

机械设计基础试题八套合集

机械设计基础试题 1

一、填空题（每题 1 分，共 20 分）

- 1、平面四杆机构中，在除连杆之外不能作整周的杆是_____。
- 2、在用_____法加工齿轮时，若被加工齿轮的齿数较小，则可能出现根切现象。
- 3、零件受载时在传力的接触表面上会产生应力，其中面接触传力为_____应力，点、线接触传力为_____应力。
- 4、在凸轮机构的设计中，适当加大凸轮的_____是避免机构发生运动失真的有效措施。
- 5、螺杆相对于螺母转过一周时，它们沿轴线方向相对移动的距离是螺旋的_____。
- 6、在 V 带传动设计中，限制带轮最小直径主要是为了限制带传动中的_____。
- 7、开式齿轮传动的主要失效形式是_____和_____。
- 8、滚动轴承的配合制度是轴承与轴的配合为_____，轴承与轴承座孔的配合为_____。
- 9、疲劳断裂不仅与应力的数值有关，而且还与应力的_____有关。
- 10、带传动的主要失效形式是_____、_____及带与带轮的磨损。
- 11、平键联接靠键和键槽的_____传力，高度方向有_____，不会影响轴与轴上零件的对中。
- 12、常用的滑动轴承材料分为金属材料、_____和_____三类。
- 13、受轴向外载荷的紧螺栓联接，其螺栓的轴向总载荷等于工作载荷与_____之和。
- 14、行程速比系数 K 是表示铰链四杆机构_____性质的参数。

二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

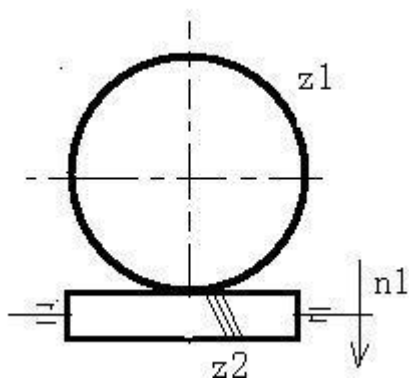
1. 带传动工作时的弹性滑动，是由于_____。
A. 小带轮包角过小 B. 带与带轮间的摩擦系数偏低
C. 带的初始拉力不足 D. 带的松边与紧边拉力不相等
2. 滚子链传动的最主要参数是()。
A. 滚子外径 B. 销轴直径 C. 节距
3. 一般闭式齿轮传动常见的失效形式是()。
A. 齿面胶合 B. 齿面磨损
C. 齿面点蚀 D. 齿面塑性变形
4. 从所受载荷可知，齿轮减速器输出轴的类型是()。
A. 传动轴 B. 转轴 C. 转动心轴 D. 固定心轴
5. 当滚动轴承同时承受径向力和轴向力，转速较低时应优先选用()。
A. 圆锥滚子轴承 B. 圆柱滚子轴承 C. 调心滚子轴承 D. 角接触球轴承
6. 螺钉联接适用于联接()。
A. 一个零件较厚，经常拆卸 B. 一个零件较厚，不常拆卸
C. 两个较薄零件，经常拆卸 D. 两个较薄零件，不常拆卸
7. 套筒联轴器的主要特点是()。
A. 结构简单，径向尺寸小 B. 装拆时不需要作轴向移动
C. 可补偿两轴的相对位移 D. 具有缓冲减振能力
8. 在键联接设计中，普通平键的长度尺寸主要依据()选定。
A. 传递转矩的大小 B. 轮毂材料的强度
C. 轮毂装配工艺性 D. 轮毂的宽度尺寸
9. 在下列平面四杆机构中_____无急回特性。
A. 曲柄摇杆机构 B. 摆动导杆机构 C. 转动导杆机构 D. 偏置式曲柄滑块机构
10. 一对渐开线直齿圆柱齿轮连续传动的条件是_____。
A. 理论啮合线长度大于齿距 B. 理论啮合线长度大于基圆齿距
C. 实际啮合线长度大于基圆齿距 D. 啮合弧长度大于基圆齿距

三、

现有一个标准渐开线正常齿制直齿圆柱齿轮，其齿数 $Z_1=24$ ，齿顶圆直径 $d_{a1}=78\text{mm}$ ，要求为之配制一个大齿轮，装如中心距 $a=150\text{mm}$ 的齿轮箱内传动。试确定所配制大齿轮的基本参数。

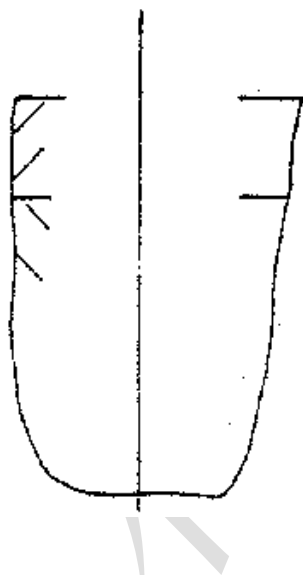
四、(16 分)

在图示蜗杆减速器中，蜗杆为主动轴，传递功率 $P=3\text{kW}$ ，转速 $n_1=1420\text{ r/min}$ ，传动效率 $\eta=0.75$ ，中心距 $A=150\text{mm}$ ，蜗杆齿数 $Z_1=2$ ，蜗轮齿数 $Z_2=50$ ，模数 $m=5\text{mm}$ ，试求蜗轮受力的大小和方向。



五、画出结构图

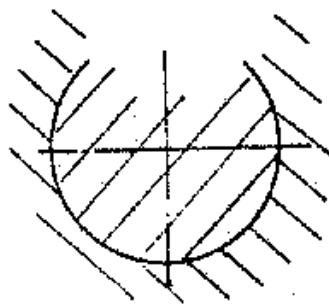
1. 螺钉联接



2. 推力球轴承



3. 平键联接





机械设计基础试题 2

一、 判断题（每小题 4 分，共 20 分）

1. 当齿轮机构中心距不满足实际中心距要求时,可用调整斜齿轮圆柱齿轮螺旋角的方法得以满足。.....()
2. 当机构自由度 $F=1$ 时,即具有确定的相对运动。.....()
3. 矩形螺纹比三角螺纹更适宜用于联接。.....()
4. 带传动因存在弹性滑动而使其传动比不准确。.....()
5. 凸轮机构从动件运动时具有刚性冲击。.....()
6. 带传动因存在弹性滑动,不宜用于高速传动。.....()
7. 范成法加工标准渐开线直齿圆柱齿轮,当齿数小于 17 时会发生根切。.....()

二、 填空题（每小题 5 分，共 25 分）

1. 外啮合斜齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件为：
 $m_{n1}=m_{n2}$, _____, _____。
2. 机器的速度波动有_____和_____两种,分别采用和_____调节。
3. 选择平键截面尺寸的依据是_____。
4. 某深沟球轴承内径为 40mm,轻系列,正常宽度,该轴承代号应为_____。
5. 图 1 所示起重卷筒由蜗杆传动驱动,当重物上升时,蜗杆转向应为_____。
6. 622/32 滚动轴承的内径为_____。

三、 简答题（每小题 5 分，共 25 分）

1. 试说明 V 带传动的优缺点。
2. 试说明联轴器与离合器的功能有何不同?
3. 某标准直齿圆柱齿轮,模数 $m=2$,齿数 $z=51$,正常齿,计算其分度圆直径与齿顶圆直径。
(某标准直齿圆柱齿轮,测得其齿顶圆直径为 $d_a=130\text{mm}$,正常齿,齿数 $z=51$,试求该齿轮的模数 m 。)
4. 铰链四杆机构在什么条件下具有一个曲柄?(在什么条件下成为双曲柄机构?)
5. 齿轮轮齿有哪几种失效方式?
6. 计算图 2 所示机构的自由度。

