

全国 2021 年 4 月高等教育自学考试
机械设计基础试题
课程代码:02185

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 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。

选择题部分

注意事项:

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。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 将原动机的运动和动力传递、转换或分配给工作部分的中间装置, 称为机器的
 - 动力部分
 - 执行部分
 - 控制部分
 - 传动部分
2. 运动副是指相邻两构件
 - 非接触下构成的固定连接
 - 直接接触构成的固定连接
 - 非接触下构成的可动连接
 - 直接接触构成的可动连接
3. 机构运动简图不能用来
 - 分析研究机构的运动
 - 进行设计方案的对比
 - 分析研究构件的外形
 - 定量分析机构的运动特性
4. 铰链四杆机构中, 两连架杆可分别绕固定铰链中心作整圈转动的机构称为
 - 双摇杆机构
 - 双曲柄机构
 - 曲柄摇杆机构
 - 曲柄滑块机构
5. 平面连杆机构中描述从动件急回运动特征的参数是
 - 压力角
 - 传动角
 - 摇杆摆角
 - 行程速比系数

6. 传力性能及润滑条件良好, 摩擦磨损小, 可用于高速场合的凸轮机构从动件类型为
A. 尖端从动件 B. 滚子从动件
C. 平底从动件 D. 曲面从动件
7. 棘轮机构主动件的运动形式为
A. 往复摆动 B. 往复移动
C. 连续转动 D. 间歇转动
8. 静连接的普通平键传递转矩时, 键承受
A. 挤压应力和切应力 B. 弯曲应力和切应力
C. 挤压应力和拉应力 D. 挤压应力和弯曲应力
9. 普通螺栓连接拧紧后的预紧力为 F' , 轴向工作载荷 F 作用下的残余预紧力为 F'' , 则螺栓上的总拉力 F_0 为
A. $F+F'$ B. $F-F'$
C. $F+F''$ D. $F-F''$
10. 主要用于两轴平行、两轮回转方向相同场合的摩擦型带传动形式是
A. 开口传动 B. 交叉传动
C. 半开口传动 D. 半交叉传动
11. 渐开线离基圆越远, 其压力角则
A. 越小 B. 越大
C. 趋近于 20° D. 趋近于 90°
12. 一对渐开线齿轮的正确啮合条件为两齿轮的
A. 基圆齿距相等 B. 节圆齿距相等
C. 分度圆齿距相等 D. 齿根圆齿距相等
13. 为了防止软齿面齿轮胶合, 并使大、小齿轮的寿命接近, 应使小齿轮齿面硬度比大齿轮
A. 高 10~30HBS B. 低 10~30HBS
C. 高 30~50HBS D. 低 30~50HBS
14. 闭式蜗杆传动中, 轴承摩擦和零件搅油损耗的效率一般取
A. 0.91~0.93 B. 0.93~0.95
C. 0.95~0.97 D. 0.97~0.99
15. 轴颈和轴瓦间的润滑油膜不能完全阻止两金属表面的直接接触, 具有局部微观尖峰直接接触的状态称为
A. 液体润滑状态 B. 非液体润滑状态
C. 滚动摩擦润滑状态 D. 滑动摩擦润滑状态

16. 下列滚动轴承中，不能承受轴向载荷的是
A. 深沟球轴承 B. 推力球轴承
C. 圆锥滚子轴承 D. 圆柱滚子轴承
17. 轴在不变的转矩作用下，其当量弯矩计算公式中的应力折算系数 α 约取为
A. 0 B. 0.3
C. 0.6 D. 1
18. 调节周期性速度波动的方法通常是在机械系统中安装
A. 差速器 B. 调速器
C. 滑轮 D. 飞轮
19. 静不平衡的转子，无论它有几个偏心质量，需加平衡质量的最少数目为
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
20. 机械系统的设计方法中，以动态分析、精确计算、优化设计和 CAD 为特征的设计方法称为
A. 理论设计 B. 经验设计
C. 现代设计 D. 模型实验设计

