

## 四川理工学院 2011 年研究生入学考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

招生专业: 机械设计及理论

考试科目: 802 机械原理—A

考试时间: 3 小时

一. 单项选择题[共 24 分, 每小题 3 分, 每小题有且只有 1 个正确答案]

1、当标准直齿轮实际中心距大于标准中心距时, 下列选项不正确的是( )。

A、 $d_1 < d_1'$       B、 $\alpha < \alpha'$       C、 $e_1 < e_2$       D、 $s_1 = s_2$

2、( ) 对确定转动副中总反力的方向没有影响。

A、当量摩擦系数      B、轴颈速度  
C、轴颈半径      D、两构件的相对转动方向

3、与连杆机构相比较, 凸轮机构的最大缺点是( )。

A、设计复杂      B、不能实现间歇运动  
C、惯性力难以平衡      D、高副接触, 易磨损

4、当曲柄摇杆机构处于死点位置时, 机构的传动角为( )。

A、 $0^\circ$       B、 $45^\circ$       C、 $90^\circ$       D、与构件尺寸有关

5、平行轴外啮合直齿斜齿轮的正确啮合条件是( )。

A、 $m_{n1} = m_{n2} = m, \alpha_{n1} = \alpha_{n2} = \alpha, \beta_1 = \beta_2$   
B、 $m_{n1} = m_{n2} = m, \alpha_{n1} = \alpha_{n2} = \alpha, \beta_1 = -\beta_2$   
C、 $m_{t1} = m_{t2} = m, \alpha_{t1} = \alpha_{t2} = \alpha, \beta_1 = -\beta_2$   
D、 $m_{t1} = m_{t2} = m, \alpha_{t1} = \alpha_{t2} = \alpha, \beta_1 = \beta_2$

6、渐开线在其基圆上的压力角等于( )。

A、 $0^\circ$       B、 $20^\circ$       C、 $30^\circ$       D、 $90^\circ$

7、轴交角为  $90^\circ$  的蜗杆传动, 其中间平面是指( )。

A、通过蜗轮轴线的平面

B、通过蜗杆轴线的平面

C、通过蜗杆轴线且垂直于蜗轮轴线的平面

D、通过蜗轮轴线且垂直于蜗杆轴线的平面

8、某直齿轮传动的重合度  $\varepsilon = 1.6$ ，则该对齿轮在传动过程中有（ ）的时间是双齿啮合的。

A、25%

B、50%

C、60%

D、75%

二. 判断题[共 24 分，每小题 2 分，正确的画  $\sqrt{}$ ，错误的画  $\times$ ]

