

# 机械设计基础试题

课程代码:02185

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

## 选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

### 一、单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。未涂、错涂或多涂均无分。

1. 自行车的车轮属于
  - A. 动力部分
  - B. 传动部分
  - C. 执行部分
  - D. 控制部分
2. 用规定的线条和符号表示构件和运动副,用适当的比例尺所绘制的能够表达各构件间相对运动关系的简图称为
  - A. 运动线图
  - B. 机构示意图
  - C. 机构结构图
  - D. 机构运动简图
3. 在机构中,对运动不起作用的对称部分所引入的约束为
  - A. 过约束
  - B. 虚约束
  - C. 复合铰链
  - D. 局部自由度
4. 曲柄摇杆机构,若取其曲柄为机架,机构将演化为
  - A. 导杆机构
  - B. 双曲柄机构
  - C. 双摇杆机构
  - D. 曲柄摇杆机构
5. 在下列凸轮机构中,从动件与凸轮的相对运动为空间运动的是
  - A. 摆动从动件圆柱凸轮机构
  - B. 摆动滚子从动件盘形凸轮机构
  - C. 直动平底从动件盘形凸轮机构
  - D. 直动滚子从动件盘形凸轮机构
6. 棘轮机构所实现的运动变换是
  - A. 变转动为移动
  - B. 变转动为摆动
  - C. 变连续转动为间歇转动
  - D. 变往复摆动为间歇转动

7. 在被联接件之一的厚度较大,且需要经常装拆的场合,宜采用
- 普通螺栓连接
  - 双头螺柱连接
  - 螺钉连接
  - 紧定螺钉连接
8. 普通螺栓连接中的松连接和紧连接相比,主要区别是松连接不承受
- 拉伸作用
  - 扭转作用
  - 剪切作用
  - 弯曲作用
9. 带传动的主要失效形式是带的
- 胶合和打滑
  - 磨损和胶合
  - 疲劳拉断和打滑
  - 磨损和疲劳点蚀
10. 带传动在工作时,带所受的应力种类包括
- 拉应力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  和弯曲应力  $\sigma_{b1}$ 、 $\sigma_{b2}$
  - 拉应力  $\sigma_1$ 、离心应力  $\sigma_c$  和弯曲应力  $\sigma_{b1}$
  - 拉应力  $\sigma_2$ 、离心应力  $\sigma_c$  和弯曲应力  $\sigma_{b2}$
  - 拉应力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、离心应力  $\sigma_c$  和弯曲应力  $\sigma_{b1}$ 、 $\sigma_{b2}$
11. 与带传动相比,链传动的主要优点是
- 瞬时传动比恒定
  - 制造费用低
  - 工作时平稳、无噪音
  - 平均传动比恒定
12. 单个渐开线齿轮
- 没有节圆
  - 分度圆小于节圆
  - 分度圆等于节圆
  - 分度圆大于节圆
13. 开式齿轮传动的失效形式之一是
- 齿面胶合
  - 齿面点蚀
  - 齿面磨损
  - 齿面塑性变形
14. 选择齿轮精度等级的主要依据是齿轮的
- 转速
  - 圆周速度
  - 传递功率
  - 传递扭矩
15. 计算蜗杆传动的传动比时,错误的公式是
- $i = \omega_1/\omega_2$
  - $i = n_1/n_2$
  - $i = d_2/d_1$
  - $i = Z_2/Z_1$
16. 联轴器和离合器的主要作用是连接两轴以
- 传递运动和扭矩
  - 缓和冲击和振动
  - 补偿两轴的偏移
  - 防止机器发生过载
17. 巴氏合金用来制造
- 非金属轴瓦
  - 单层金属轴瓦
  - 含油轴承轴瓦
  - 双层及多层金属轴瓦
18. 类型代号为“3”的轴承,表示的是
- 深沟球轴承
  - 圆柱滚子轴承
  - 角接触球轴承
  - 圆锥滚子轴承
19. 轴环的用途是
- 提高轴的刚度
  - 提高轴的强度
  - 作为轴加工时的定位面
  - 使轴上零件获得轴向定位
20. 某机械主轴的最大角速度为  $\omega_{\max} = 100.5 \text{rad/s}$ ,最小角速度为  $\omega_{\min} = 99.5 \text{rad/s}$ ,则其速度不均匀系数  $\delta$  为
- 100
  - 10
  - 0.1
  - 0.01