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。

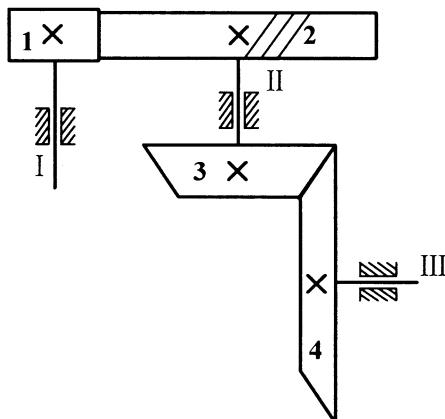
二、填空题：本大题共 10 空，每空 1 分，共 10 分。

21. 机械零件对载荷而言的工作能力称为____能力。
22. 压力角越____，机构的传力效果越好。
23. 采用等速运动规律时，凸轮机构的推杆在始末两点处的瞬时加速度理论上为____。
24. V 带传动的定期张紧装置是利用定期改变____的方法来进行张紧的。
25. 锥齿轮通常取____的参数为标准值。
26. 由多对齿轮组成的____系统称为轮系。
27. 刚性联轴器多用于两轴能严格____并在工作中不发生相对偏移的场合。
28. 锡基轴承合金是一种优良的轴承材料，但其机械强度较低，只适用于做____。
29. 在正常工作条件下，滚动轴承最易发生的失效形式是疲劳____。
30. 转子的动平衡试验是在____上进行的。

三、分析题:本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

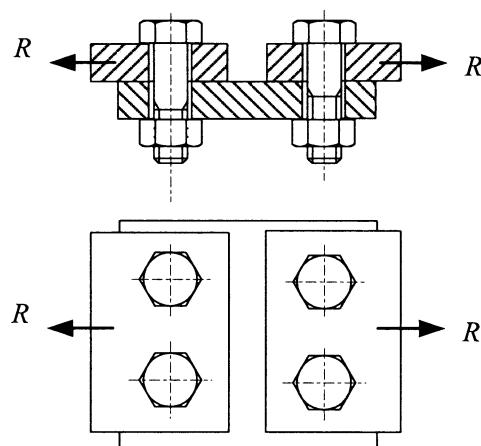
31. 题 31 图所示的减速系统由斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮组成, 齿轮 1 为主动轮, 齿轮 2 的螺旋线方向为右旋。为了使 II 轴轴承上所受的轴向力抵消一部分, 试在图中标出:

- (1) 齿轮 1 的螺旋线方向;
- (2) I 轴、II 轴和 III 轴的转向;
- (3) 斜齿轮 2 和锥齿轮 3 的轴向力 F_{a2} 、 F_{a3} 的方向。



题 31 图

32. 为了传递横向载荷 R , 三块钢板用四个普通螺栓连接如题 32 图所示, 已知螺栓小径为 d_1 , 被连接件接合面的摩擦系数均为 f , 可靠性系数为 K , 螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]$, 试推导该连接允许传递的最大横向载荷 R_{max} 的表达式。



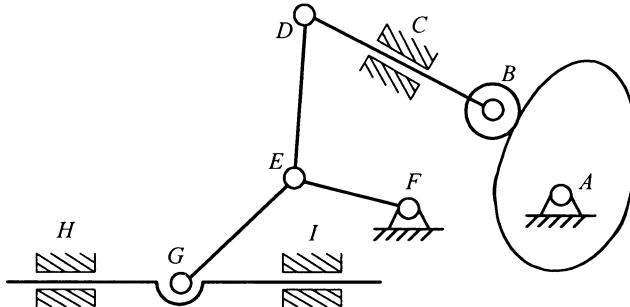
题 32 图

四、计算题:本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

33. 某机构如题 33 图所示。

(1) 若含有复合铰链、局部自由度和虚约束, 请指出其位置;

(2) 计算机构的自由度。



题 33 图

34. 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动, 已知小齿轮的齿数 $z_1 = 18$, 传动比 $i_{12} = 4.5$, 标准中心距 $a = 495\text{mm}$, 齿轮的齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。试求:

(1) 齿轮的模数 m 和齿距 p ;

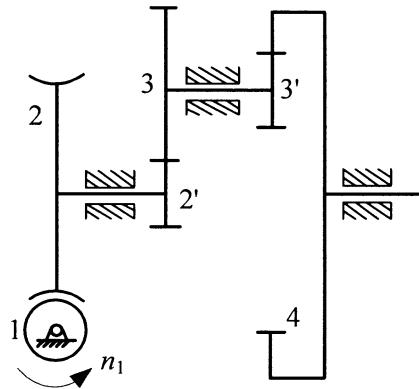
(2) 大齿轮的齿数 z_2 、分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 和基圆直径 d_{b2} 。

