

# 广东工业大学

## 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(801)机械设计

满分 150 分

（考生注意：试卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

### 一、概念题（总分 54 分，每小题 2 分）

请选择：

- 1、\_\_\_\_\_是运动单元体。  
A. 机构                  B. 构件                  C. 运动副                  D. 零件
- 2、曲柄摇杆机构和凸轮机构分别属于\_\_\_\_\_机构和\_\_\_\_\_机构。  
A. 高副、低副          B. 低副、高副          C. 低副、低副          D. 高副、高副
- 3、刚性转子的动平衡，需要满足\_\_\_\_\_平衡。  
A. 力                      B. 力矩                      C. 力和力矩                  D. 质径积
- 4、下列零件中，属于通用零件的有\_\_\_\_\_。  
A. 曲轴                  B. 吊钩                      C. 风扇叶片                  D. 齿轮
- 5、在联接螺栓的下述参数中，\_\_\_\_\_与螺栓抗拉强度关系最大。  
A. 中径                  B. 大径                      C. 小径                      D. 牙型角
- 6、周期性速度波动，速度不均匀系数 $\delta$ 表示为\_\_\_\_\_。  
A.  $(\omega_{\max} + \omega_{\min})/2$                   B.  $(\omega_{\max} - \omega_{\min})/2$   
C.  $2(\omega_{\max} - \omega_{\min})/(\omega_{\max} + \omega_{\min})$                   D.  $2(\omega_{\max} + \omega_{\min})/(\omega_{\max} - \omega_{\min})$
- 7、凸轮机构中，从动件采用\_\_\_\_\_运动规律时有柔性冲击。  
A. 一次多项式          B. 二次多项式          C. 五次多项式                  D. 正弦加速度
- 8、某铰链四杆机构，已知各杆长度按相邻次序依次为  $l_1=65$ ,  $l_2=90$ ,  $l_3=100$ ,  $l_4=50$ ，若取杆 2 为机架，则该机构是\_\_\_\_\_机构。  
A. 曲柄摇杆                  B. 双曲柄                      C. 双摇杆                      D. 摆动导杆
- 9、平键截面尺寸  $b \times h$  的选取是根据\_\_\_\_\_。  
A. 传递的转矩          B. 传递的功率                  C. 轴的直径                  D. 轮毂的长度
- 10、为提高齿轮的接触强度，可采用\_\_\_\_\_的方法。  
A. 闭式传动                  B. 增大传动的中心距  
C. 减少齿数                  D. 增大模数
- 11、下列平面连杆机构，其中\_\_\_\_\_有急回特征。  
A. 曲柄摇杆机构当摇杆为原动件时          B. 回转导杆机构  
C. 对心曲柄滑块机构当滑块为原动件时          D. 偏置曲柄滑块机构当曲柄为原动件时

12、在 V 带传动中，使带产生最大弯曲应力的一段是\_\_\_\_\_。

- A. 带的紧边                      B. 带的松边  
C. 绕过大带轮圆弧部分        D. 绕过小带轮圆弧部分

13、在下列普通 V 带的型号中，\_\_\_\_\_ 截面尺寸最大。

- A. Z 型                      B. A 型                      C. B 型                      D. C 型

14、一对外啮合标准直齿圆柱齿轮机构，若实际中心距不等于标准中心距，则下列说法中，\_\_\_\_\_是正确的。

- A. 这对齿轮无法正常啮合                      B. 两齿轮的分度圆仍与节圆重合  
C. 这对齿轮的传动连续性降低了                      D. 传动比减少了

15、与带传动比较，链传动的主要特点之一是\_\_\_\_\_。

- A. 能缓冲吸振                      B. 无打滑  
C. 有过载保护功能                      D. 能保持瞬时传动比恒定

16、传递动力时，蜗杆与蜗轮较为合理的材料组合是\_\_\_\_\_。

- A. 钢和铸铁                      B. 钢和钢  
C. 钢和青铜                      D. 钢和铝合金

17、单级圆柱齿轮减速器的两根轴，\_\_\_\_\_。

- A. 均是心轴                      B. 均是转轴  
C. 均是传动轴                      D. 高速轴是心轴，低速轴是转轴

