

机械设计基础

(课程代码 02185)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共20小题, 每小题2分, 共40分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 机械工作过程中运动的基本单元称为
 - A. 零件
 - B. 构件
 - C. 部件
 - D. 组件
2. 几何特征为两平面接触的运动副是
 - A. 移动副
 - B. 转动副
 - C. 齿轮副
 - D. 螺旋副
3. 反平行四边形机构属于
 - A. 曲柄摇杆机构
 - B. 曲柄滑块机构
 - C. 双摇杆机构
 - D. 双曲柄机构
4. 从动件运动规律不变时, 凸轮的
 - A. 基圆半径增大, 则压力角增大
 - B. 基圆半径增大, 则压力角不变
 - C. 基圆半径增大, 则压力角减小
 - D. 基圆半径减小, 则压力角不变
5. 可换向棘轮机构中, 棘轮的齿制成矩形, 棘爪制成可翻转式, 棘轮的运动是
 - A. 双向连续转动
 - B. 双向间歇运动
 - C. 单向连续转动
 - D. 单向间歇转动
6. 带传动中, 带的最大应力点位于
 - A. 紧边绕入小带轮处
 - B. 紧边绕入大带轮处
 - C. 松边绕出小带轮处
 - D. 松边绕出大带轮处
7. 为保证带的传动能力, 一般应使小带轮的包角 α_1 满足
 - A. $\alpha_1 \geq 120^\circ$
 - B. $100^\circ < \alpha_1 < 110^\circ$
 - C. $90^\circ < \alpha_1 < 100^\circ$
 - D. $60^\circ < \alpha_1 < 80^\circ$
8. 与带传动相比, 链传动的优点在于
 - A. 能缓冲吸振
 - B. 能过载保护
 - C. 无弹性滑动
 - D. 传动效率低
9. 用仿形法加工模数为10~100mm的齿轮时, 所采用的刀具是
 - A. 齿轮插刀
 - B. 齿轮滚刀
 - C. 盘形铣刀
 - D. 指状铣刀
10. 与直齿圆柱齿轮相比, 斜齿圆柱齿轮传动的缺点是
 - A. 重合度减小
 - B. 振动和冲击大
 - C. 承载能力小
 - D. 会产生轴向力
11. 在闭式齿轮传动中, 当齿轮的圆周速度大于12m/s时, 通常采用
 - A. 喷油润滑
 - B. 润滑脂定期润滑
 - C. 浸油润滑
 - D. 润滑油定期润滑
12. 通过蜗杆轴线并垂直于蜗轮轴线的平面称为
 - A. 法面
 - B. 中间平面
 - C. 端面
 - D. 轴面
13. 螺纹牙根强度低, 精确制造困难, 对中性差, 已逐渐被淘汰的螺纹牙型是
 - A. 三角形螺纹
 - B. 梯形螺纹
 - C. 锯齿形螺纹
 - D. 矩形螺纹
14. 铰制孔螺栓连接受到横向外载荷时, 螺栓
 - A. 受剪应力和挤压应力
 - B. 只受扭转剪应力
 - C. 受拉应力和扭转剪应力
 - D. 只受拉应力
15. 选择联轴器的尺寸时, 不需要考虑的因素是
 - A. 传递的转矩
 - B. 轴的转速
 - C. 连接的轴径
 - D. 偏移补偿能力

16. 止推滑动轴承主要用于承受
- A. 径向载荷 B. 弯矩载荷
C. 轴向载荷 D. 扭矩载荷
17. 滚动轴承 7208AC/P2 的公称接触角为
- A. 15° B. 25°
C. 35° D. 40°
18. 滚动轴承中不易发生疲劳点蚀的元件是
- A. 滚动体 B. 内圈
C. 保持架 D. 外圈
19. 周向固定轴上的零件可用
- A. 平键 B. 轴端挡圈
C. 圆螺母 D. 套筒
20. 对于任何动不平衡的转子, 需加平衡质量的最小数目为
- A. 0 B. 1
C. 2 D. 3

