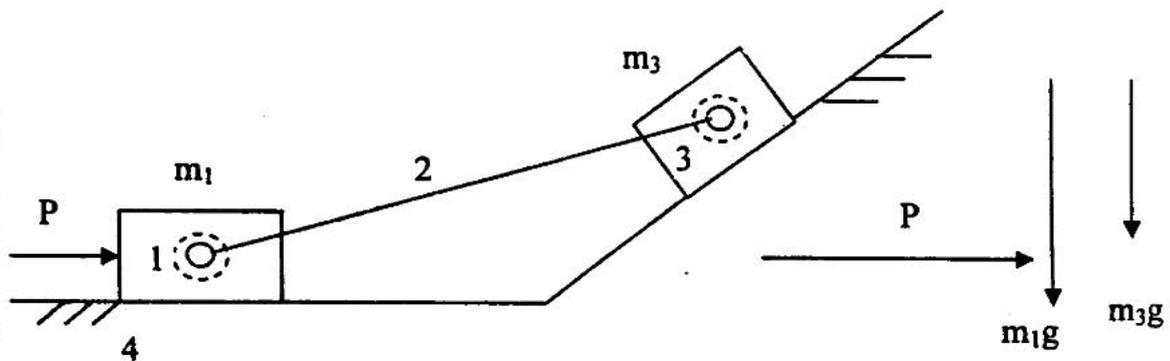
- 1、具有确定运动的机构, 其自由度一定等于 1。
- 2、用质量代换法进行动代换时, 为使构件在质量代换前后的惯性力和惯性力偶矩不变, 只须满足在代换前后构件的质量和质心位置不变。
- 3、平面四杆机构当以曲柄为原动件时不存在死点。
- 4、当作用在转动副轴颈上合外力的作用线落在其摩擦圆内时, 轴颈将自锁。
- 5、渐开线标准直齿圆锥齿轮的小端分度圆上的模数为标准值。
- 6、一对相互啮合的齿轮传动, 若其传动比  $i_2$  为常数值时, 则在任何时刻过接触点的公法线必与其连心线交于一固定点。
- 7、一对正常齿标准渐开线直齿圆柱齿轮传动, 在标准安装时其理论齿侧间隙为 0, 顶隙为标准值  $c \cdot m$ 。
- 8、等变位齿轮传动(即  $x_1 = -x_2 \neq 0$ ) 齿轮的分度圆直径与其节圆直径相等。
- 9、用飞轮对机械周期性速度波动进行调节时, 不可能完全消除速度波动。
- 10、从动件依连续余弦加速度运动规律运动的凸轮机构, 工作过程中存在刚性冲击。

### 三、计算与作图题(共 6 个小题, 共 100 分)

1、(8 分) 列式计算下图所示机构的自由度, 如有复合铰链、局部自由度、虚约束, 请指出。

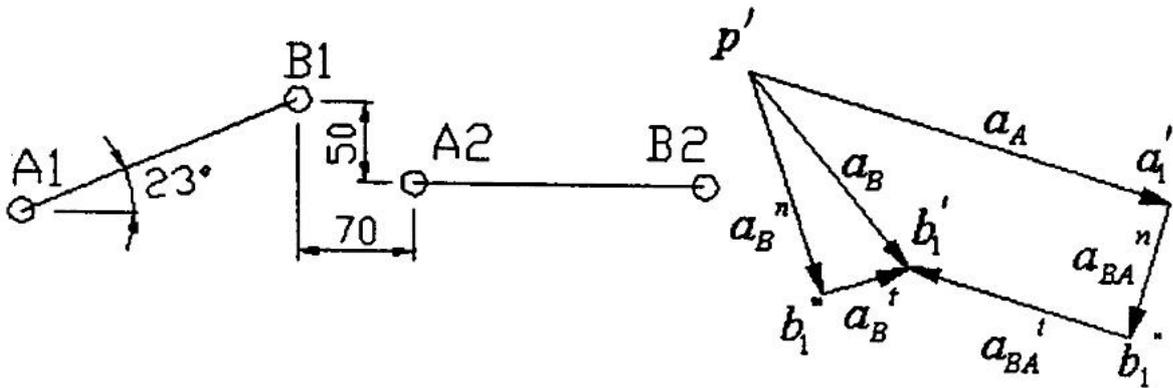


2、(12 分) 图示机构在驱动力  $P$  的作用下匀速向右运动, 不计杆 2 的质量; 设滑块与平面之间的摩擦角  $\varphi = 10^\circ$ , 图中虚线圆为摩擦圆。(1) 试作出构件 2 所受力  $F_{12}$ 、 $F_{32}$  的力方向线; (2) 设各个力  $P$ 、 $m_1g$ 、 $m_3g$  的大小已知如右图, 试分别画出构件 1、3 的力封闭多边形 (在图中标明各力)。

