

四川理工学院 2007 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: 402 机械原理—A

考试时间: 3 小时

kaoyan.com

一、单项选择题(36 分)

1. 下列运动副中, 属于高副的是 ()。

A、回转副 B、移动副 C、凸轮副 D、滑动螺旋副

2. 以对心曲柄滑块机构的曲柄作机架时, 得到的是 ()。

A、另一曲柄滑块机构 B、导杆机构 C、摇块机构
D、直动滑杆机构

3. 采用正变位齿轮时, 下列参数不变的是 ()。

A、 s B、 d_a C、 d_f D、 d_b

4. 齿轮机构的连续传动条件是 ()。

A、 $\varepsilon > 1$ B、 $\varepsilon < 1$ C、 $\varepsilon > 0$ D、 $\varepsilon < 0$

5. 齿轮分度圆与节圆关系是 ()。

A、始终相等 B、始终不相等 C、标准中心距时相等 D、非标准中心距时相等

6. 凸轮推杆采用等速运动规律时, ()。

A、有刚性冲击 B、有柔性冲击
C、两种冲击状态都存在 D、没有冲击

7. 在机械系统的启动阶段, 系统的()。

A. 动能减少, 输入功大于总消耗功 B. 动能增加, 输入功大于总消耗功
C. 动能增加, 输入功小于总消耗功 D. 动能不变, 输入功等于零

8. 在机械系统速度波动的一个周期中的某一时间间隔内, 当系统出现____时,

系统的运动速度_____, 此时飞轮将_____能量。()

- A. 盈功, 加快, 释放 B. 亏功, 加快, 释放
C. 盈功, 减小, 储存 D. 亏功, 减小, 释放

9. 平面连杆机构的行程速比系数 K 值的可能取值范围是 ()。

- A. $0 \leq K \leq 1$ B. $0 \leq K \leq 2$ C. $1 \leq K \leq 3$ D. $1 \leq K \leq 2$

10. 曲柄为原动件的偏置曲柄滑块机构, 当滑块上的传动角最小时, 则 ()。

- A. 曲柄与导路平行 B. 曲柄与导路垂直
C. 曲柄与连杆共线 D. 曲柄与连杆垂直

11. 若增大凸轮机构的推程压力角, 则该凸轮机构的凸轮基圆半径将_____, 推杆上所受的有害分力将_____。

- A. 增大 B. 减小 C. 不变

12. 对于 $z > 42$ 的标准渐开线直齿轮, 其基圆尺寸 () 齿根圆尺寸。

- A. 大于 B. 小于 C. 等于

kaoyan.com

二. 判断题(26 分, 正确的画 $\sqrt{}$, 错误的画 \times)

1. 机构就是构件组合。()
2. 机械效率 $\eta < 0$ 的机器是不能运动的。()
3. 基圆越大, 渐开线越平直, 因此齿条可以和渐开线齿轮啮合传动。()
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. m_n 和 Z 相同的标准斜齿轮, 螺旋角越大, 则分度圆越大, α_f 越大。()
6. 平底从动件凸轮机构压力角为恒定值。()
7. 一个铰链四杆机构若为双摇杆机构, 则最短杆与最长杆长度之和一定大于其他两杆长度之和。()
8. 速度瞬心是指两个构件相对运动时相对速度相等的点。()
9. 任何机构的从动件系统的自由度都等于 0。()
10. 自由度不等于 1 的机构都不可能具有确定运动。()
11. 盘型凸轮机构的轮廓曲线形状是由从动件的运动规律决定的。()

12. 标准安装的直齿轮机构, 理论啮合线 $\overline{N_1N_2}$ 总是大于实际啮合线 $\overline{B_1B_2}$ 的长度。()

13. m, α, h_a^*, c^* 都是标准值的齿轮一定是标准齿轮。()

三. 填空题(18 分)

1. 渐开线外啮合斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件是_____, _____, _____。

2. 某齿轮传动的重合度 $\varepsilon = 1.4$, 这说明该对齿轮在传动过程中有_____ %的时间是单对齿啮合, 有_____ %的时间是双齿啮合的。

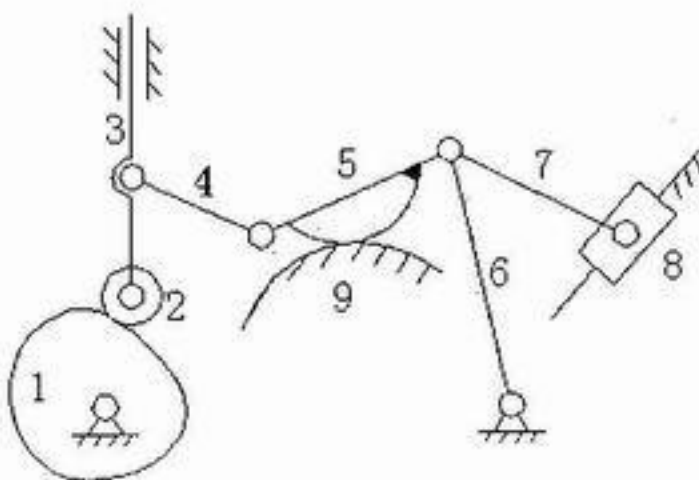
3. 回转构件静平衡的条件是_____, 动平衡条件是_____。

4. 图解法绘制凸轮轮廓曲线是根据_____原理, 采用_____法来进行。

5. 对于存在周期性速度波动的机器, 安装飞轮主要是为了在_____阶段进行速度调节。

6. 平行四边形机构的极位夹角 $\theta =$ _____度, 其行程速比系数 $K =$ _____。

四. 计算图示机构自由度, 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。(10 分)