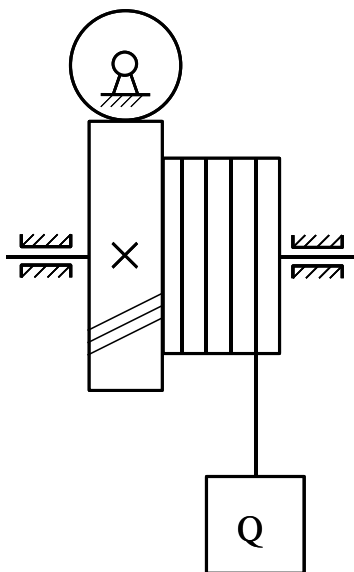


图 1

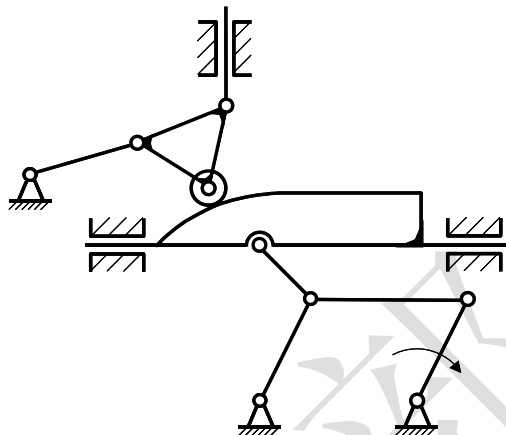
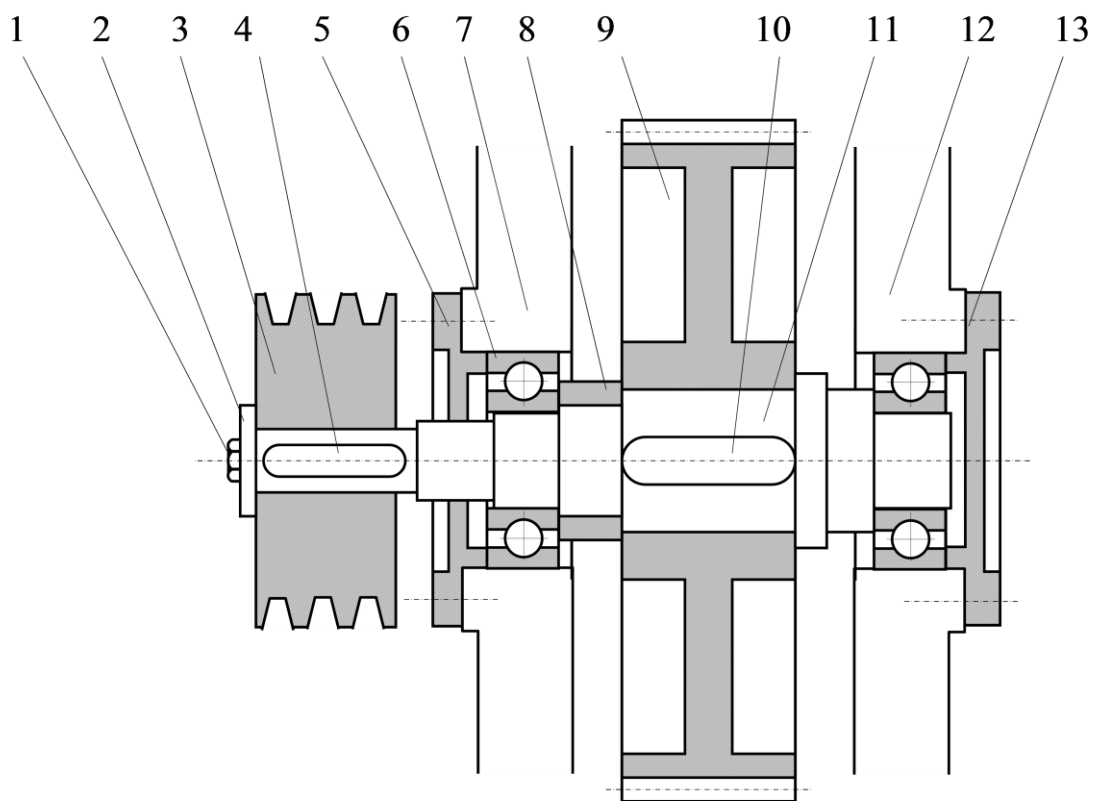


图 2

四、指出图 3 轴系部件的错误结构（最少 6 处，每处 5 分）。



1.螺钉 2.轴端挡圈 3.带轮 4.平键 5.轴承盖 6.轴承
 7.轴承座 8.套筒 9.齿轮 10.平键 11.轴 12.轴承座 13.轴承端盖

机械设计基础试题 3

一、判断题（每题 0.5 分、20 题共 10 分）

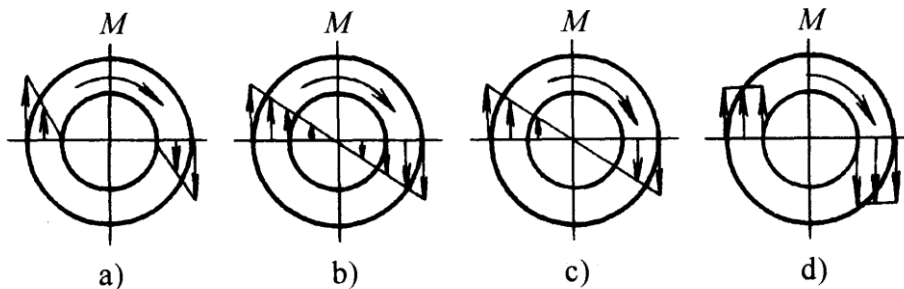
- 1、斜齿圆柱齿轮的主要优点是制造容易。 ()
- 2、为防止轴在工作时窜动，滚动轴承内、外圈的轴向位置必须固定。 ()
- 3、当 $\alpha < 90^\circ$ 时， $W > 0$ ，力 F 对质点 m 作正功，使质点 m 的运动越来越强。 ()
- 4、梁弯曲时，在集中力偶作用处剪力图不发生变化；弯矩图发生突变。突变值等于集中力偶矩的大小。 ()
- 5、由于移动副是构成面接触的运动副，故移动副是平面高副。 ()
- 6、凸轮机构出现自锁是由于驱动力小造成的。 ()
- 7、平衡力系中任意一力对于其余的力来说都是平衡力。 ()
- 8、齿轮啮合传动时留有顶隙是为了防止齿轮根切。 ()
- 9、与等面积实心轴比较，空心轴既可以提高轴的刚度又可以提高轴的强度。 ()
- 10、花键联接的工作面是齿的侧面。 ()
- 11、小带轮的包角越大，传动能力越高。 ()
- 12、蜗杆传动中，蜗杆的头数 Z 越多，其传动的效率越低。 ()
- 13、定轴轮系中所有齿轮的轴线都固定。 ()
- 14、一对标准齿轮啮合，其啮合角必然等于压力角。 ()
- 15、柔性约束只能承受拉力，而不能承受压力。 ()
- 16、物体的平衡就是指物体静止不动。 ()
- 17、受扭转的圆轴横截面上转矩的大小，不仅与杆件所受外力偶大小有关，而且与杆件横截面的形状、尺寸有关。 ()
- 18、当刚体在平面力系作用下保持平衡时，力系的主矢和对任意一点的主矩必定同时为零。 ()
- 19、可以通过加大正压力的方法来实现增大两个相互接触物体之间的摩擦力。 ()
- 20、一全长范围内有均布载荷作用的简支梁，若左、右两端支座各向内移动跨度的 $1/5$ 则可使梁的承载能力提高。 ()

二、填空题

(一)、选择填空题：请将最恰当的答案号填在空格里（单选，每题 1 分，共 40 分）

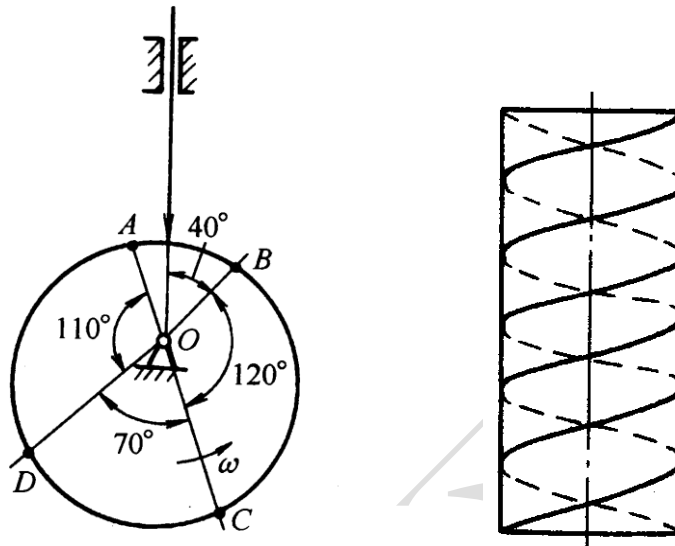
- 1、传动轴主要承受 _____ 载荷作用。
a) 拉伸 b) 扭转 c) 弯曲 d) 弯曲和扭转
- 2、力是具有大小和方向的物理量，所以力是 _____。
a) 刚体 b) 数量 c) 变形体 d) 矢量
- 3、阶梯轴应用最广的主要原因是 _____。
a) 便于零件装拆和固定 b) 制造工艺性好 c) 传递载荷大 d) 疲劳强度高
- 4、应用平面一般力系的平衡方程解决单个刚体的平衡问题，可以写出 _____ 独立方程。
a) 一个 b) 两个 c) 三个 d) 四个
- 5、螺纹的自锁条件是 _____。
a) 直径大于 8mm b) 螺旋线升角 $>$ 摩擦角 c) 螺旋线升角 \leq 摩擦角 d) 导程小于 1mm
- 6、作用于定轴转动刚体上的力矩的功率等于力矩与 _____ 的乘积。
a) 角速度 b) 速度 c) 转角 d) 位移
- 7、由力的可传性原理可知，力对刚体的作用效果不取决于力的 _____。
a) 作用线 b) 方向 c) 作用点 d) 大小
- 8、渐开线齿廓的形状与齿轮的 _____ 半径大小有关。

- a)分度圆 b)节圆 c)基圆 d)渐开线曲率
- 9、作用于某一物体同一点上的两个力， $F_1=5\text{N}$ ， $F_2=12\text{N}$ 。当两个力的夹角为_____时，它们的合力大小为 7N 。
- a) 30° b) 60° c) 90° d) 180°
- 10、用铰制孔用螺栓联接两块钢板，当其他条件不变时，螺栓的直径增加一倍，挤压应力将减少为原来的_____。
- a) $1/2$ b) $1/4$ c) $3/4$ d) $3/8$
- 11、传动轴传递的转矩与传动轴的_____成正比。
- a)转速 n b)直径 D c)传递功率 P d)长度 l
- 12、空心圆轴受扭转力偶作用，横截面上的扭矩为 T ，那么在横截面上沿径向的应力分布图应为图中的_____。



