

三 峡 大 学

2006 年研究生入学考试试题

考试科目: 机 械 原 理

考试时间: 3 小时 (180 分钟)

试题总分: 1 5 0 分

(答案必须写在答题纸上)

**一、判断题。判断各小题论述的对错, 对的在括号中画“√”, 错的画“×”
(共 10 题、共 10 分, 每一小题各 1 分)**

- 1) 满足动平衡条件的刚性转子也一定满足静平衡条件。()
- 2) 任何机构都是将若干个基本杆组依次连接到原动件和机架上而构成的。
()
- 3) 在曲柄滑块机构中, 当曲柄做主动件, 就必然有死点存在。()
- 4) 机器主轴作周期性速度波动时, 在一个周期内其动能的增量为零。()
- 5) 齿轮传动包括蜗杆传动, 其传动比等于从动轮直径与主动轮直径之比。
()
- 6) 圆锥齿轮的当量齿数大于其实际齿数。()
- 7) 两变位齿轮组成正传动, 则两个齿轮必定都是正变位的。()
- 8) 标准渐开线齿轮与齿条啮合时, 无论其是否标准安装, 齿轮的节圆与分度圆始终重合。()
- 9) 在复式螺旋机构中, 螺杆上两条螺旋线的方向相反。()
- 10) 斜齿轮的法面模数和法面压力角是标准值, 因此法面齿形是准确的渐开

线。()

www.kaoyan.com

二、填空题(共 10 题、共 20 分,每一小题各 2 分)

- 1) 一对渐开线内啮合直齿圆柱齿轮的正确啮合条件是 _____ 、 _____ 。
- 2) 加工负变位齿轮时, 刀具应当相对被加工的轮坯中心 _____ 移。
- 3) 若一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动时的重合度为 1.45, 则表示实际啮合线上有 _____ P_b 长度属于双齿啮合区。
- 4) 为了调节机器的运转速度, 减少其速度波动, 通常在机器中安装一个称为 _____ 的零件, 这个零件应该安装在机器的 _____ 速轴上;
- 5) 刚性转子的静平衡就是要使 _____ 之和为零; 刚性转子的动平衡则要使 _____ 之和以及 _____ 之和均为零。
- 6) 阿基米德蜗杆与蜗轮啮合时, 在主剖面 (或称中心平面) 内相当于 _____ 啮合。
- 7) 实现双万向联轴节主、从动轴瞬时角速度相等的安装条件是 _____ 、 _____ 。
- 8) 计算标准斜齿圆柱齿轮几何尺寸时, 应按其 _____ 面参数代入直齿轮的计算公式计算其几何尺寸。
- 9) 凸轮的基圆半径是从 _____ 到 _____ 的最短距离。
- 10) 从效率的角度来判断机器自锁时, 其条件是 _____ 。

三、选择填空题 (共 10 题、共 20 分, 每一小题各 2 分)

- 1) 机构中只有一个 ()。
A) 原动件 B) 从动件 C) 机架
- 2) 当机构的原动件数目小于或大于其自由度数时, 该机构将 () 确定的运动。
A) 有 B) 没有 C) 不一定



3) 对于双摇杆机构, 最短杆与最长杆长度之和 () 大于其余两杆长度之和。

- A) 一定 B) 不一定 C) 一定不

4) 要将一曲柄摇杆机构转化为双曲柄机构, 可将 () 作为机架。

- A) 原机构曲柄 B) 原机构连杆 C) 原机构摇杆

5) 当凸轮机构的从动件在推程中按等加速等减速规律运动时, 推程开始和终止位置 ()。

- A) 不存在冲击 B) 存在刚性冲击 C) 存在柔性冲击

6) 范成法加工两个正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮, 其参数分别为模数为 2mm、齿数为 50 和模数为 2mm、齿数为 25, 两个齿轮的压力角相同, 这两个齿轮 () 加工。

- A) 可用同一把滚刀 B) 不能用同一把滚刀 C) 应当用同一把铣刀

7) 直齿圆柱齿轮的齿根圆直径 () 大于基圆直径。

- A) 一定 B) 不一定 C) 一定不

8) 蜗杆蜗轮传动中, 当蜗杆蜗轮的模数一定时, 蜗杆的头数越多, 则 ()。

- A) 效率越高 B) 反行程越容易自锁 C) 反行程越不容易自锁

9) 对于结构尺寸为 $b/D > 0.2$ (b 为转子宽度) 的刚性转子, 需进行 ()。

- A) 动平衡 B) 静平衡 C) 不用平衡

10) 在径向槽均匀分布的外槽轮机构中, 已知圆销数为 1, 运动系数为 0.25, 则该槽轮的槽数为 ()。

- A) 4 B) 5 C) 6

四、简答题。简要回答下列问题(共 4 小题、共 20 分, 每一小题各 5 分)

1、某一平面低副机构, 现计算其自由度为零。问如何改进可使其自由度成为 1? 为什么?