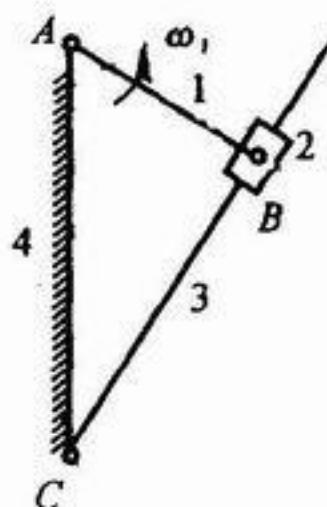


五. 图示机构各构件尺寸已知, 原动件 AB 以等角速度 ω_1 逆时针转动, 试确定:
(15 分)

1. 图示位置时($AB \perp BC$)全部瞬心位置;

2. 用矢量方程图解法作出该机构在图示位置时的速度多边形和加速度多边形。

注：要求列出矢量方程，不要求严格按比例作图，但须保证各矢量方向正确

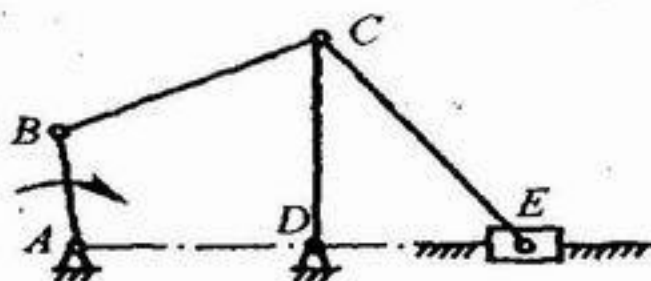


六. 平面机构如图所示，其结构尺寸为：

$l_{AB} = 30\text{mm}$, $l_{BC} = 60\text{mm}$, $l_{CD} = 60\text{mm}$, $l_{AD} = 50\text{mm}$, $l_{CE} = 80\text{mm}$ ，滑块的导路中心线在固定铰链中心 A, D 的连线上。若构件 AB 为主动件，并作匀速转动，滑块为输出构件。(15 分)

注：以下各小题以图解法完成，比例尺自定

1. 作图求出该机构的极位夹角 θ 及滑块的行程 h ，进而求出机构的行程速比系数 K ；
2. 在图中画出滑块的最大压力角位置并标出最大压力角 α_{\max} ；
3. 为保证机构有急回特性，试在图中标出滑块的工作行程方向。

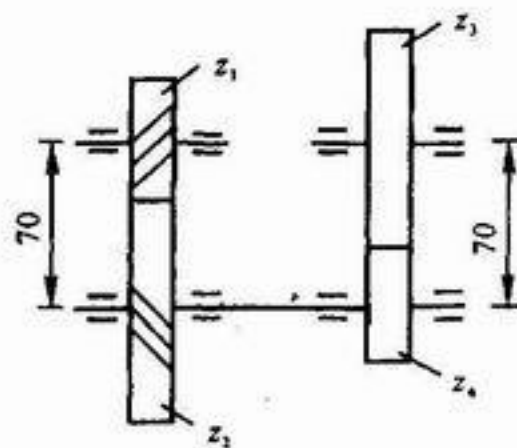


七. 如图所示齿轮机构，已知 $z_1 = 15$, $z_2 = 53$, $z_3 = 56$, $z_4 = 14$ ，中心距 $a_{12} = a_{34} = 70\text{mm}$ ，压力角为标准值，模数 $m = m_n = 2\text{mm}$ ，正常齿。试问：(15 分)

本试题共 5 页，本页为第 4 页

1. 如果两对齿轮均为直齿轮, 要满足中心距要求, 各对齿轮可采用何种传动类型? 此时啮合角各为多少?

2. 如果轮 1, 2 采用斜齿轮, 轮 3, 4 采用直齿轮, 齿数与中心距保持不变, 则轮 1, 2 的螺旋角是多大? 轮 1 是否根切? 轮 3, 4 不发生根切的最小变位系数为多少? 变位后轮 3, 4 的分度圆、齿顶圆和齿根圆的大小有何变化?



八. 图示轮系, 已知: $z_1 = 24, z_2 = 30, z_3 = 95, z_4 = 24, z_5 = 24, z_6 = 72, z_7 = 87, z_8 = 30$, 计算传动比 i_{38} 。(15 分)