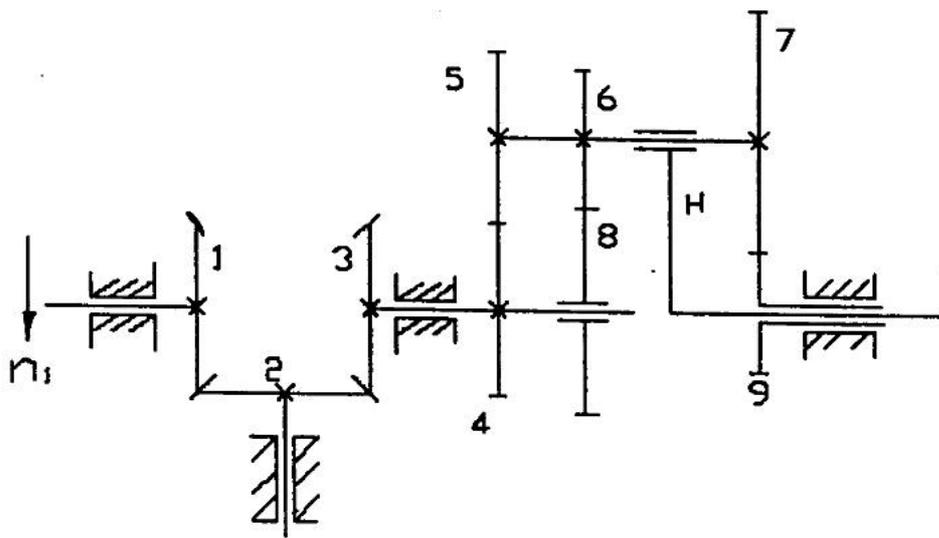


3、(20 分) 已知一对正常齿渐开线标准斜齿圆柱齿轮传动,  $z_1 = 15$ ,  $z_2 = 45$ ,  $m_n = 4\text{mm}$ ,  $\alpha_n = 20^\circ$ ,  $h_{an}^* = 1$ ,  $c_n^* = 0.25$ , 标准安装时的中心距  $a = 125\text{mm}$ , 试求 (1) 该对齿轮的螺旋角为多少? (2) 两轮的分度圆直径  $d_1$ ,  $d_2$ ; (3) 当齿轮 1 的齿数  $Z_1'$  至少为多少时, 齿轮 1 的齿根圆大于其基圆。

4、(10分) 已知连杆铰链在空间的两个位置  $A_1B_1$  和  $A_2B_2$  (下左图), AB 的长度为 170mm; 设主动连架杆  $A_0A$  以匀角速度转动(铰链  $A_0, B_0$  为机架), 机构在位置 1 时杆 AB 的加速度图为  $P'a_1b_1'$  (下右图, 其中  $p'$  为加速度极点)。作图设计该铰链四杆机构。(取定比例尺作图)



5、(20分) 在图示轮系中, 已知各轮齿数为  $z_1 = z_2 = z_3 = z_4 = z_5 = 28$ ,  $z_6 = 20$ ,  $z_7 = 38$ ,  $z_8 = 36$ ,  $z_9 = 18$ ,  $n_1 = 1000rpm$  (方向如图), 试求当系杆 H 被刹住 (固定) 时的  $n_9$  和当齿轮 8 被刹住时的  $n_H = ?$



6、(30分) 在下图所示6杆机构中, 已知各构件的尺寸为  $L_{BC} = 260\text{ mm}$ ,  $L_{CD} = 200\text{ mm}$ ,  $L_{AD} = 80\text{ mm}$ , 并已知AB为原动件, 沿顺时针方向匀速回转。

(1) 若要四杆机构ABCD成为双曲柄机构, 试求  $L_{AB}$  的取值范围。

(2) 设  $L_{AB} = 160\text{ mm}$ , 用作图法确定出该六杆机构中滑块F的行程速度变化系数  $K = ?$  (可在所求出的图上直接量取所需各值)。

(3) 设  $L_{AB} = 160\text{ mm}$ ,  $L_{DE} = 60\text{ mm}$ ,  $L_{EF} = 100\text{ mm}$ , AB转动的角速度为  $\omega_1$ , 当AB位于上方与AD拉开共线时, 分别单独作出此时机构ABCD和DEF各自的全部速度瞬心, 并用瞬心法求出此时滑块5的速度  $V_F$ 。