- 13、若将圆形截面梁的直径增大为原来的 2 倍，则梁内允许的最大弯矩值将增大为原来的_____倍。
- a) 2 b) 4 c) 6 d) 8
- 14、楔键的上表面和轮毂键槽的底部有_____的斜度。
- a) 1: 100 b) 1: 50 c) 1: 20 d) 1: 10
- 15、某通孔零件间的联接，工作时联接件受到较大的横向载荷，应选用_____。
- a)普通螺栓联接 b)铰制孔用螺栓联接 c)双头螺柱联接 d)螺钉联接
- 16、闭式传动软齿面齿轮的主要失效形式是_____。
- a)齿面胶合 b)齿面点蚀 c)齿根折断 d)齿面磨损
- 17、心轴主要承受_____载荷作用。
- a)拉伸 b)扭转 c)弯曲 d)弯曲和扭转
- 18、横截面上最大弯曲拉应力等于压应力的条件是_____。
- a)梁材料的拉、压强度相等 b)截面形状对称于中性轴 c)同时满足以上两条
- 19、齿轮正变位可以_____。
- a)提高其承载能力 b)提高从动齿轮转速
c)改变齿廓形状 d)提高齿轮传动的重合度
- 20、平键联接主要用于_____零件的周向定位。
- a)受力不大 b)传递较大转矩 c)定心精度高 d)导向性好的滑移
- 21、偏置曲柄滑块机构以滑块为原动件时，机构具有_____。
- a)急回特性 b)死点位置 c)急回特性和死点位置
- 22、凸轮轮廓与从动件之间的可动连接是_____。
- a)移动副 b)转动副 c)高副 d)可能是高副也可能是低副
- 23、理论上，标准直齿圆柱齿轮不产生根切的最小齿数是_____。

- a) $Z_{\min}=14$ b) $Z_{\min}=24$ c) $Z_{\min}=17$ d) $Z_{\min}=21$
 24、在蜗杆传动中最常见的是_____传动。
 a)阿基米德蜗杆 b)渐开线蜗杆 c)延伸渐开线蜗杆 d)圆弧面蜗杆
 25、如左下图所示凸轮机构的推程运动角是_____。
 a) 180° b) 120° c) 70° d) 110°

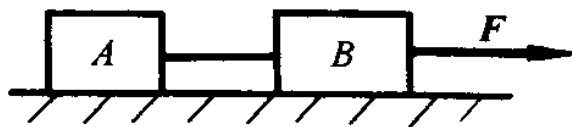


- 26、如右上图所示螺纹的类型为_____。
 a)单线右旋 b)单线左旋 c)双线右旋 d)双线左旋
 27、带传动不能保证准确的传动比是由于_____。
 a)带的弹性滑动 b)带的打滑 c)带的磨损 d)带的老化
 28、滚动轴承的基本额定动载荷是指_____。
 a)滚动轴承能承受的最大载荷 b)滚动轴承能承受的最小载荷
 c)滚动轴承在基本额定寿命 $L_{10}=10^6$ 转时所能承受的载荷
 d)一批滚动轴承能承受的平均载荷。
 29、载荷中等冲击，频繁启动和正反转、两轴对中不准确的情况下，联结两轴宜选用_____联轴器。
 a)刚性固定式 b)刚性补偿式 c)弹性 d)安全
 30、凸轮机构的从动件作等加速等减速运动规律，对机构造成_____。
 a)刚性冲击 b)柔性冲击 c)无冲击
 31、带传动采用张紧轮的目的是_____。
 a)减轻带的弹性滑动 b)提高带的寿命 c)调整带的张紧力 d)提高带的承载能力
 32、在圆柱齿轮传动中，常使小齿轮齿宽 b_1 略大于大齿轮齿宽 b_2 ，其目的是_____。
 a)提高小齿轮齿面接触疲劳强度 b)提高小齿轮齿根弯曲疲劳强度
 c)补偿安装误差，以保证全齿宽的接触 d)减少小齿轮载荷分布不均
 33、在标准蜗杆传动中，当模数不变，而增大蜗杆的直径系数 q ，则蜗杆的刚度将_____。
 a)增大 b)不变 c)减小 d)可能增大也可能减小
 34、确定平行轴定轴轮系传动比符号的方法为_____。
 a)只可用 $(-1)^m$ 确定 b)只可用画箭头方法确定
 c)既可用 $(-1)^m$ 确定也可用画箭头方法确定。 d)用画箭头方法确定。
 35、一对齿轮连续传动的条件是_____。
 a)模数相等 b)传动比恒定 c)压力角相等 d)重合度大于1
 36、当尺寸相同时，下列轴承轴向载荷承载能力最大的是_____。

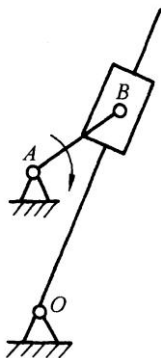
- a)深沟球轴承 b)滚针轴承 c)圆锥滚子轴承 d)推力球轴承
- 37、材料相同、横截面面积相等的两拉杆，一为圆形截面，另一为方形截面，在相同拉力作用下，两拉杆横截面上的应力_____。
- a)相等 b)圆杆大于方杆 c)方杆大于圆杆
- 38、宽度系列为正常，直径系列为轻，内径为 30mm 的深沟球轴承，其代号是_____。
- a)6306 b)6206 c)6006 d)61206
- 39、对于普通圆柱蜗杆，其_____取标准值。
- a)端面模数 b)法面模数 c)轴面模数 d)法面和端面模数
- 40、最常用的传动螺纹类型是_____。
- a)普通螺纹 b)矩形螺纹 c)梯形螺纹 d)锯齿形螺纹

二) 计算填空题：按给定的已知条件、将计算的答案号填在空格里（每题 2 分，共 10 分）

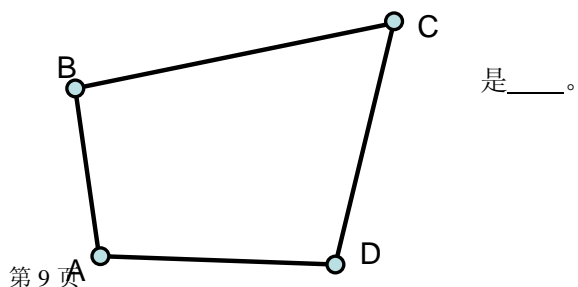
- 1、直齿圆柱齿轮减速器中的从动轴，传递功率 $P=6\text{kw}$ ，转速 $n=60\text{r/min}$ ，轴材料为 40Cr 钢，调质处理， $C=100$ ，轴上开有一个键槽。则按初步估计，轴的最小直径是_____mm。
- a)40.7 b)42.3 c)44.1 d)46.41
- 2、如图所示，在水平面上放置 A、B 两个物体，重量分别为 $G_A=100\text{N}$ ， $G_B=200\text{N}$ ，中间用绳联接（不计绳的重量）；A、B 两个物体与地面间的静摩擦因数均为 0.2；若以大小为 $F=60\text{N}$ 的水平力拉物体 B 时，绳的张力为_____。
- a)0N b)10N c)20N d)40N



- 3、如图所示的摆动导杆机构， $Z_{AB}=100\text{mm}$ ， $Z_{AO}=200\text{mm}$ ，则导杆的摆角_____。
- a) 30° b) 60° c) 26.57° d) 53.14°



- 4、6、图示四杆机构中各构件的长度为：
 $L_{AB}=40\text{mm}$ ， $L_{BC}=75\text{mm}$ ， $L_{CD}=60\text{mm}$ ， $L_{AD}=60\text{mm}$ 。AD 杆为机架时，该机构
- a) 曲柄摇杆机构
b) 双摇杆机构
c) 双曲柄机构；



d) 不能成为机构

5、已知对心曲柄滑块机构的曲柄长 $AB=30\text{mm}$ ，则该机构的行程 s 为_____。

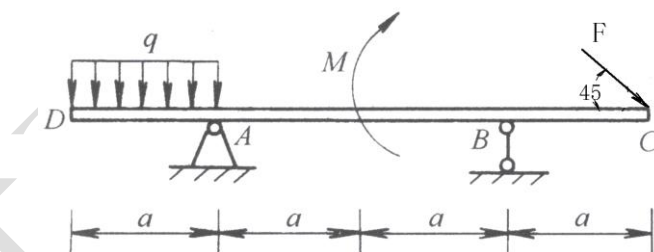
a) $s=30\text{mm}$ b) $s=60\text{mm}$ c) $30\text{mm}<s<60\text{mm}$ d) $s>60\text{mm}$