2、渐开线圆柱直齿轮齿面有磨损时, 齿根的磨损最大、节圆的磨损最小,

对吗？为什么？

www.kaoyan.com

3、在建立机器等效动力学模型时，等效构件的等效力和等效力矩、等效质量和等效转动惯量是按照什么原则计算的？

4、在曲柄摇杆机构中，当以曲柄为原动件时，机构是否一定存在急回运动，且一定无死点？为什么？

五、在题五图所示的平面机构中，标有运动方向箭头的构件为原动件，求（共 3 小题、共 15 分，每一小题各 5 分）。

1) 计算该机构的自由度数。要求写出自由度的计算公式、计算过程和计算结果。若该机构含有复合铰链、局部自由度和虚约束，应明确指出；

2) 将该机构进行高副低代，画出高副低代后的机构运动简图；

3) 拆分并画出高副低代后的机构的基本杆组，并分析判断杆组的级别和机构的级别。

六、一对心直动尖顶推杆盘形凸轮机构，凸轮 1 为一偏心圆盘，圆盘的半径 $R=80\text{mm}$ ，凸轮逆时针方向转动；本题机构的位置是：凸轮回转中心与其几何中心在同一水平线上，凸轮回转中心在圆盘几何中心的左侧且两者相距 $L=20\text{mm}$ ；推杆 2 垂直安置在导路 3 中，且偏于凸轮几何中心左侧。求（共 3 小题、共 15 分，第一小题 3 分，第二小题 5 分，第三小题 7 分）：

1) 该凸轮机构在该位置时全部瞬心的位置。

2) 凸轮基圆半径的大小。

3) 凸轮从题设机构位置转过 60° 度时，凸轮机构压力角 α 的大小。

题五图

题七图



七、某机器的主轴速度作周期性速度波动；已知在转化构件上作用的等效阻抗力矩 M_r 在一个工作循环中的变化规律如题七图（见前页）所示，等效驱动力矩 M_d 为常数，等效构件的转速为 $\omega_{\max}=200\text{rad/s}$ ， $\omega_{\min}=180\text{rad/s}$ 。求（共 3 小题、共 15 分，每一小题各 5 分）：

- 1) 等效驱动力矩 M_d 的大小；
- 2) 最大盈亏功 $[W]$ （或用 ΔW_{\max} 表示）的大小；
- 3) 当不计及其余构件的转动惯量时，在等效构件上安装飞轮的转动惯量 J_F 的大小。

八、在曲柄摇杆机构中，曲柄为主动件，其转速 $n_1=60\text{r/min}$ 。机构中各杆长度分别是：曲柄 $L_{AB}=50\text{mm}$ ，连杆 $L_{BC}=70\text{mm}$ ，摇杆 $L_{CD}=80\text{mm}$ ，机架 $L_{AD}=90\text{mm}$ 。从动件摇杆空回行程平均速度大于其工作行程平均速度，求（共 3 小题、共 17 分，第一小题 8 分，第二小题 4 分，第三小题 5 分）

- 1) 该曲柄摇杆机构的行程速比系数 K 是多少？
- 2) 摇杆完成一个工作行程需要多少时间（秒）？
- 3) 该机构的最小传动角是多少度？

九、题九图所示为一手动起重葫芦，已知各齿轮的齿数分别是 $Z_1=Z_3=10$ ， $Z_2=20$ ， $Z_4=40$ ，传动总效率 $\eta=0.90$ 。求（共 2 小题、共 18 分，第一小题 12 分，第二小题 6 分）：

1) 齿轮 1 与系杆（转臂）H 的角速度比；

2) 卷筒 B 的直径为 80mm，链轮 A 的直径为 320mm，当在卷筒上提升重量 Q 为 10000N 的重物时，求必须加在链轮 A 上的圆周力 F 为多少 N？

题九图

