

《机械设计基础》试题

一. 填空题（每空格 1 分，共 30 分）

- 1、一对心曲柄滑块机构，若以滑块为机架，则将演化成_____机构。
- 2、机构处于死点位置时，其传动角 γ 为_____，压力角 α 为_____。
- 3、在凸轮机构推杆的四种常用运动规律中，_____运动规律有刚性冲击，
_____运动规律有柔性冲击。
- 4、有一外槽轮机构，已知槽轮的槽数 $z=4$ ，转盘上安有一个圆销，则该槽轮机构的运动系数 $k=$ _____，其静止系数 $k'=$ _____。
- 5、正变位齿轮与标准齿轮比较其分度圆齿厚_____，齿槽宽_____。
- 6、对于闭式软齿面齿轮传动，主要按_____强度进行设计，按_____强度进行校核，此时，影响齿轮强度的最主要的几何参数是_____。
- 7、为了尽量获得比较紧凑的结构，在满足轮齿弯曲强度条件下，允许轮齿根部有轻微根切时，其最少齿数可为_____。
- 8、蜗杆传动中，蜗杆的头数根据 _____和_____选定；蜗轮的齿数主要是根据 _____确定。
- 9、限制带在小轮上的包角 $\alpha_1 \geq 120^\circ$ 的目的是_____。
- 10、链传动中，如果链齿数采用_____数，则链节数应取_____数。
- 11、在螺纹连接中采用悬置螺母或环槽螺母的目的是 _____。
- 12、平键联接的主要失效形式为工作面的压溃，因此，通常只按_____进行强度校核计算。
- 13、圆柱拉、压螺旋弹簧设计，若增大弹簧指数 C ，则弹簧的刚度_____；若增加弹簧的工作圈数 n ，则弹簧的刚度_____。
- 14、轴上零件的轴向定位和固定，常用的方法有_____、_____和_____等。
- 15、滑动轴承的失效形式有_____、_____、_____和_____等。

二. 判断题（正确的在题后括号内划“√”，错误的划“×”，每小题 1.5 分，共 15 分）

- 1、在铰链四杆机构中，通过取不同构件作为机架，则可以分别得到曲柄摇杆机构、双曲柄机构和双摇杆机构。（ ）
- 2、凸轮机构中，基圆半径主要是根据凸轮结构尺寸及强度确定。（ ）
- 3、槽轮机构的运动系数 τ 不会等于零或 1。（ ）
- 4、一只直齿轮和一只斜齿轮，只要满足两者的模数和压力角相等就可以正确啮合。（ ）
- 5、采用变位齿轮可以制成齿数少于 17 而不发生根切的齿轮，可以实现非标准中心距的无侧隙传动，可以使大小齿轮的抗弯能力接近相等。（ ）
- 6、带速越高，产生的离心应力越大，因此应将带传动布置在多级传动的低速级。（ ）
- 7、平键连接结构简单、装拆容易、对中性好，但不能同时承受径向力和轴向力。（ ）
- 8、合金钢的力学性能比碳素钢高，故轴常用合金钢制造。（ ）
- 9、滚动轴承内座圈与轴颈的配合，通常采用基孔制。（ ）
- 10、滑块联轴器用于低速场合，而齿轮联轴器则可用于较高转速。（ ）

三. 问答题（共 40 分）

- 1、（1）带传动通常在什么情况下发生打滑现象？（2）带传动中的小带轮包角不能过小，给出几种增大带轮包角的措施。（10 分）
- 2、（1）当传递功率较大时，可用单排大节距链条，也可用多排小节距链条，两者各有何特点？（2）在什么情况下，需要加张紧装置？（10 分）
- 3、螺纹联接为什么要拧紧？在什么情况下螺纹联接需要防松，防松方法有哪些？（10 分）
- 4、现有一对啮合的大、小齿轮，问：（1）哪个齿轮的弯曲应力大？（2）若两轮的材料、热处理及齿面硬度均相同，且寿命系数都为 1，那么哪一个齿轮齿根弯曲疲劳强度高？（10 分）