三、计算题：（每题 8 分，共 40 分，）

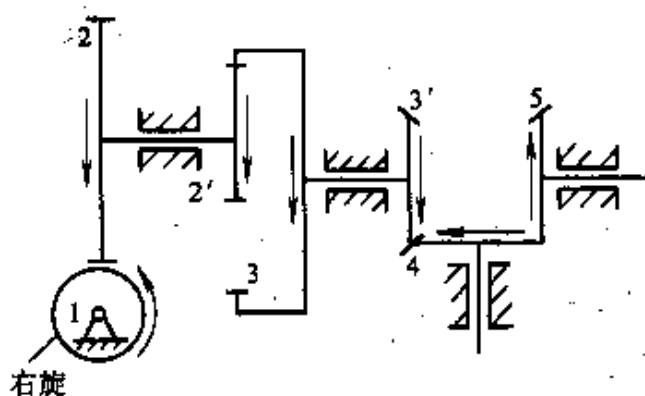
1、在一对正常齿制的渐开线标准外啮合直齿圆柱齿轮机构中，已知轮 1 齿数 $Z_1=20$ ， $i_{12}=2.5$ ，压力角 $\alpha=20^\circ$ ，模数 $m=10\text{mm}$ ，试求：

- (1) 轮 2 的齿数 Z_2 、分度圆半径 r_2 、基圆半径 r_{b2} 和齿根圆半径 r_{f2} ；
- (2) 齿厚 S 、基圆上的齿距 P_b 和标准中心距 a ；
- (3) 该对齿轮标准安装时的中心距。

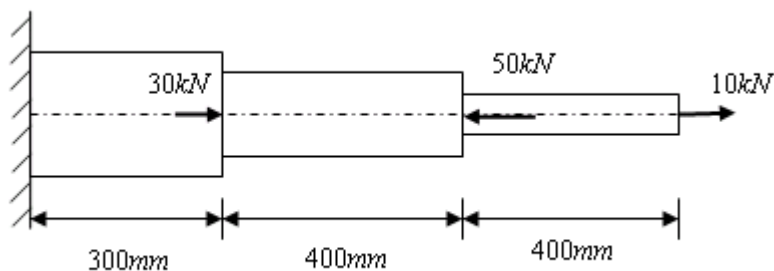
2、如图所示的外伸梁，其外伸部分作用有 $q=10\text{kN/m}$ 的均布载荷，C 端作用一集中力 $F=30\text{kN}$ ，梁的中间作用一力偶 $M=10\text{kN}\cdot\text{m}$ 。已知 $a=0.8\text{m}$ ，试求支座 A、B 的约束力。



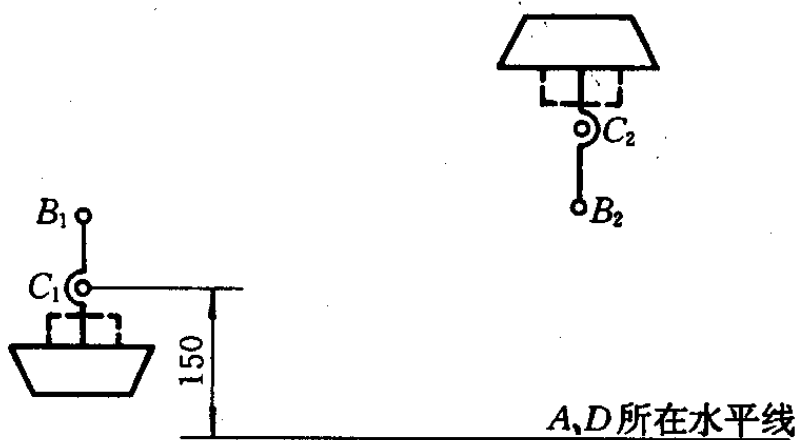
3、图示齿轮系，已知各轮齿数为： $Z_1=2$ ， $Z_2=40$ ， $Z_2'=20$ ， $Z_3=40$ ， $Z_3'=16$ ， $Z_4=16$ ， $Z_5=16$ 。设各齿轮的转向如图中箭头所示，蜗杆的转速 $n_1=960\text{r/min}$ ，求齿轮 5 的转速 n_5 。



- 4、变截面杆受力如图， $P=20kN$ ， $A_1=400mm^2$ ， $A_2=300mm^2$ ， $A_3=200mm^2$ 。材料的 $E=200GPa$ 。试求：
 (1) 绘出杆的轴力图；(2) 计算杆内各段横截面上的正应力；(3) 计算 A 端的位移。



- 5、设计一造型机工作台的翻转机构。已知连杆长度 $L_{CB}=100mm$ ，工作台在两极限位置时 $B_1B_2=400mm$ ，且 B_1 和 B_2 在同一水平线上，要求 A、D 在另一水平线上，且 C_1 点至 A、D 所在水平线的距离为 150mm。



机械设计基础试题 4

一. 填空:

1. 机构具有确定运动的条件是: _____。
2. 在轴的初步计算中, 轴的直径是按_____来初步确定的。
3. 曲柄摇杆机构中, 曲柄为主动件时, _____为死点位置。
(A) 曲柄与连杆共线 (B) 摇杆与连杆共线 (C) 不存在
4. 凸轮机构基圆半径越_____, 压力角越_____, 机构传动性能越好。
5. 凸轮机构中的压力角是指_____间的夹角。
(A) 凸轮上接触点的法线与该点的线速度方向。
(B) 凸轮上的接触点的法线与从动件的运动方向。
(C) 凸轮上的接触点的切线与从动件的运动方向。
6. 键 B18*50 的含义是_____。
7. 普通平键的三种形式为_____, _____, _____。
8. 设计键联接的几项内容是:
A: 按轮毂宽度选择键长, B: 按要求选择键的类型,
C: 按轴的直径选择键的剖面尺寸, D: 对联接进行必要的强度校核。
在具体设计时, 一般顺序是_____。
9. 螺纹的公称直径是指它的_____。M16*2 的含义是_____。
10. 用于薄壁零件联接的螺纹, 宜采用_____。
(A) 梯形螺纹 (B) 三角形细牙螺纹 (C) 三角形粗牙螺纹
11. 某调整螺旋, 采用双线粗牙螺纹, 螺距为 3mm, 为使螺母相对螺杆沿轴向移动 12mm, 螺杆应转_____圈。
(A) 3 (B) 2 (C) 4 (D) 2.5
12. 国标规定, 三角带有_____七种类型, 代号 B2280 表示_____。



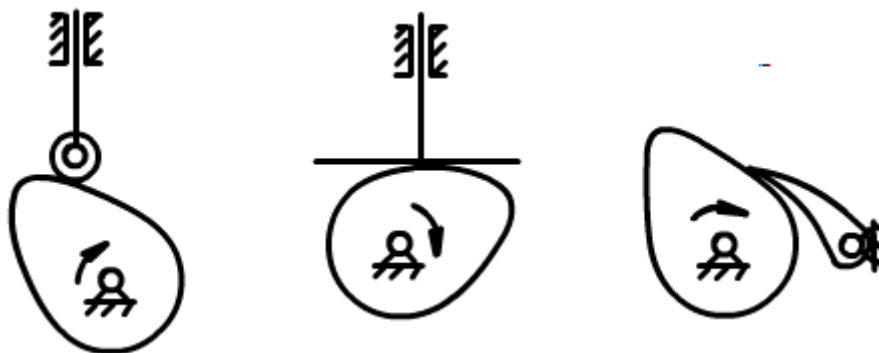
13. 带传动主要依靠_____来传递运动和动力的。
- (A) 带和两轮接触面之间的正压力 (B) 带的紧边拉力
- (C) 带和两轮之间接触面之间的摩擦力 (D) 带的松边力
14. 工作条件与型号一定的三角带，其寿命随小带轮直径的增大而_____。
- (A) 增大 (B) 减小 (C) 无影响
15. 三角带横截面为等腰梯形，夹角为 40 度，则设计三角轮带时，轮槽夹角为_____。
- (A) 40 度 (B) >40 度 (C) <40 度
16. 带传动的主动轮直径 $d_1=180\text{mm}$, 转速 $n_1=940\text{rpm}$, 从动轮直径 $d_2=710\text{mm}$, 转速 $n_2=233\text{rpm}$, 则弹性滑动系数为 ε _____。
17. 为使三角带传动中各根带受力均匀，带的根数不宜超过_____根。
- (A) 4 (B) 6 (C) 2 (D) 10
18. 渐开线齿廓形状取决于_____大小。
19. 渐开线标准直齿圆柱齿轮正确啮合条件为：_____。
20. 齿轮传动的标准安装是指_____。
21. 齿轮传动的重合度越大，表示同时参加啮合的轮齿数目_____，齿轮传动越_____。
22. 仿形法加工齿轮，根据被加工齿轮的_____选择刀号。
23. 滚动轴承“6312”的含义是_____。
24. 滚动轴承的额定动载荷是指_____。
25. 在正常条件下，滚动轴承的主要失效形式是_____。
- (a) 滚动体碎裂
- (b) 滚动体与滚道的工作表面产生疲劳点蚀。
- (c) 保持架破坏。
- (d) 滚道磨损。

二 判断正误 (10 分)

1. 凸轮机构中，凸轮最大压力角出现于凸轮轮廓坡度较陡的地方。()
2. 普通平键联接是依靠键的上下两平面间的摩擦力来传递扭矩的。()
3. 带传动中弹性滑动现象是不可避免的。()
4. m, α, h_a^*, c^* 都是标准的齿轮是标准齿轮。()
5. 工作中转动的轴称为转轴。()