18、当轴向力较大时，不适合用\_\_\_\_\_来固定零件。

- A. 套筒                      B. 弹性挡圈  
C. 圆螺母                      D. 轴端挡板

19、6312 轴承的类型及内径为\_\_\_\_\_。

- A. 深沟球轴承，12 mm                      B. 深沟球轴承，60 mm  
C. 角接触球轴承，60 mm                      D. 圆锥滚子轴承，60 mm

20、一机械系统由三个部分并联组成，各部分的输入功率相同，效率分别为  $\eta_1$ 、 $\eta_2$ 、 $\eta_3$ ，则总效率  $\eta =$ \_\_\_\_\_。

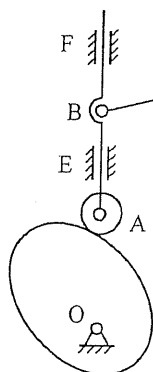
- A.  $\eta_1 + \eta_2 + \eta_3$                       B.  $\eta_1 * \eta_2 * \eta_3$                       C.  $(\eta_1 + \eta_2 + \eta_3) / 3$                       D.  $\eta_1 * \eta_2 * \eta_3 / 3$

判断题（在括号中打  $\checkmark$  或  $\times$ ）

- 21、同一运动链取不同构件为机架，形成不同机构，运动副的性质随之改变。 ( )  
22、传动角越小，则机构的传力性能越好。 ( )  
23、渐开线齿轮任意倾斜的法向齿距，其大小都等于基圆齿距。 ( )  
24、极位夹角是指当从动件处于两极限位置时，原动件两相应位置所夹锐角。 ( )  
25、凸轮机构既能实现连续运动，也能实现间歇运动。 ( )  
26、行星轮绝对不能作为输出构件，只作为中间构件起传递运动的作用。 ( )  
27、某 V 带传递圆周力 750N，初拉力 1125N，则紧边拉力为 1500N。 ( )

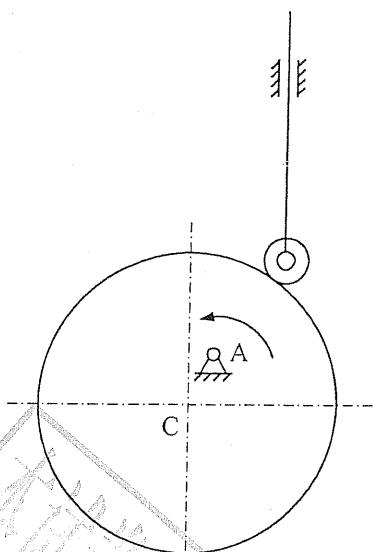
二、分析题与简答题（总分 38 分）

1、计算图示机构的自由度，说明局部自由度、复合铰和虚约束。（7 分）

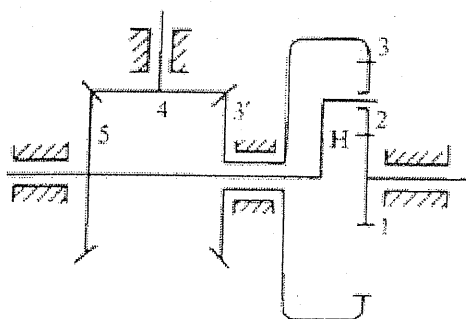


2、图示凸轮机构，凸轮实际廓线是圆形。（10 分）

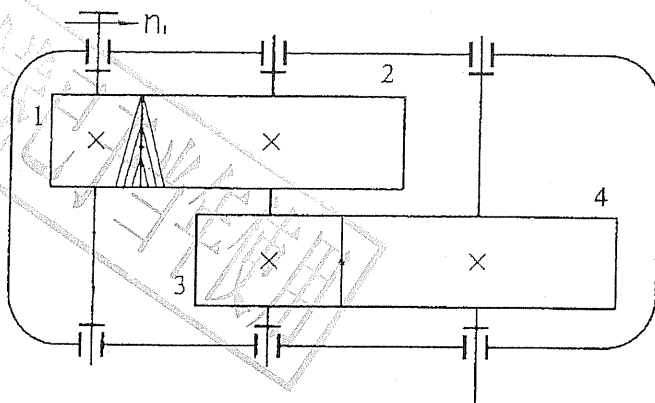
- (1) 该凸轮机构的名称是\_\_\_\_\_；
- (2) 画出该凸轮的理论廓线；
- (3) 画出该凸轮的基圆；
- (4) 画出凸轮机构在图示位置时的压力角  $\alpha$ ；
- (5) 确定从动件的升程。



