

2022年4月高等教育自学考试全国统一命题考试

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. 机器中制造的单元称为
 - A. 零件
 - B. 构件
 - C. 机件
 - D. 部件
2. 对运动不起作用的对称部分所引入的约束是机构的
 - A. 过约束
 - B. 虚约束
 - C. 复合铰链
 - D. 局部自由度
3. 铰链四杆机构中, 若最短杆与最长杆长度之和大于其余两杆长度之和, 为了获得双摇杆机构, 则机架应取
 - A. 最短杆
 - B. 最短杆的相邻杆
 - C. 最短杆的相对杆
 - D. 任何一杆
4. 已知一曲柄摇杆机构中的行程速度变化系数 $K=2$, 则极位夹角 θ 为
 - A. 30°
 - B. 36°
 - C. 60°
 - D. 90°
5. 一般情况下, 凸轮机构的从动件在推程按简谐运动规律运动时, 从动件在推程的
 - A. 始、末两点处均有刚性冲击
 - B. 始、末两点处均有柔性冲击
 - C. 始点处有刚性冲击, 末点处有柔性冲击
 - D. 始点处有柔性冲击, 末点处有刚性冲击
6. 单向外啮合齿式棘轮机构的主动摇杆往复摆动一次, 则棘轮转动的次数为
 - A. 4
 - B. 3
 - C. 2
 - D. 1
7. 工作面不属于两侧面的是
 - A. 导向平键
 - B. 普通平键
 - C. 楔键
 - D. 半圆键
8. 自锁性能最好的是
 - A. 三角形螺纹
 - B. 梯形螺纹
 - C. 锯齿形螺纹
 - D. 矩形螺纹
9. 螺纹连接防松的目的是
 - A. 防止螺纹副的相对转动
 - B. 增加螺纹连接的刚度
 - C. 增加螺纹零件的轴向力
 - D. 增加螺纹连接的横向力
10. 国标中将普通 V 带按截面尺寸不同分为
 - A. 5 种
 - B. 6 种
 - C. 7 种
 - D. 8 种
11. 与普通 V 带小带轮包角无关的参数是
 - A. 中心距
 - B. 小带轮直径
 - C. 大带轮直径
 - D. 带轮的速度
12. 在任意圆周上相邻两齿之间的弧线长度称为该圆上的
 - A. 齿厚
 - B. 齿槽宽
 - C. 齿距
 - D. 齿宽
13. 对于标准直齿圆柱齿轮, 不产生根切的最少齿数为
 - A. 11
 - B. 13
 - C. 15
 - D. 17
14. 一对齿轮传动中, 两齿轮 1、2 的齿数、材料、热处理方法和硬度均不相同, 则其弯曲应力的关系为
 - A. $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$
 - B. $\sigma_{F1} \approx \sigma_{F2}$
 - C. $\sigma_{F1} \neq \sigma_{F2}$
 - D. $\sigma_{F1} \leq \sigma_{F2}$
15. 既有良好的吸振缓冲作用, 又能补偿两轴综合偏移能力的联轴器是
 - A. 弹性柱销联轴器
 - B. 套筒联轴器
 - C. 十字滑块联轴器
 - D. 凸缘联轴器
16. 非液体径向滑动轴承的设计准则是
 - A. 弯曲疲劳强度计算
 - B. 维持边界膜不破裂
 - C. 接触疲劳强度计算
 - D. 轴承寿命估算

17. 圆锥滚子轴承基本代号中的类型代号是
 A. 7 B. 6
 C. 5 D. 3
18. 只能承受较大的径向载荷, 不能承受轴向载荷的滚动轴承类型是
 A. 3 B. 5
 C. 7 D. N
19. 铁路车辆的车轮轴属于
 A. 转轴 B. 转动心轴
 C. 传动轴 D. 固定心轴
20. 机器安装飞轮后的周期性速度波动会
 A. 根除 B. 减小
 C. 不变 D. 增大

第二部分 非选择题

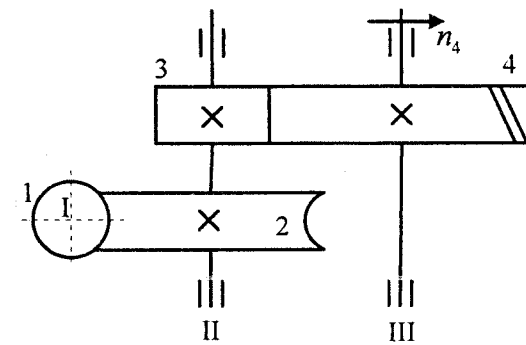
二、填空题:本大题共 10 空, 每空 1 分, 共 10 分。

21. 若将对心曲柄滑块机构的曲柄改为机架, 则其将演化为____机构。
22. 凸轮的基圆半径越____, 凸轮机构的压力角越小。
23. 槽轮机构分为外槽轮机构和内槽轮机构, 电影放映机中的槽轮机构属于____槽轮机构。
24. 根据不同的用途, 平键分为普通平键、导向平键和____。
25. 铰制孔螺栓是靠螺栓杆受____和螺栓杆与孔壁间的挤压来承受横向载荷的。
26. 带传动正常工作时, 其____不恒定的原因是存在弹性滑动现象。
27. 齿面磨损和轮齿弯曲疲劳折断是____齿轮传动的主要失效形式。
28. 斜齿圆柱齿轮的螺旋角 β 一般指的是____圆柱面上的螺旋角。
29. 滑动轴承的润滑剂主要有润滑油、润滑脂和固体润滑剂等三大类, 其中应用最为广泛的是____。
30. 对于动不平衡的转子, 需加平衡质量的最小数目为____。