三 简要回答：(4X5 分)

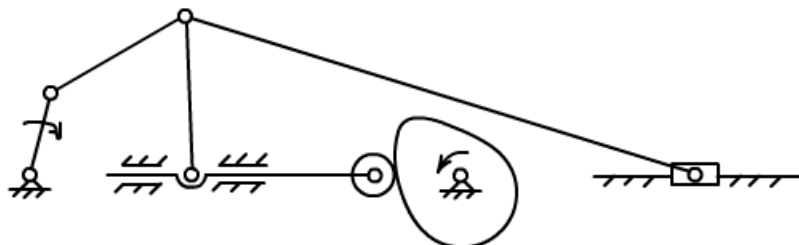
1. 绘制下列机构图示位置的压力角。



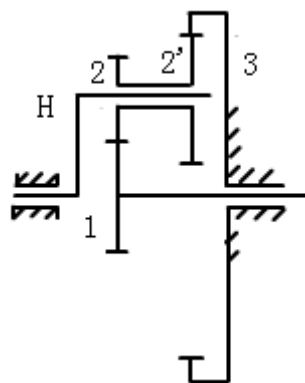
2. 在螺旋升角，摩擦系数相同的情况下，试比较三角形，梯形，矩形螺纹的自锁性和效率（简述理由）。
3. 为什么要限制标准齿轮的最少齿数？
4. 在选择大小齿轮材料及热处理方法时，应考虑一个什么问题，为什么？

四 计算题：(20 分)

- (7 分) 1. 计算图示机构的自由度，并判定其是否具有确定的运动。



(13 分) 2. 图示轮系，已知 $Z_1=30$, $Z_2=20$, $Z_2'=30$, $Z_3=74$ ，且已知 $n_1=100$ 转/分。试求 n_H 。

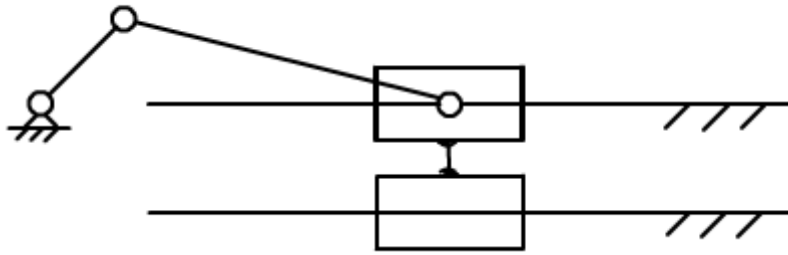


机械设计基础试题 5

一、填空

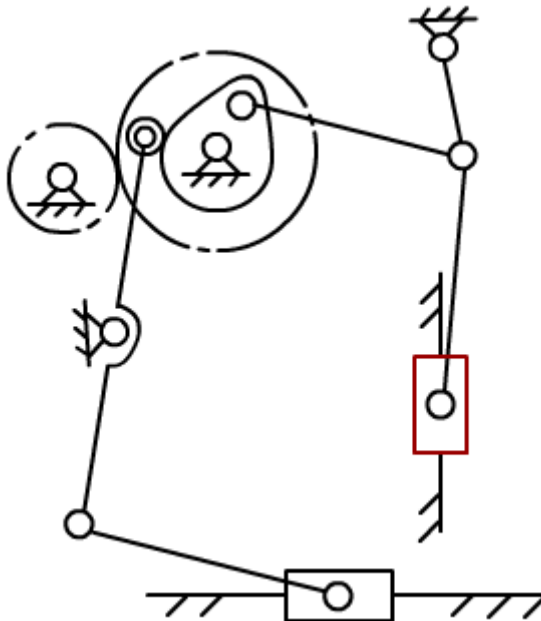
1. 图示机构中有_____个虚约束。

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3



2. 图示机构要有确定运动，需要有_____个原动件。

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3



3. 平面四杆机构中，若各杆长度分别为 $a=40$ 、 $b=60$ 、 $c=60$ 、 $d=70$ 。当以 a 为机架，则此四杆机构为_____。

4. 在双曲柄机构中,已知三杆长度为 $a=80$, $b=150$, $c=120$, 则 d 杆长度为_____。

(A) $d < 110$ (B) $110 \leq d \leq 190$ (C) $d < 190$

5. 凸轮机构从动杆的运动规律，是由凸轮_____ 所决定的。

(A) 转速 (B) 轮廓曲线 (C) 形状

6. 凸轮机构中，基圆半径是指凸轮转动中心至_____ 向径。

(A) 理论轮廓线上的最大 (B) 实际轮廓线上的最大

(C) 理论轮廓线上的最小 (D) 实际轮廓线上的最小

7. 键联接的主要用途是使轮与轮毂之间_____

(A) 沿轴向固定并传递轴向力 (B) 沿轴向可作相对滑动并具有导向性

(C) 沿周向固定并传递扭矩 (D) 安装拆卸方便

8. A、B、C 三种类型的普通平键 b 、 h 、 h 相同，则工作中受挤压面积最大的应属_____ 型。

9. 平键联接所能传递的最大扭矩为 T ，现要传递的扭矩为 $1.5T$ ，则应_____。

(A) 把键长增大到 1.5 倍 (B) 把键宽增加到 1.5 倍

(C) 把键高增加到 1.5 倍 (D) 安装一对平键

10. 拧紧螺母的效率，主要与螺母的_____ 有关

(A) 导程角 (B) 线数 (C) 螺距和牙型角 (D) 导程角和牙型角

11. 采用螺纹联接时，若被联接件总厚度较大，且材料较软，在需要经常装拆的情况下宜采用_____。

(A) 螺栓联接 (B) 双头螺柱联接 (C) 螺钉联接

12. 普通螺栓联接中的松螺纹和紧螺纹之间的主要区别是：松螺纹联接中的螺纹部分不存在_____ 作用。

(A) 拉伸 (B) 扭转 (C) 剪切 (D) 弯曲

13. 被联接件受横向外力作用时，如采用普通螺栓联接则螺栓可能的失效形式为_____。

(A) 剪切与挤压破坏 (B) 拉断 (C) 拉扭断裂

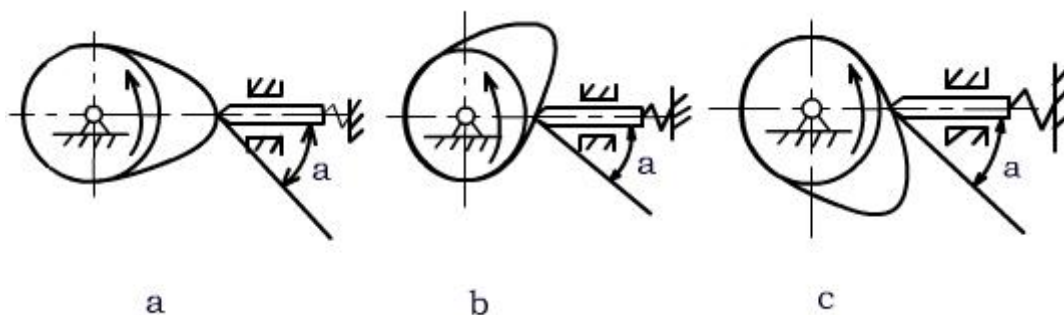
14. 三角带传动和平皮带传动相比较，。其主要优点是_____。
- (A) 在传递相同功率时尺寸较小 (B) 传动效率高
- (C) 带的寿命长 (D) 带的价格便宜
15. 国标规定：三角带有_____七种类型传递能力最大的为_____型。最小的为_____型。代号 A1000 表示_____。
16. 带的传动中的有效圆周力 F_t _____。
- (A) 随负载的增加而增加 (B) 随负载的增加而减少 (C) 与负载无关
17. 带传动的中心距与小带轮的直径一定时，若增大传动比。则小带轮包角_____。
- (A) 增大 (B) 减小 (C) 不变
18. 汽车下部，由发动机、变速器、通过万向联轴器带动后轮差速器的轴，是_____。
- (A) 心轴 (B) 转轴 (C) 传动轴
19. 渐开线齿廓形状取决于_____直径大小。
20. 一个齿轮上的圆有_____。
- (A) 齿顶圆，齿根圆 (B) 齿顶圆，齿根圆，分度圆，基圆
- (C) 齿顶圆，节圆，基圆。齿根圆 (D) 齿顶圆，分度圆，节圆，齿根圆，基圆，
21. 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动，其正确啮合条件为_____。
22. 两轴在空间交错 90° 的传动，如已知传递载荷及传动比都较大，则宜选用_____。
- (A) 螺旋齿轮传动 (B) 斜齿圆锥齿轮传动 (C) 蜗轮蜗杆传动
23. 当两轴距离较远，且要求传动比准确，宜采用_____。
- (A) 带传动 (B) 一对齿轮传动 (C) 轮系传动
24. 一渐开线标准直齿圆柱齿轮，跨 6 个齿与跨 7 个齿所测的公法线长度分别为 42.14mm 与 49.52mm，则该齿轮模数为_____。
25. 闭式硬齿面齿轮传动的强度设计，首先按_____强度条件计算出_____。