四. 选择题（每小题 1 分，共 15 分）

- 1、当曲柄为主动件时，曲柄摇杆机构的最小传动角 γ_{\min} 总是出现在_____。
A、连杆与曲柄成一条线时； B、连杆与机架成一条线时；
C、曲柄与机架成一条线时； D、曲柄、连杆与机架成一条线时。
- 2、在尖端推杆盘型凸轮机构中，若将原来的推杆分别换成：a) 滚子推杆；b) 平底推杆。则推杆的运动规律：_____。
A、a) 与原推杆的运动规律相同； B、b) 与原推杆的运动规律相同；
C、a) b) 与原推杆运动规律均相同； D、a) b) 与原推杆运动规律均不相同。
- 3、在间隙机构中，棘轮机构的传动平稳性比槽轮机构的_____。
A、传动平稳性好； B、传动平稳性差；
C、传动平稳性相同；
- 4、斜齿圆柱齿轮传动比直齿圆柱齿轮传动重合度_____。
A、小； B、相等； C、大
- 5、与齿轮传动和链传动相比，带传动的主要优点是_____。
A、工作平稳，无噪音； B、传动的重量轻；
C、摩擦损失小，效率高； D、寿命较长。
- 6、为提高链传动使用寿命，防止过早脱链，当节距 p 一定时，链轮齿数应_____。
A、增大； B、减少； C、不变
- 7、闭式蜗杆传动失效的主要形式是_____。
A、齿面塑性变形； B、磨损；
C、胶合； D、点蚀。
- 8、齿轮传动中，若中心距及其他条件不变，当_____，则齿根弯曲强度增大。
A、减小模数，增多齿数时； B、增大模数，减少齿数时；
C、增多齿数，两齿轮均负变位时； D、增大传动比。
- 9、为提高螺栓联接的疲劳强度，应_____。
A、减小螺栓刚度，增大被联接件刚度；
B、同时减小螺栓与被联接件刚度；
C、增大螺栓刚度，减小被联接件刚度；

D、同时增大螺栓与被联接件刚度。

10、普通平键联接的承载能力，通常取决于_____。

- A、键、轮毂、轴三者中最弱者的挤压强度； B、键的抗剪强度；
C、轮毂的挤压强度； D、键工作表面的挤压强度。

11、_____轴承必须成对使用。

- A、N类； B、5类； C、6类； D、7类。

12、非液体摩擦滑动轴承的主要失效形式是_____。

- A、点蚀； B、胶合；
C、磨损； D、塑性变形。

13、联轴器和离合器的主要作用是_____。

- A. 缓冲、减振； B. 传递运动和转矩；
C. 防止机器发生过载； D. 补偿两轴的不同心或热膨胀。

14、工作时只承受转矩，不传递弯矩的轴，称为_____。 1-279

- A、心轴； B、转轴； C、传动轴； D、曲轴

15、设计时若将圆柱螺旋弹簧的工作圈数 n 减少数圈，而其他参数不变，则此时弹簧的刚度 K _____。

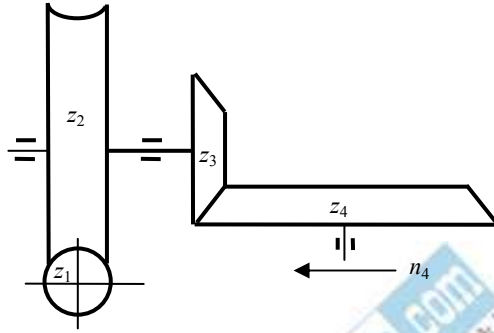
- A、减小； B、增大 C、不变 D、不确定。

五. 分析及计算题（共 40 分）

1.（10 分）如图所示的蜗杆传动和圆锥齿轮传动的组合，已知输出轴上的圆锥齿轮 z_4 的转向 n_4 。

（1）为使中间轴上的轴向力能抵消一部分，试确定蜗杆传动的螺旋线方向和蜗杆的转向；

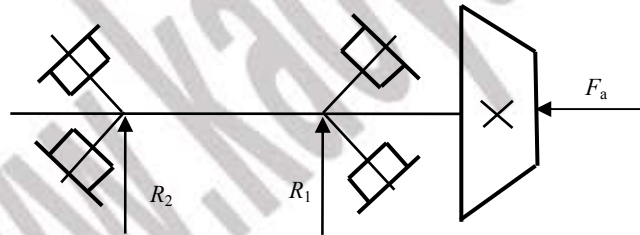
（2）在图上标出各轮轴向力的方向。



第 1 题图

2. (10 分) 图示为某转轴由一对 30307E 型号的圆锥滚子轴承支承。轴承所受的径向负荷: $R_1=8000\text{N}$, $R_2=5000\text{N}$, 轴上作用的轴向负荷 $F_a=1000\text{N}$, 载荷系数 $f_p=1.2$, 轴承内部轴向力计算公式为 $S=R/2Y$; $e=0.3$; 当 $A/R \leq e$ 时, $X=1$, $Y=0$, 当 $A/R > e$ 时, $X=0.4$, $Y=1.9$, 试求:

- (1) 两个轴承的轴向载荷 A_1 、 A_2 ;
- (2) 两个轴承的当量动载荷 P_1 、 P_2 。



第 2 题图

3. (10 分) 已知普通螺栓联接的相对刚度 $C_1/(C_1+C_2)=0.7$, 作用一工作载荷 $F=2000\text{N}$, 试求当剩余预紧力 $F''=0$ 、 $F''=0.5F$ 和 $F''=F$ 时, 螺栓所受预紧力 F' 和总拉力 F_0 。
4. (10 分) 一 V 带传动传递的最大功率 $P=5\text{kw}$, 主动带轮的基准直径 $d_1=180\text{mm}$, 转速 $n_1=1000\text{r/min}$, 初拉力 $F_0=1100\text{N}$, 试计算传动带的紧边拉力 F_1 和松边拉力 F_2 。

六. 结构设计题 (10 分)

指出图上的错误并改正。(用图表示或用文字解释均可)