## 非选择题部分

注意事项：

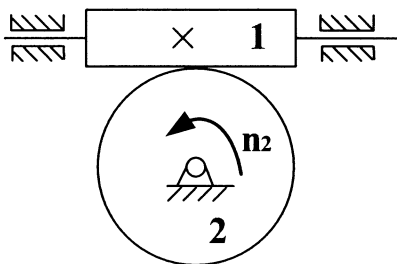
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

### 二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

21. 两构件通过点或者线接触而形成的运动副称为 \_\_\_\_\_ 副。
22. 四杆机构中是否存在死点,取决于从动件是否与 \_\_\_\_\_ 共线。
23. 在设计直动滚子从动件盘形凸轮机构时,若发生运动失真现象,可以增大 \_\_\_\_\_ 或者修改从动件运动规律。
24. 铰制孔用螺栓连接应分别按 \_\_\_\_\_ 强度及剪切强度条件进行设计计算。
25. 普通楔键的工作面是键的 \_\_\_\_\_ 。
26. 带传动工作时,由于带的弹性变形而引起的带与带轮之间的相对滑动称为 \_\_\_\_\_。
27. 渐开线形状与基圆半径有关,当基圆半径无穷大时,渐开线成为一条 \_\_\_\_\_ 。
28. 设计一般闭式齿轮传动时,为了避免齿面点蚀失效,一般进行 \_\_\_\_\_ 疲劳强度计算。
29. 闭式蜗杆传动产生的热量大,故必须作 \_\_\_\_\_ 计算,以免发生胶合失效。
30. 联轴器型号是根据计算转矩、转速和被连接轴的 \_\_\_\_\_ 从标准中选取的。

### 三、分析题(本大题共 2 小题,每小题 6 分,共 12 分)

31. 在某蜗杆传动中,已知蜗杆 1 为主动轮,蜗轮 2 的转动方向  $n_2$  如题 31 图所示,蜗轮的螺旋线方向为右旋。试将两轮的轴向力  $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$ ,圆周力  $F_{t1}$ 、 $F_{t2}$ ,蜗杆的螺旋线及转动方向  $n_1$  标在图中。

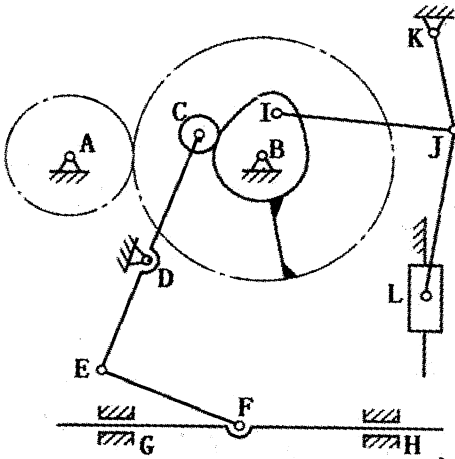


题31图

32. 某齿轮与轴由 A 型普通平键( $b \times h \times L$ )连接,键与轮毂、轴的接触高度取  $k = h/2$ ,传递的转矩为  $T$ ,轴的直径为  $d$ ,许用挤压应力为  $[\sigma_p]$ 。
  - (1) 试分析此键连接的强度校核公式;
  - (2) 说明若强度不够,有哪些改善措施。

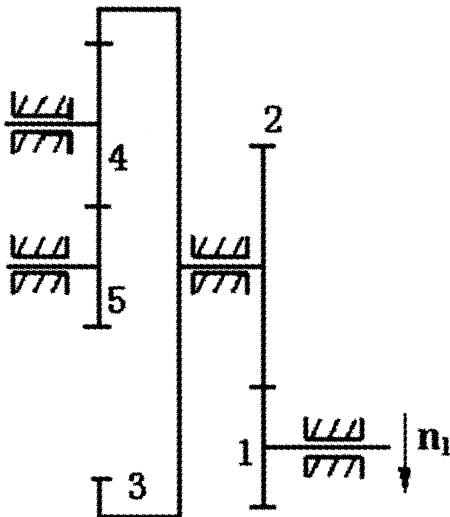
四、计算题(本大题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分)