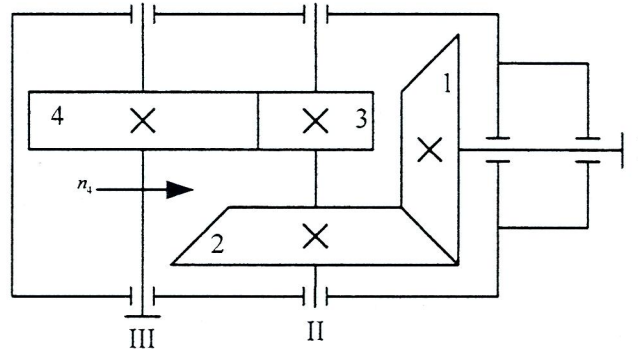
第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共 10 空, 每空 1 分, 共 10 分。

21. 机器具有运动和能量或信息的参与, 而机构只考虑运动的____与转换。
22. 凸轮机构中, 推杆等加速等减速运动规律由于存在____冲击, 只适用于中速场合。
23. 槽轮机构的拨盘每转一周, 拨销将拨动槽轮转动 $1/4$ 周, 则槽轮上应有____个径向槽。
24. 弹性滑动是由于传动带具有弹性且紧边与松边存在____而产生的。
25. 一个直齿圆锥齿轮的分度圆锥角 $\delta=30^\circ$, 齿数为 $z=28$, 其当量齿数 $z_v =$ _____。
26. 当蜗杆螺旋线的导程角____啮合面的当量摩擦角时, 蜗杆传动具有自锁性。
27. 螺纹连接采用止动垫圈防松属于____防松。
28. 滚动轴承中的推力球轴承, 其类型代号为_____。
29. 需要磨削的轴段应留有_____。
30. 只要恰当地确定飞轮的____, 就能把机械系统的周期性速度波动限制在允许的范围内。

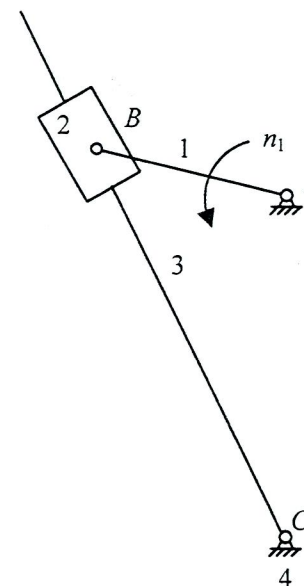
三、分析题:本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分。

31. 题 31 图为直齿圆锥-斜齿圆柱齿轮传动, 锥齿轮 1 为主动轮, 齿轮 4 的转向已标出。若要使中间轴 II 所受的轴向力最小, 试在图中画出:
- (1) 齿轮 1 和 2 的转速 n_1 、 n_2 的方向;
- (2) 齿轮 1、2 和 3 的轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 和 F_{a3} 的方向;
- (3) 齿轮 3 和 4 的螺旋线方向。



题 31 图

32. 题 32 图所示摆动导杆机构中构件 1 为主动件, 转向已标出。
- (1) 分析图示位置机构的压力角 α 和传动角 γ ;
- (2) 画出机构的两个极限位置图;
- (3) 标出极位夹角 θ 和摆角 ψ , 并说明二者的几何关系。

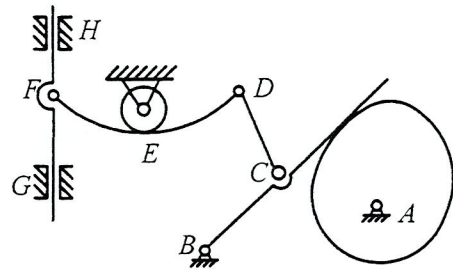


题 32 图

四、计算题:本大题共 4 小题,每小题 7 分,共 28 分。

33. 某平面机构如题 33 图所示。

- (1) 说明机构是否有复合铰链、局部自由度和虚约束,若有,请指出其位置;
- (2) 计算机构的自由度。



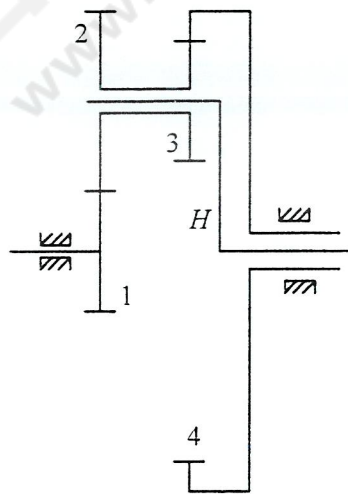
题 33 图

34. 一对外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮传动,已知齿数 $z_1=23$ 、 $z_2=58$,中心距 $a=162\text{mm}$ 。标准齿轮压力角 $\alpha=20^\circ$,齿顶高系数 $h_a^*=1$,顶隙系数 $c^*=0.25$,试求:

- (1) 齿轮模数 m 和传动比 i_{12} ;
- (2) 大齿轮 2 的分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 、齿根圆直径 d_{f2} 、基圆直径 d_{b2} 及齿距 p 。

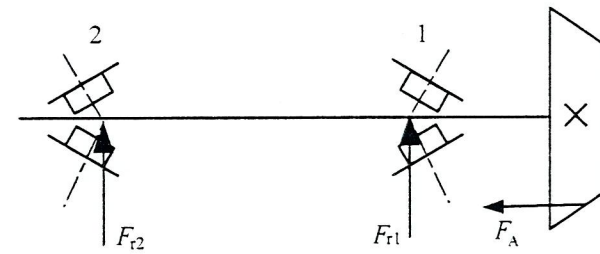
35. 题 35 图所示轮系中,已知各轮齿数 $z_1=24$, $z_2=36$, $z_3=30$, $z_4=90$,齿轮 1 转速 $n_1=500\text{r/min}$,齿轮 4 转速 $n_4=-250\text{r/min}$ 。

- (1) 确定该轮系的类型;
- (2) 求传动比 i_{1H} 和转速 n_H 的大小,并说明构件 H 与齿轮 1 的转向关系。



题 35 图

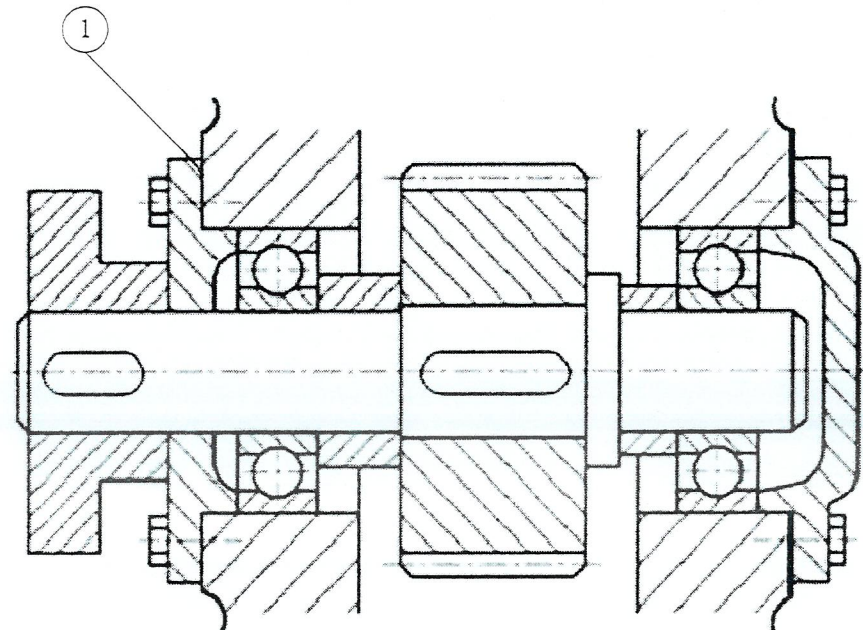
36. 题 36 图所示的齿轮轴系部件用一对圆锥滚子轴承支承,已知轴承径向力 $F_{r1}=2880\text{N}$, $F_{r2}=3200\text{N}$,齿轮上的轴向力 $F_A=800\text{N}$,轴承的内部轴向力 $S=F_r/(2Y)$,其中 $Y=1.6$ 。试画出内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向,并计算两轴承的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



题 36 图

五、设计题:本题 8 分。

37. 某轴系结构如题 37 图所示,按示例①,标出错误,对其编号并说明错误原因(不少于 8 处)。(注:不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角。)



题 37 图

示例:① 缺少调整垫片。