3、已知图示轮系中各轮的齿数分别为  $z_1 = 22, z_3 = 88, z_3' = z_5$ ，计算传动比  $i_{15}$ （9 分）



- 4、用箭头标出中间轴上齿轮 2 和齿轮 3 在啮合点处的圆周力  $F_t$ 、径向力  $F_r$  和轴向力  $F_a$  的方向（箭头垂直纸面并指向纸面的力用  $\otimes$  表示，箭头垂直纸面向外的力用  $\odot$  表示）。（12 分）



### 三、计算题（46 分）

- 1、一对外啮合标准直齿圆柱齿轮机构，主动轮 1 逆时针回转，已知  $z_1=20$ ， $z_2=60$ ， $m=2.5\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $h_a^*=1$ ，

试求：（1）大齿轮的分度圆半径和基圆半径；

（2）齿轮机构的标准中心距和传动比；

（3）取比例尺画出齿轮的实际啮合线段，量出长度，并计算重合度  $\varepsilon_\alpha$ 。（19 分）

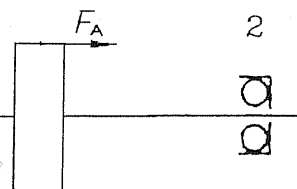
- 2、某轴由一对角接触球轴承支承（正装），已知轴向力  $F_A=1000\text{N}$  如图示，两轴承径向载荷分别为  $F_{r1}=3000\text{N}$ ， $F_{r2}=5000\text{N}$ ，轴的转速  $n=1450\text{ r/min}$ ，载荷系数  $f_p=1.2$ ，温度系数  $f_t=1$ ，试求危险轴承的寿命。（16 分）

注：， $C=25.2\text{kN}$ ， $F_d=0.68F_r$ ， $e=0.68$

当  $\frac{F_a}{F_r} \leq e$  时， $X=1$ ， $Y=0$

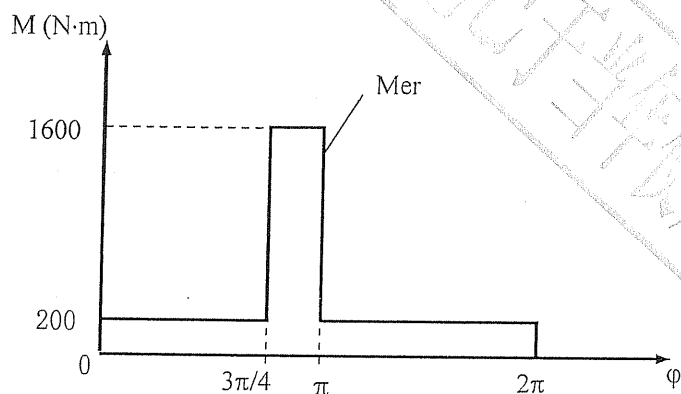
当  $\frac{F_a}{F_r} > e$  时， $X=0.41$ ， $Y=0.87$

$$L_h = \frac{10^6}{60n} \left( \frac{f_t C}{P} \right)^{\epsilon}$$



3、在电动机驱动的剪板机中，已知作用在电动机轴上的等效阻力矩  $M_{er}$  的变化规律如图示，若等效驱动力矩  $M_{ed}$  为常量，电动机转速  $n=960\text{r/min}$ ，速度不均匀系数  $\delta=1/20$ ，

问应在电动机轴上安装多大转动惯量的飞轮。 (11 分)  $J_F \geq \frac{\Delta W_{\max}}{\omega_m^2 [\delta]}$



#### 四、结构改错 (12 分)

图示为某蜗杆减速器中蜗轮轴系装配方案图，其中蜗轮用油润滑，轴承用脂润滑。为保证轴上零件得到正确的定位和固定，方便装拆，并且有良好的润滑与密封，试分别用序号①、②、……指出图中结构错误，并说明错误原因。