33. 计算题 33 图所示机构的自由度,若含有复合铰链、局部自由度和虚约束,请明确指出。



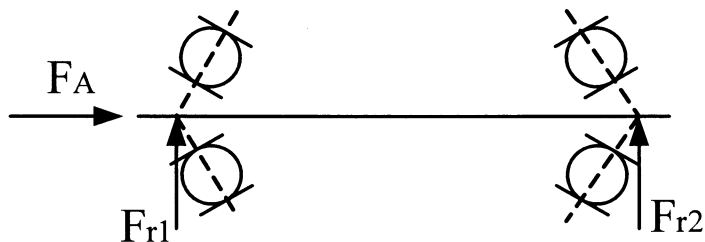
题33图

34. 已知一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动,传动比  $i_{12} = 4$ ,模数  $m = 10\text{mm}$ ,齿顶高系数  $h_a^* = 1$ ,顶隙系数  $c^* = 0.25$ ,压力角  $\alpha = 20^\circ$ ,小齿轮齿数  $z_1 = 21$ ,试求传动的标准中心距  $a$ ,大齿轮的齿数  $z_2$ 、分度圆直径  $d_2$ 、齿顶圆直径  $d_{a2}$ 、基圆直径  $d_{b2}$ 及齿厚  $s_2$ 。
35. 在题 35 图所示轮系中,已知各轮的齿数为: $z_1 = 20, z_2 = 40, z_3 = 80, z_4 = 30, z_5 = 20$ ,运动从齿轮 1 输入,齿轮 5 输出, $n_1 = 1000 \text{ r/min}$ ,转向如图所示,试判断此轮系类型,并求齿轮 5 的转速  $n_5$  及转动方向。



题35图

36. 如题 36 图所示,已知轴由轴承 7308AC 支撑,径向力  $F_{r1} = 1470\text{N}$ ,  $F_{r2} = 2650\text{N}$ ,轴向外载荷  $F_A = 1000\text{N}$ ,查表得到 7308AC 轴承的内部轴向力  $S = 0.68F_r$ ,试画出内部轴向力  $S_1$ 、 $S_2$  的方向,并计算两轴承所受的轴向载荷  $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$ 。



题36图

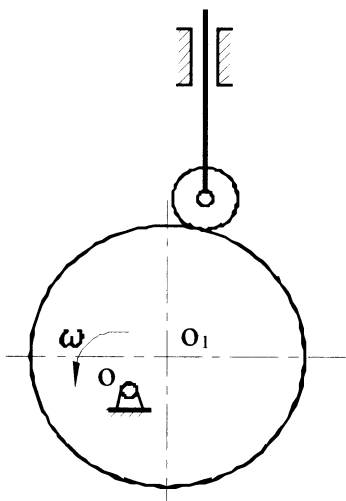
五、设计题(本大题共 2 小题,每小题 7 分,共 14 分)

37. 如题 37 图所示为一凸轮机构,凸轮的实际廓线为一个圆,圆心为  $O_1$ ,凸轮的转动中心为  $O$ 。

(1)在图中画出理论廓线、偏距圆和基圆;

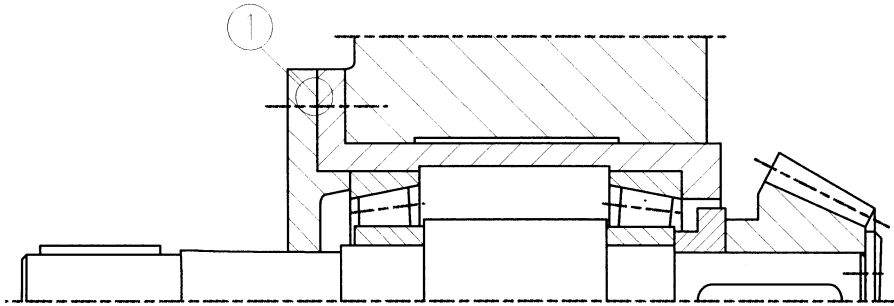
(2)利用反转法原理,在图中作出凸轮转过  $30^\circ$  时推杆的位移  $S$  和压力角  $\alpha$ 。

(注: $S$ 、 $\alpha$  只需在图上标出,不必度量出数值)



题37图

38. 题 38 图所示轴系结构,按示例①所示,编号并指出其他错误(不少于 7 处)。(注:不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角)。



题38图

示例:①——缺少调整垫片