1、动平衡的转子不一定是静平衡的。（ ）

2、机构级别取决于组成该机构的基本杆组的最高级别。（ ）

3、具有自锁性的机构是不能运动的。（ ）

4、用矢量方程图解法确定构件点之间的加速度时，都需要考虑哥氏加速度。（ ）

5、渐开线基圆半径越大，则渐开线越平直。（ ）

6、平行轴斜齿轮以法面参数作为标准值。（ ）

7、刚好能够进行连续传动的直齿轮机构，则其实际啮合线长度与基圆齿距相等。（ ）

8、对于存在周期性速度波动的机器，安装飞轮主要是为了在启动阶段进行速度调节。（ ）

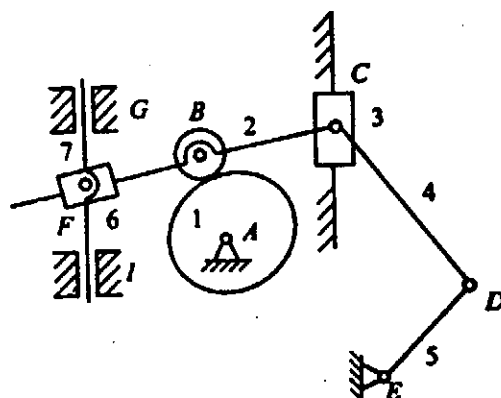
9、根据相对运动不变原理，凸轮轮廓曲线可采用反转法进行设计。（ ）

10、差动轮系的自由度数  $F = 1$ 。（ ）

11、设计轴线平行的齿轮机构时，若实际中心距不等于标准中心距，则只能采用变位齿轮来凑中心距。（ ）

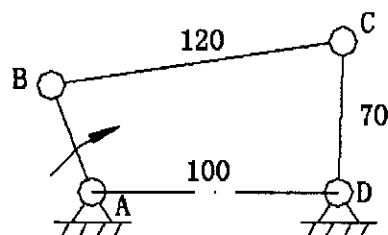
12、质量代换法要求代换前后构件的惯性力和惯性力偶矩保持不变。（ ）

三. [共 16 分] 计算图示平面机构自由度，指出其中的复合铰链、局部自由度和虚约束，并说明该机构具有确定运动时所需原动件数目。



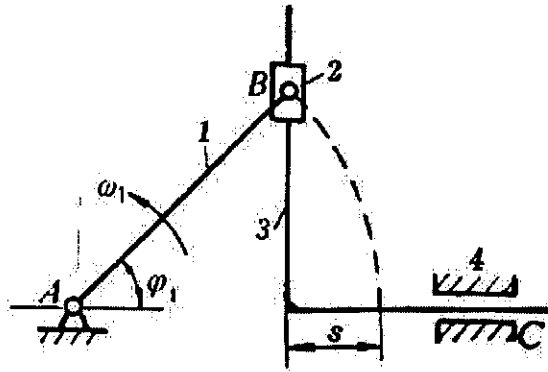
四. [共 20 分] 图示铰链四杆机构， $AD$  杆为固定机架， $AB$  杆为最短杆， $BC$  杆为最长杆。已知： $l_{BC} = 120mm$ ,  $l_{CD} = 70mm$ ,  $l_{AD} = 100mm$ 。

- 1、要使该机构成为曲柄摇杆机构， $l_{AB}$  的最大值为多少？
- 2、要使该机构成为双摇杆机构， $l_{AB}$  的取值范围为多少？
- 3、若  $l_{AB} = 30mm$ ，试作图求解该机构的极位夹角  $\theta$ ，并计算行程速比系数  $K$ 。(需保留作图过程，在图上标出  $\theta$ ，比例尺自定)。



五. [共 20 分] 如图所示的正弦机构，已知  $L_{AB} = 100mm$ ，角速度  $\omega_1 = 10rad/s$ ， $\varphi_1 = 50^\circ$ 。

- 1、作出该机构在图示位置时的所有速度瞬心；
- 2、用矢量方程图解法求构件 3 在图示位置时的速度  $v_3$ 。(注：要求列出矢量方程，并作出速度多边形，比例自定)



六. [共 15 分] 关于凸轮机构，回答以下问题：

- 1、凸轮机构的压力角是如何定义的？
- 2、说明压力角的变化对凸轮机构受力特性和基圆尺寸的影响。

七. [共 15 分] 一外啮合标准渐开线直齿轮传动，已知  $a = 120\text{mm}$ ， $z_1 = 30$ ， $z_2 = 90$ ， $h_a^* = 1$ ， $c^* = 0.25$ ， $\alpha = 20^\circ$ 。

1. 计算  $i, m, p_{b1}, s_1, e_1, d_1, d_{b1}, d_{a1}, d_{f1}$ ；
2. 若实际中心距  $a' = 121\text{mm}$ ，计算啮合角  $\alpha'$  和节圆直径  $d'_1, d'_2$ 。

八. [共 16 分] 如图所示的轮系，已知  $Z_1 = 30$ ， $Z_2 = 40$ ， $Z_3 = 30$ ， $Z_{3'} = 20$ ， $Z_4 = 40$ ， $Z_5 = 80$ ，求传动比  $i_{1H}$ 。