二、判断

1. () 根据曲柄存在的条件已判定铰接四杆机构中存在曲柄，则此机构是不会成为双摇杆机构的。
2. () 普通平键联接是依靠键的上下两面的摩擦力来传递扭矩的。
3. () 三角形螺纹具有较好的自锁性能。螺纹之间的摩擦力及支承面之间的摩擦力都能阻止螺母的松脱。所以就是在振动及交变载荷作用下，也不需要防松。
4. () m , d , h_a^* , c^* 都是标准值的齿轮是标准齿轮。
5. () 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动，由于安装不准确，产生了中心距误差，但其传动比的大小仍保持不变。

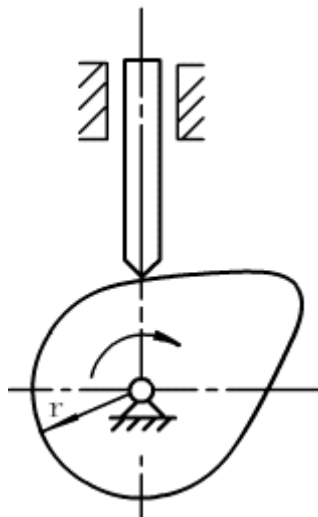
三、简答题

1. 下列凸轮机构中，图_____所画的压力角是正确的。

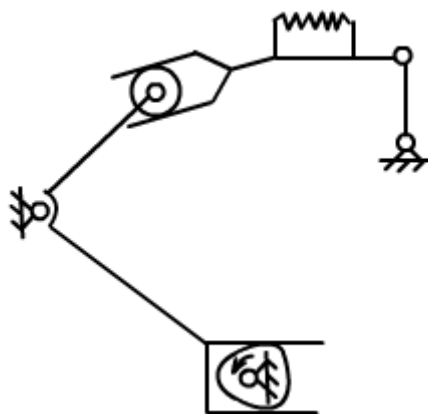


2. 图示为尖顶对心移动从动杆盘状凸轮机构

- (1) 绘出压力角
- (2) 绘出凸轮基圆半径
- (3) 绘出从动杆升程 h



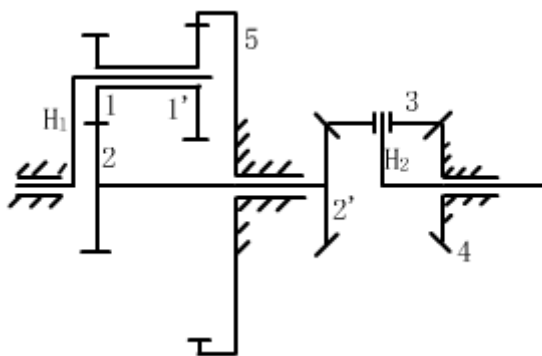
3. 计算图示机构的自由度，并判定其是否具有确定的运动。



4. 螺纹联接的自锁条件是什么？在螺纹导程角，摩擦系数相同情况下，试比较三角形、梯形、矩形螺纹的自锁性与效率。
5. 轴的结构设计主要考虑的因素有哪些？

四、计算题。

1. 已知一对正确安装的标准渐开线正常齿轮的 $\alpha=20^\circ$ ， $m=4\text{mm}$ ，传动比 $i_{12}=3$ ，中心距 $a=144\text{mm}$ 。试求两齿轮的齿数、分度圆半径、齿顶圆半径、齿根圆半径。
2. 图示轮系，已知 $Z_1=20$ 、 $Z_1'=24$ 、 $Z_2=30$ 、 $Z_2'=Z_3=Z_4=25$ 、 $Z_5=74$ ，且已知 $n_{H1}=100$ 转/分。求 n_{H2} 。



机械设计基础试题 6

一、单项选择题（共 30 分，每题 2 分）

1. 计算紧螺栓联接的拉伸强度时，考虑到拉伸和扭转的复合作用，应将拉伸载荷增大到原来的_____倍。
A. 1.1 B. 1.3 C. 1.5 D. 1.7
2. 若螺纹的直径和螺旋副的摩擦系数一定，则拧紧螺母时的效率取决于螺纹的_____。
A. 螺距和牙形角 B. 升角和头数 C. 导程和牙形角 D. 螺距和升角
3. 圆柱齿轮传动中，当齿轮直径不变，而减小齿轮的模数时，可以_____。
A. 提高齿轮的弯曲强度 B. 提高齿面的接触强度
C. 改善齿轮传动的平稳性 D. 减少齿轮的塑性变形
4. 对于开式齿轮传动，在工程设计中，一般_____。
A. 按接触强度设计齿轮尺寸，再验算弯曲强度
B. 只需按接触强度设计
C. 按弯曲强度设计齿轮尺寸，再验算接触强度
D. 只需按弯曲强度设计
5. 蜗杆传动的正确啮合条件中，应除去_____。
A. $m_{a1}=m_{a2}$ B. $\alpha_{a1}=\alpha_{a2}$ C. $\gamma_1=\beta_2$ D. 螺旋方向相同
6. 在蜗杆传动中，引进特性系数 q 的目的是为了_____。
A. 便于蜗杆尺寸参数的计算
B. 容易实现蜗杆传动中心距的标准化
C. 提高蜗杆传动的效率
D. 减少蜗轮滚刀的数量，有利于刀具的标准化
7. 在减速蜗杆传动中，用_____来计算传动比 i 是错误的。
A. $i = \omega_1 / \omega_2$ B. $i = z_2 / z_1$ C. $i = n_1 / n_2$ D. $i = d_2 / d_1$
8. 带传动主要是依靠_____来传递运动和功率的。
A. 带与带轮接触面之间的正压力 B. 带的紧边拉力
C. 带与带轮接触面之间的摩擦力 D. 带的初拉力
9. 带传动工作时，设小带轮主动，则带内拉应力的最大值应发生在带_____。
A. 进入大带轮处 B. 离开大带轮处
C. 进入小带轮处 D. 离开小带轮处
10. 链传动中作用在轴和轴承上的载荷比带传动要小，这主要是由于_____。
A. 这种传动只用来传递小功率 B. 链速较高，在传递相同功率时，圆周力小

- C. 链的质量大，离心力也大 D. 啮合传动，无需很大的初拉力
11. 在一定转速时，要减小链条传动的运动不均匀性和动载荷，应_____。
- A. 增大链条节距和链轮齿数 B. 增大链条节距，减小链轮齿数
C. 减小链条节距，增大链轮齿数 D. 减小链条节距和链轮齿数
12. 增大轴在剖面过渡处的圆角半径，其优点是_____。
- A. 使零件的轴向定位比较可靠 B. 使轴的加工方便
C. 使零件的轴向固定比较可靠 D. 降低应力集中，提高轴的疲劳强度
13. 工作时既传递扭矩又承受弯矩的轴，称为_____。
- A. 心轴 B. 转轴 C. 传动轴 D. 柔性轴
14. 计算滑动轴承的最小油膜厚度 h_{\min} ，其目的是_____。
- A. 验算轴承是否获得液体摩擦 B. 计算轴承内部的摩擦力
C. 计算轴承的耗油量 D. 计算轴承的发热量
15. 在_____情况下，滑动轴承润滑油的粘度不应选得较高。
- A. 重载 B. 高速
C. 工作温度高 D. 承受变载荷或振动冲击载荷

二、计算题（12 分）

计算图 1 所示机构的自由度，并判断机构是否具有确定的相对运动。图中标有箭头的构件为原运动件。

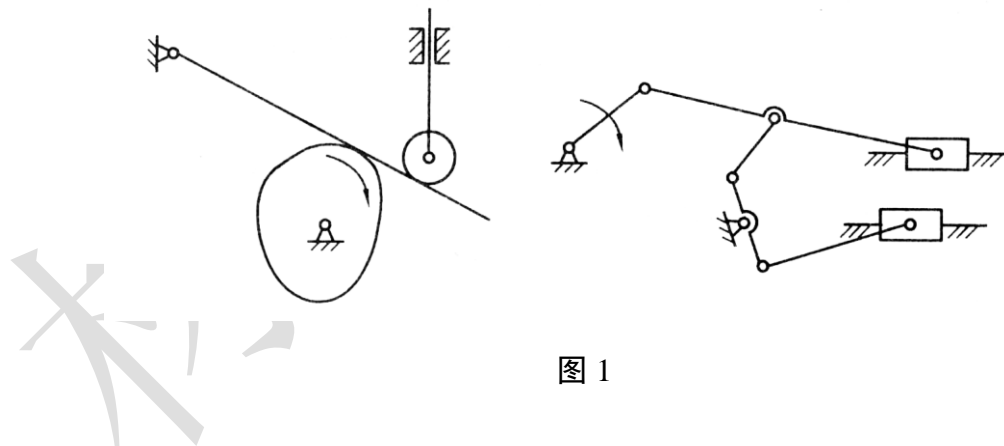


图 1

三、叙述、判断题（12 分）

- (1) 试阐述铰链四杆机构的曲柄存在条件；
- (2) 根据图 2 中所注尺寸判断下列铰链四杆机构是曲柄摇杆机构、双曲柄机构、还是双摇杆机构，并说明为什么。

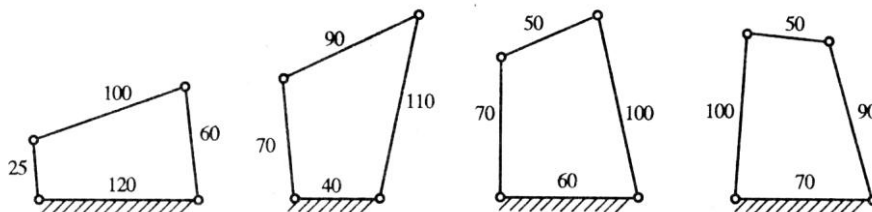


图 2

四、计算、绘图题（共 46 分）

1. 图 3 所示为一偏置尖底直动从动件盘形凸轮机构，已知凸轮为一以 C 为中心的圆盘，圆盘半径 $R=30\text{mm}$ ，偏心距 $e=10\text{mm}$ ，从动件偏距 $E=10\text{mm}$ ，转向如图所示。试用图解法求出（按 1:1 的比例作图求解）（12 分）

