

武汉大学

2008年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码：机械原理 代码：859

适用专业：机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及理论、车辆工程

说明：1. 可使用的常用工具：直尺，圆规，计算器

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间3小时，总分值 150 分。

一、选择题 (20分)

- 1) 机构中只有一个_____。
A. 闭式运动链 B. 原动件 C. 从动件 D. 机架
- 2) 曲柄摇杆机构中，当曲柄与_____处于两次共线位置之一时出现最小传动角。
A. 连杆 B. 摇杆 C. 机架
- 3) 正变位齿轮的齿距(周节) p _____。
A. $=\pi m$ B. $>\pi m$ C. $<\pi m$ D. $\geq \pi m$
- 4) 当一对渐开线齿轮制成后，即使两轮的中心距稍有改变，其角速度比仍保持原值不变，原因是_____。
A. 节圆半径不变 B. 压力角不变 C. 啮合角不变 D. 基圆半径不变
- 5) 考虑摩擦的转动副，不论轴颈在加速、等速、减速不同状态下运转，其总反力的作用线_____切于摩擦圆。
A. 都不可能 B. 不全是 C. 一定都
- 6) 蜗杆蜗轮传动的标准中心距 $a =$ _____。
A. $\frac{m}{2}(Z_1 + Z_2)$ B. $\frac{m}{2}(q + Z_1)$ C. $\frac{m}{2}(q + Z_2)$
- 7) 当凸轮的基圆半径相同时，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
- 8) 在机器中安装飞轮，可以_____机器的周期性速度波动。
A. 根除 B. 减轻 C. 增大
- 9) 质量分布在同一个回转平面内的静平衡的刚性转子_____是动平衡的。
A. 一定 B. 一定不 C. 不一定
- 10) 速度瞬心是两刚体上_____为零的重合点。
A. 瞬时角速度 B. 瞬时加速度 C. 瞬时相对速度 D. 瞬时绝对速度

二、填空题 (20分)

1. 机构中的相对静止构件称为____, 机构中按照给定运动规律运动的构件称为_____。
2. 在平面五杆机构中共有_____个速度瞬心, 其中_____个是绝对瞬心。
3. 所谓自锁机构, 即在_____时不能运动, 而在正行程时, 它的效率一般小于_____。
4. 机构处于死点位置时, 其压力角为____, 传动角为_____。
5. 在摆动导杆机构中, 导杆摆角 $\psi=30^\circ$, 其行程速度变化系数K的值为_____。
6. 维持凸轮与从动件高副接触封闭的方法有_____。
7. 按标准中心距安装的渐开线直齿圆柱标准齿轮, 节圆与_____重合, 啮合角在数值上等于_____上的压力角。
8. 渐开线斜齿圆柱齿轮的标准参数在_____面上, 在尺寸计算时应按_____面参数代入直齿轮的计算公式。
9. 轮系中对传动比大小不起作用, 只改变从动轴回转方向的齿轮称为_____。
10. 回转体的不平衡可以分为两种类型, 一种是_____, 其质量分布特点是_____, 另一种是_____, 其质量分布特点是_____。

三、判断题 (20分)

1. 在平面机构中一个高副引入两个约束。()
2. 变位系数为零的齿轮是标准齿轮。()
3. 加工变位系数为x的变位齿轮时, 齿条刀具的中线与节线相距xm距离。()
4. 滚子从动件盘形凸轮机构的基圆半径是指凸轮理论轮廓曲线的最小半径。()
5. 斜齿圆柱齿轮传动的重合度可以大于2 ()
6. 任意倾斜的法向齿距, 其大小都等于基圆齿距。()
7. 正传动中的一对齿轮必定都是正变位齿轮。()
8. “渐开线的形状取决于基圆”, 两基圆相等的齿轮一定能正确啮合。()
9. 不论刚性转子上有多少个不平衡质量, 也不论它们如何分布, 只需要在任意选定的两个平衡面内, 分别适当地加一平衡质量, 即可达到动平衡。()
10. 四杆机构的最长杆加最短杆的长度和, 小于其余的两杆长度和, 则该机构一定是曲柄摇杆机构。()

四、计算下面机构的自由度F, 说明有无确定的运动。在图上指出机构中出现的复合铰链、局部自由度和虚约束。(15分)

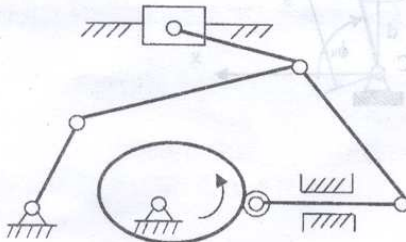


图 1

五、已知直齿圆柱齿轮机构的传动比 $i_{12}=4.5$, 模数 $m=3.5\text{mm}$, 实际中心距 $a'=250\text{mm}$, 试合理确定齿数 Z_1, Z_2 并求啮合角 α' 。设变位系数 $x_1=1.5$, 试确定 $x_2=?$ 并求分离系数 y , 齿顶高降低系数 σ 。(数据精确到小数点后四位)(15分)

(提示:
$$\text{inv}\alpha' = \frac{2 \tan\alpha(x_1 + x_2)}{z_1 + z_2} + \text{inv}\alpha$$
)

六、如图 2 所示机构, 已知 $l_1=1000\text{mm}$, 曲柄销 B 的速度 $V_B=2\text{m/s}$ ($\omega_1=20\text{rad/s}$, 方向如图所示), 用瞬心法求 $\phi_1=30^\circ$ 时构件 3 的速度 $V_3=?$ (15分)

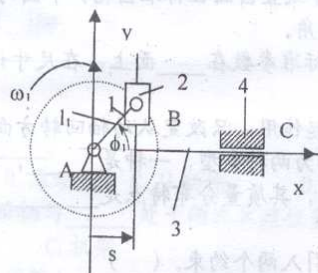


图 2

七、已知作用在导杆 3 上的生产阻力矩 $M_2=100\text{Nm}$, $a=200\text{mm}$, $d=400\text{mm}$, $\phi_1=60^\circ$, (此时, $\phi_2=80.1039^\circ$, $s=581.8626\text{mm}$)。不计各运动副的摩擦。求构件 1 上的平衡力矩 M_1 及各运动副反力。(15分)

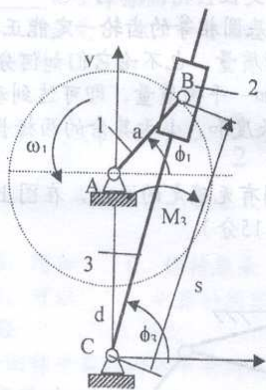
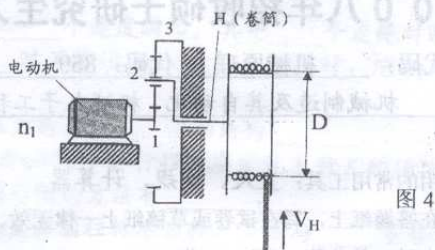


图 3

八、如图 4 所示为起重卷扬装置，电动机带动齿轮 1。各轮齿数 $z_1=18$, $z_2=36$, $z_3=90$, 卷筒的直 $D=0.2\text{m}$, 要求起升重物的线速度 $V=75.36\text{ (m/min)}$. 求电动机的转速 $n_1=?$ (15 分)



九、偏置曲柄滑块机构中，已知连杆的长度为 100mm , 偏心距 $e=20\text{mm}$, 曲柄为原动件。试求: (15 分)

- (1) 曲柄长度的取值范围;
- (2) 若给定曲柄的长度为 40mm , 那么滑块行程速比系数 $K=?$