

机械学基础试卷

试卷由 20 道选择题（20 分），2 道作图题（20 分），4 道计算题（32 分），3 道简答题（28 分）组成。因为题目都是我回忆出来的，选择题以填空题的形式来展示考点。

一、选择题

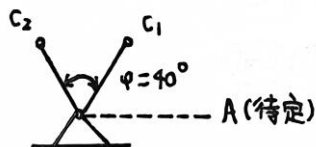
1. 组成机构的基本要素是构件与_____。
2. 一个平面转动副引入的约束数目为_____。
3. 铰链四杆机构存在曲柄的必要条件之一是最短杆与最长杆长度之和_____其余两杆长度之和。
4. 带传动中的弹性滑动可否避免，是否仅在过载时才发生，是否由安装误差引起。
5. 渐开线直齿圆柱齿轮的齿廓渐开线位于（基圆以内/外？分度圆以内？齿根圆以内？）。
6. 带传动发生打滑的主要原因是_____。
7. 螺纹连接防松的实质是防止_____。
8. 滑动轴承工作时，为减少轴颈与轴瓦间的磨损、摩擦，通常会采用_____。
9. 链传动的瞬时传动比是怎么变化的。
10. 螺旋副自锁的条件为螺纹升角_____当量摩擦角。
11. 凸轮机构中，从动件等速运动规律运动时将产生冲击还是共振。
12. 曲柄摇杆机构出现死点位置的条件是以_____为主动件。
13. 齿面疲劳点蚀通常发生在_____部位。
14. 由 4 个构件组成的平面机构瞬心总数为_____。
15. 一对直齿圆柱齿轮传动的重合度 ε 增大能表明什么。
16. 深沟球轴承主要用于承受_____。
17. V 带传动设计中限制小带轮的最小直径是为了_____。

18. 标准直齿圆柱齿轮分度圆上齿厚与齿槽宽的关系为_____。
19. 角接触球轴承可以承受_____载荷。
20. 蜗杆传动中，通常由蜗杆带动蜗轮转动，其最主要的特点是_____。

二、作图题

21.

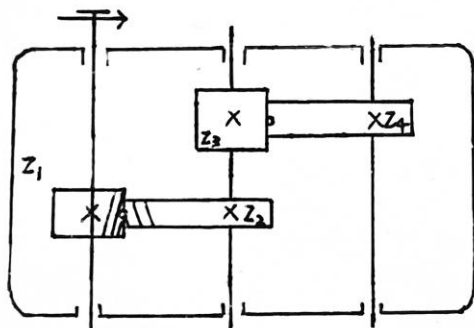
设计一曲柄摇杆机构，已知行程速比系数 $K=1.5$ ，摇杆 CD 长 $L_{CD}=40\text{mm}$ ，摆角 $\phi=40^\circ$ ，机架 AD 处于水平位置， A 位于 D 的右侧。试用作图法确定固定铰链 A 的位置，并求出曲柄 L_{AB} 与连杆 L_{BC} 的长度（不必作文字说明，作图线要保留）。



22.

已知两级斜齿圆柱齿轮减速器的布置与转向如图所示：

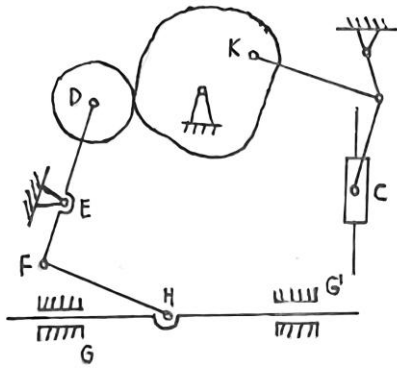
- (1) 欲使中间轴所受轴向力较小，画出斜齿轮 3、4 的旋向及轮齿螺旋线方向；
- (2) 画出齿轮 2、3 所受轴向力 F_a 的作用线与方向。



三、计算题

23.

计算机构的自由度，若有复合铰链、局部自由度和虚约束，请指出。

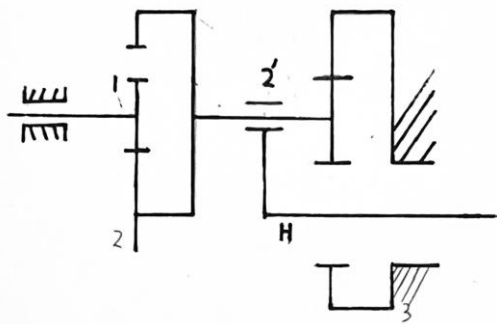


24.

各齿轮均为标准齿轮， $Z_1=100$ ， $Z_2=101$ ， $Z_3=100$ 。

(1) 若 $Z_3=99$ ，求传动比 i_{H1} 并判断 H 与 1 转向是否相同；

(2) 若 $Z_3=100$ ，传动比 i_{H1} 为多少？



25.

已知一对正常齿制的标准直齿圆柱齿轮外啮合，传动比 $i_{12}=4$ ，中心距 $a=180\text{mm}$ 。若主动轮齿数 $Z_1=18$ ，试计算从动轮齿数 Z_2 ，模数 m ，两个齿轮的分度圆直径 d_1 、 d_2 ，基圆直径 d_{f1} 、 d_{f2} ，齿顶圆直径 d_{a1} 、 d_{a2} ($h'_a=1$ ， $c'=0.25$)。

26.

一对中低速重载标准直齿圆柱齿轮传动，主动轮齿数 $Z_1=25$ ，从动轮 $Z_2=96$ ， $m=4\text{mm}$ ，小齿轮转速 $n_1=480\text{r/min}$ ，传递功率 $P=6\text{kW}$ ，载荷系数 $K=1.8$ ，材料弹性系数 $Z_E=189.8\text{MPa}^{-1/2}$ ，节点区域系数 $Z_H=2.5$ ，重合度系数 $Z_\epsilon=0.9$ 。主从动轮的许用接触应力分别为 $[\sigma_{H1}]=680\text{MPa}$ ， $[\sigma_{H2}]=560\text{MPa}$ ，按接触疲劳强度，试求齿轮传动所需的最小齿宽 b_{min} （取整）并计算齿宽系数 φ_d 。

接触疲劳强度校核公式：
$$\sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1(u+1)}{bd_1^2 u}} \leq [\sigma_H]$$

四、简答题

27.

简述凸轮机构中凸轮转角与从动件位移的对应关系，并说明基圆、压力角、刚性冲击、柔性冲击的含义。

28.

与带传动相比，链传动的主要优点有哪些？

29.

分析齿轮传动中产生齿面接触疲劳破坏和齿根弯曲疲劳破坏的原因，并说明闭式软齿面齿轮和闭式硬齿面齿轮的设计准则。