- (1) 凸轮的基圆半径 r_b 和从动件的升程 h ；
- (2) 凸轮机构的推程角 δ_i 、回程角 δ_h 、远休止角 δ_s 和近休止角 δ'_s ；
- (3) 凸轮从从动件运动的起始位置（A 点）转过 60° 到 B 点接触时，凸轮机构的压力角 α 。

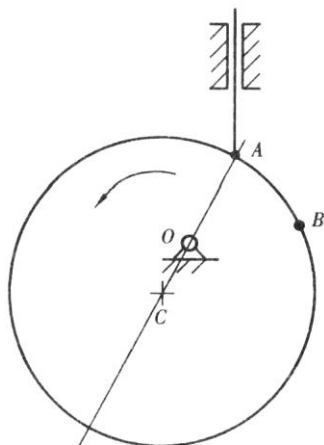


图 3

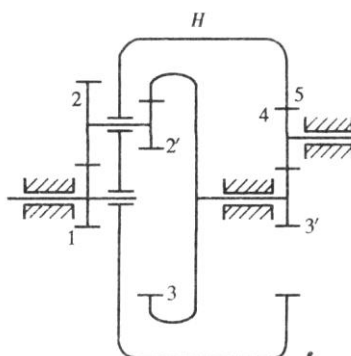


图 4

2. 计算图 4 所示轮系的传动比 i_{1H} 。已知各轮的齿数为 $z_1=24$ ， $Z_2=52$ ， $z_{2'}=21$ ， $z_3=78$ ， $Z_{3'}=18$ ， $Z_4=30$ ， $z_5=78$ 。（12 分）

3. 对于图 5 所示的啮合传动，试画出主动轮与从动轮在啮合点处所受到的各个作用力（ F_t 、 F_r 和 F_a ）的方向，图中标有箭头的为主动轮。（在答题纸上另外作图表示）（12 分）

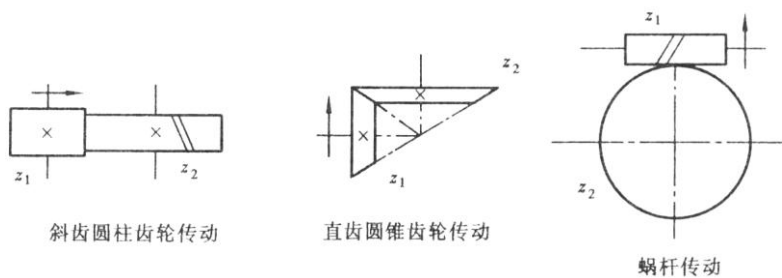


图 5

4. 根据工作条件，决定在某传动轴上安装一对角接触向心球轴承（如图 6 所示），已知两轴承受到的径向载荷分别为 $F_{r1}=1500\text{N}$ 和 $F_{r2}=3090\text{N}$ ，外加轴向力 $A=980\text{N}$ ，若内部轴向力 $S=0.7F_r$ ，试计算两个轴承实际受到的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。（在答题纸上另外作图表示）（10 分）

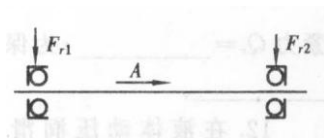


图 6

机械设计基础试题 7

一、 填空题（每空格 1 分，共 30 分）

1. 带传动的设计准则是保证带_____，并具有一定的_____。
2. 螺纹防松的关键在于防止_____。
3. 滑动轴承的润滑作用是减少_____，提高_____，轴瓦的油槽应该开在_____的部位。
4. 滚动轴承内圈与轴颈的配合采用_____制，外圈与座孔的配合应采用_____制。
5. 径向滑动轴承的直径增大一倍，长径比不变，载荷不变，则轴承压强 P 为原来的_____倍。
6. 计一对减速软齿面齿轮时，从等强度要求出发，大、小齿轮的硬度选择应使_____齿轮硬度高些。
7. 在铰链四杆机构中，双曲柄机构的最短杆与最长杆长度之和_____其余两杆长度之和。
8. 平键工作时，依靠_____传递扭矩。
9. 链传动中，链节数常取_____，而链齿数常采用_____。
10. 在同样条件下，V 带传动产生的摩擦力比平带传动大得多，原因是 V 带在接触面上所受的_____力大于平带。
11. 当两轴线_____时，可采用蜗杆传动。
12. 从减少应力集中考虑，轴上的平键键槽用_____铣刀加工比较好。
13. 按轴类的承载形式，一般可分为受_____和传递_____的转轴，不受只传递_____的传动轴，以及受_____不传递_____的心轴。
14. 链轮的转速_____，节距_____，齿数_____，则链传动的动载荷就越大。
15. 在圆柱齿轮传动中，齿轮直径不变而减小模数，则会使轮齿的弯曲强度_____，接触强度_____，传动的平稳性_____。
16. 联轴器中能补偿两轴相对位移以及可缓和冲击、吸收振动的是_____。

二、判断题（正确的在题后括号内划“√”，错误的划“×”，每小题 1 分，共 15 分）

1. 螺旋副中，螺纹的升角愈高，自锁性愈差。（ ）
2. 材料为 20Cr 的齿轮要达到硬齿面，适当的热处理方式是表面淬火。（ ）
3. 非液体滑动轴承的主要失效形式是磨损和胶合。（ ）
4. 滚动轴承的公称接触角越大，轴承承受轴向载荷的能力越大。（ ）
5. 在凸轮机构中，基圆半径取得较大时，其压力角也较大。（ ）
6. 若带传动的初拉力一定，增大摩擦系数和包角都可提高带传动的极限摩擦力。（ ）
7. 闭式蜗杆传动的主要失效形式是蜗杆齿面的胶合。（ ）
8. 滚动轴承中，极限转速最高的轴承是调心滚子轴承。（ ）
9. 传递功率一定时，带传动的速度过低，会使有效拉力加大，所需带的根数过多。（ ）
10. 一对标准直齿圆柱齿轮，若 $Z_1=18$ 、 $Z_2=72$ 则这对齿轮的弯曲应力 $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$ 。（ ）
11. 可以用飞轮来调节机器的非周期性速度波动。（ ）
12. 设计普通平键的设计时，若采用两个按 180° 对称布置的平键时，强度比采用一个平键要大（ ）。

13. 闭式软齿面齿轮传动设计中, 小齿轮齿数的选择应以不根切为原则, 选少些 ()。
14. 减速器输出轴的直径应大于输入轴的直径。()
15. 圆盘摩擦离合器靠在主、从摩擦盘的接触面间产生的摩擦力矩来传递转矩。()

三、问答题 (共 40 分)

1. 花键连接的类型有那几种? 各有何定心方式 (10 分)
2. 试述齿轮传动的失效形式? (5 分)
3. 与带传动及齿轮传动相比, 链传动的主要优缺点是什么? (10 分)
4. 斜齿圆柱齿轮传动中螺旋角 β 的大小对传动有何影响, 其值通常限制在什么范围? (7 分)
5. 带传动中, 为何产生弹性滑动? (8 分)

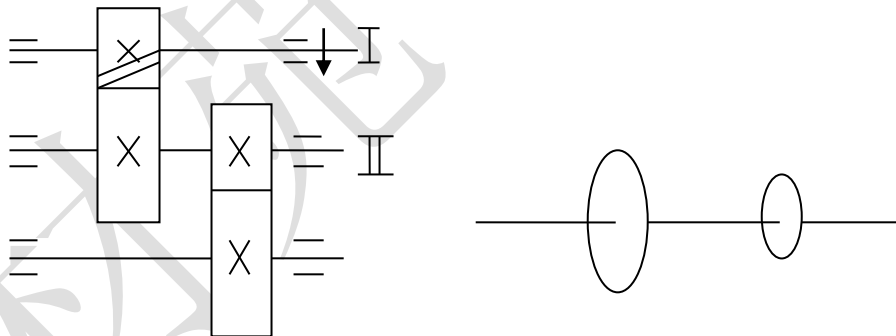
四、选择题 (每小题 1 分, 共 15 分)