35. 已知题 35 图所示的轮系中单头右旋蜗杆 1 为主动件, 其转速 $n_1 = 900 \text{ r/min}$, 蜗轮 2 的齿数 $z_2 = 40$, 其余各齿轮的齿数 $z_3 = 20$ 、 $z_3' = 50$ 、 $z_{3'} = 25$ 、 $z_4 = 75$ 。

(1) 计算轮系的传动比 i_{14} ;

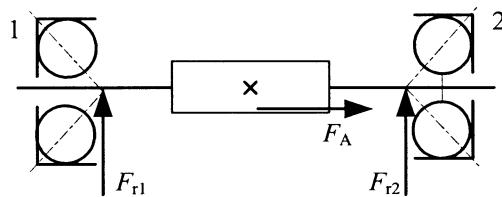
(2) 计算齿轮 4 的转速 n_4 的大小;

(3) 指出蜗轮 2 和齿轮 4 的转动方向。



题 35 图

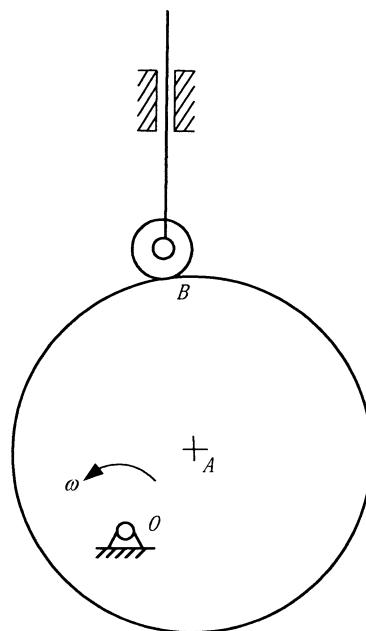
36. 题 36 图所示的蜗杆轴采用一对角接触球轴承支承，已知轴承径向力 $F_{r1} = 2000\text{N}$ ， $F_{r2} = 3200\text{N}$ ，蜗杆上的轴向力 $F_A = 870\text{N}$ ，轴承的内部轴向力 $S = 1.14F_r$ 。试画出内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向，并计算两轴承所受的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



题 36 图

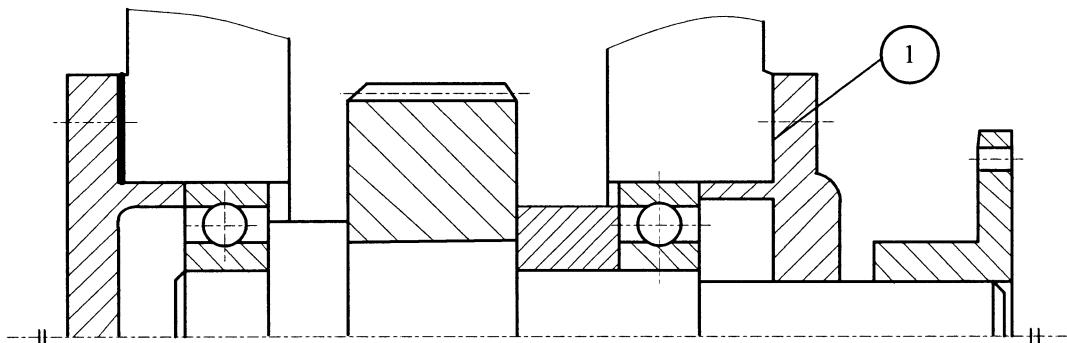
五、设计题:本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分。

37. 题 37 图为偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构, 凸轮实际廓线为一个圆, 圆心为 A , 凸轮的转动中心为 O , 转动方向如图所示。试在图中作出:
- (1) 凸轮的理论廓线、偏距圆和基圆;
 - (2) 凸轮在图示位置时推杆的位移 s 和压力角 α ;
 - (3) 推杆从最低位置转到图示位置时凸轮的转角 δ 。
- (说明: 不必作文字说明, 但必须保留作图线; 位移 s 、压力角 α 和转角 δ 只需在图上标出, 不必度量出数值。)



题 37 图

38. 编号并指出题 38 图所示轴系结构的其他错误（按示例①回答，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