1. 采用螺纹连接时, 当被连接件很厚且经常拆卸时, 宜采用 ()。
- A 螺栓连接 B 螺钉连接
- C 双头螺栓连接
2. 在带传动中, 若小带轮为主动轮, 则带的最大拉应力发生在带开始 ()。
- A 进入从动轮处 B 退出主动轮处
- C 退出从动轮处 D 进入主动轮处
3. 验算时发现材料为 45 号钢的轴刚度不够, 应当采取的措施为 ()。
- A 改为合金钢轴 B 改为滚子轴承
- C 增加轴的直径 D 对轴的表面进行强化处理
4. 只承受弯矩的传动心轴, 轴表面一固定点的弯曲应力是 ()。
- A 静压力 B. 脉动循环变应力
- C. 对称循环变应力 D. 非对称循环变应力
5. 链传动的大链轮齿数不宜过多是因为要 ()。
- A 减少速度波动 B 避免运动的不均匀性
- C 避免传动比过大 D 避免磨损导致过早掉链
6. 为了减轻摩擦表面的疲劳磨损, 下列措施中 () 不是正确的措施。
- A 合理选择表面粗糙度 B 合理选择润滑油粘度
- C 合理选择表面硬度 D 合理控制相对滑动速度
7. 已知某齿轮的转矩 $T=100 \text{ N} \cdot \text{m}$, 分度圆直径 $d=200\text{mm}$, 则其圆周力 $F_t=(\quad)$
- A 1000N B 1N C 500N D 0.5N
8. 平键的设计中, 先根据轴径 D 从标准中选取键宽 B 和键高 H , 再按 () 选出相应键长。
- A 长径比 L/D B 滑移距离
- C 毂长与滑移距离 D 轮毂长度 L
9. 圆柱齿轮传动, 当齿轮直径不变, 而减少模数时, 可以 ()。
- A 提高轮齿的弯曲强度 B 提高轮齿的接触强度
- C 提高轮齿的静强度 D 改善传递的平稳性

10. 在蜗杆传动设计中, 除进行强度计算外, 还必须进行 ()
 A 磨损计算 B 热平衡计算
 C 刚度计算 D 稳定性计算
11. 只能承受径向载荷, 而不能承受轴向载荷的滚动轴承是 ()。
 A 深沟球轴承 (60000) B 角接触球轴承 (70000)
 C 圆柱滚子轴承 (N 型) D 推力球轴承 (51000)
12. 圆柱形螺旋弹簧的有效圈数是按弹簧的 () 要求计算得到的。
 A 结构尺寸 B 稳定性 C 刚度 D 强度
13. 角接触轴承承受轴向负荷的能力随接触角 α 的增大而 ()。
 A 增大 B 减少 C 不变 D 增大或减少随轴承型号而定
14. 在良好润滑的情况下, 耐磨性最好的涡轮材料是 ()。
 A 铸铁 B 锡青铜 C 无锡青铜 D 黄铜
15. 有一减速装置由带传动、链传动和齿轮传动组成, 其安排顺序以方案 () 为好。
 A 带传动→齿轮传动→链传动 B 链传动→齿轮传动→带传动
 C 带传动→链传动→齿轮传动 D 链传动→带传动→齿轮传动

五、分析及计算题 (共 40 分)

1. (10 分) 一 V 带传动传递的功率 $P=10\text{kW}$, 带的速度 $v=12.5\text{m/s}$, 预紧力 $F_0=1000\text{N}$ 试求紧边拉力 F_1 及松边拉力 F_2 。
2. (15 分) 图示为二级斜齿圆柱齿轮减速器, 各已知条件如图示。
 1) 为使 II 轴的轴向力相互抵消一部分, 试确定各齿轮的螺旋方向, 请标在图上;
 2) 分别画出轴 II 上齿轮 2、3 啮合点处的三个分力 F_r 、 F_a 、 F_t (\odot 表示垂直穿出纸面; \otimes 表示垂直进入纸面)
 3) 试通过齿轮受力分析绘出中间轴 (II 轴) 强度计算的受力简图。



3. (15 分) 某汽缸, 缸内压力 p 在 $0\sim 0.5\text{MPa}$ 之间变化, 汽缸内直径 $D = 800\text{mm}$, 汽缸盖上用 28 个 M16 ($d_1 = 13.835\text{mm}$) 的普通螺栓联接, 螺栓材料为 45 号钢, 许用拉应力 $[\sigma] = 280\text{MPa}$ 。采用铜皮石棉垫片密封, 其螺栓相对刚度系数 $C_b/(C_b+C_m) = 0.8$ 。为保证密封性要求, 若采用残余预紧力 Q_p' 为螺栓的工作压力 F 的 1.5 倍, 试计算螺栓所需的预紧力 Q_p 并校核螺栓的静强度。

机械设计基础试题 8

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 $k \leq$ _____。
- 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)

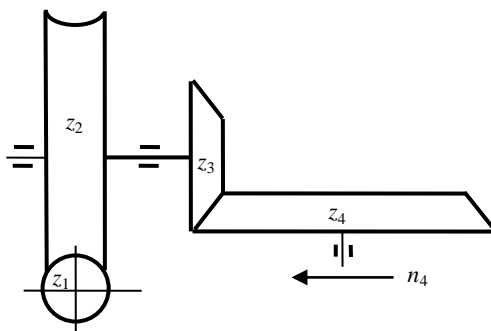
四. 选择题 (每小题 1 分，共 15 分)

- 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。

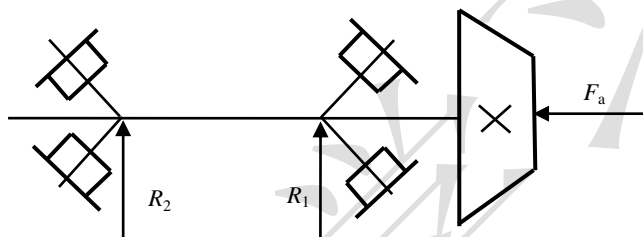
五. 分析及计算题（共 40 分）

- 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 。

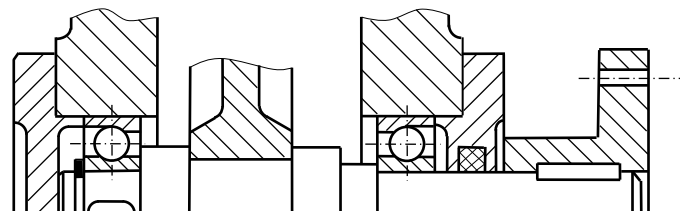


第 2 题图

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)



机械设计基础试题 1 答案及评分标准

一、 填空题（每空 1 分，共 20 分）

- 1、摇杆；
- 2、范成；
- 3、挤压 接触；
- 4、基圆半径；
- 5、导程；
- 6、弯曲应力；
- 7、磨损 轮齿折断；
- 8、基孔制 基轴制；
- 9、循环次数
- 10、 打滑 疲劳破坏；
- 11、 侧面 间隙。
- 12、 非金属材料 粉末冶金材料；
- 13、 剩余预紧力；
- 14、 急回

二、 选择题（每空 2 分，共 20 分）

- 1、 D 2、 C 3、 C 4、 B 5、 A
6、 B 7、 A 8、 D 9、 C 10、 C

三、解：

1. 计算齿轮的模数。

因齿轮为标准渐开线齿轮，故有：

$$h_a^* = 1.0, c^* = 0.25, \alpha = 20^\circ$$

$$\therefore d_{a1} = m(Z_1 + 2h_a^*)$$

$$m = d_{a1} / (Z_1 + 2h_a^*) = 78 / (24 + 2 \times 1) = 3\text{mm}$$

2. 计算大齿轮的齿数。

$$\alpha = m(Z_1 + Z_2) / 2$$

$$\therefore z_2 = 2\alpha / m - z_1 = 2 \times 150 / 3 - 24 = 76$$

故大齿轮的五个基本参数为：

$$Z_2=76, m=3\text{mm}, h_a^*=1.0, c^*=0.25, \alpha=20^\circ$$

四、解：

1. 蜗轮受力的方向如图

2. 计算蜗轮受力：

(1) 几何尺寸计算

$$\text{由 } \alpha = (d_1 + mZ_2) / 2$$

$$d_1 = 2\alpha - mZ_2 = 2 \times 150 - 5 \times 50 = 50\text{mm}$$

(2) 转矩计算

$$T_1 = 9.55 \times 10^6 \times P / n_1 = 9.55 \times 10^6 \times 3 / 1420 = 2.018 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

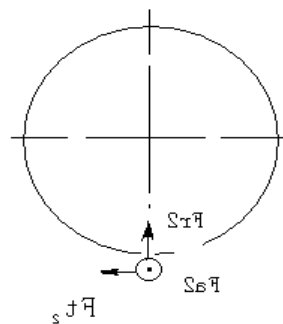
$$T_2 = T_1 \times i \times \eta = 2.018 \times 10^4 \times (50/2) \times 0.75 = 3.784 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

(3) 各分力计算

$$F_{t2} = 2T_2 / d_2 = 2 \times 3.784 \times 10^4 / 5 \times 50 = 3027.2 \text{ N}$$

$$F_{r2} = F_{t2} \times \tan \alpha = 3027.2 \times \tan 20^\circ = 1101.8 \text{ N}$$

$$F_{a2} = F_{t1} = 2T_1 / d_1 = 2 \times 2.018 \times 10^4 / 50 = 807.2 \text{ N}$$



五、结构图如下所示：