三、分析题:本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

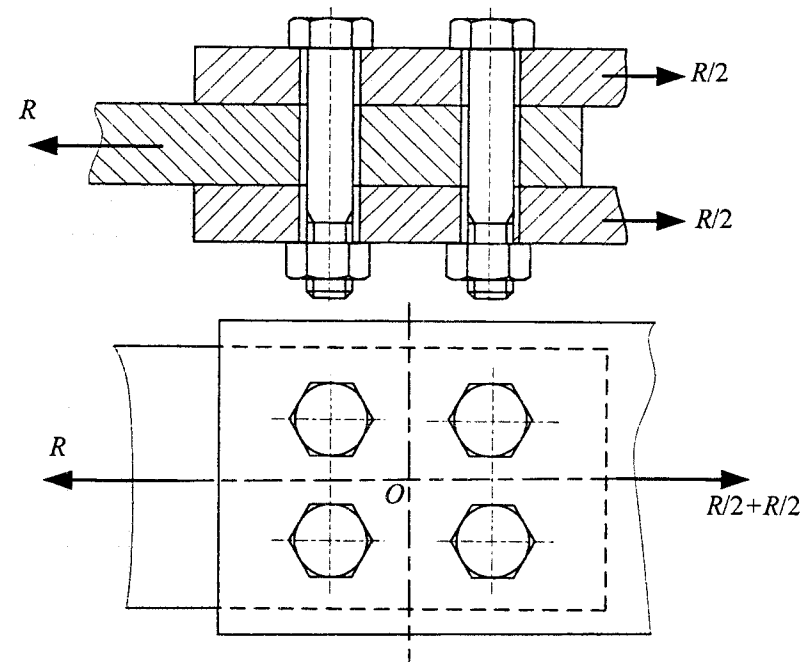
31. 某开式蜗杆-斜齿圆柱齿轮传动如题 31 图所示。已知斜齿轮 4 的转速 n_4 和螺旋线方向, 蜗杆 1 为主动轮。要求 II 轴所受的轴向力较小, 试在图中标出:

- (1) 蜗杆 1 和蜗轮 2 的螺旋线方向;
 (2) I 轴和 II 轴转速方向;
 (3) 蜗轮 2 与齿轮 3 的轴向力 F_{a2} 和 F_{a3} 的方向。



题 31 图

32. 题 32 图所示的 3 块钢板采用 4 个普通螺栓连接, 螺栓的小径为 d_1 , 接合面的摩擦系数为 f , 可靠性系数为 K , 螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]$, 试根据结构图确定被连接件接合面的数目 m 值, 并推导出该螺栓组能传递的最大横向载荷 R_{\max} 的表达式。

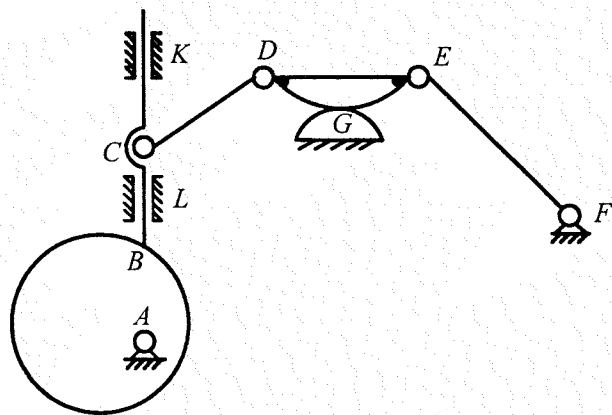


题 32 图

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。



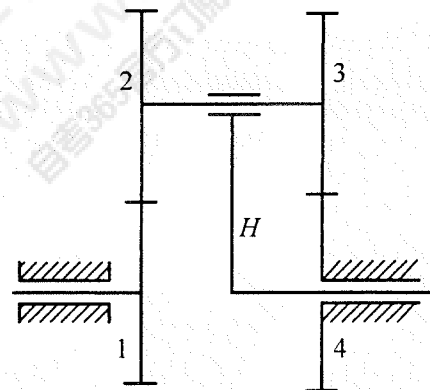
题 33 图

34. 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动, 已知标准中心距 $a=216\text{ mm}$, 齿轮的模数 $m=4\text{ mm}$, 小齿轮齿根圆直径 $d_{f1}=98\text{ mm}$, 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) 两齿轮齿数 z_1 、 z_2 和传动比 i_{12} ;
- (2) 齿轮 2 的分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 和基圆直径 d_{b2} 。

35. 已知题 35 图所示轮系中各轮的齿数为 $z_1=z_4=99$, $z_2=101$, $z_3=100$ 。

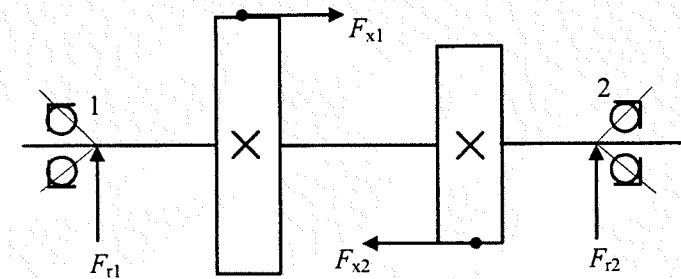
- (1) 说明该轮系的类型;
- (2) 计算传动比 i_{H1} , 并说明齿轮 1 和行星架 H 的转向关系。



题 35 图

36. 某机械传动中轴承配置形式如题 36 图所示, 轴承内部轴向力 $S=0.68F_r$, 两轴承径向载荷 $F_{r1}=8000\text{ N}$, $F_{r2}=5280\text{ N}$, 外加轴向载荷 $F_{x1}=1600\text{ N}$, $F_{x2}=2800\text{ N}$ 。

- (1) 画出两轴承内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向;
- (2) 计算两轴承的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。

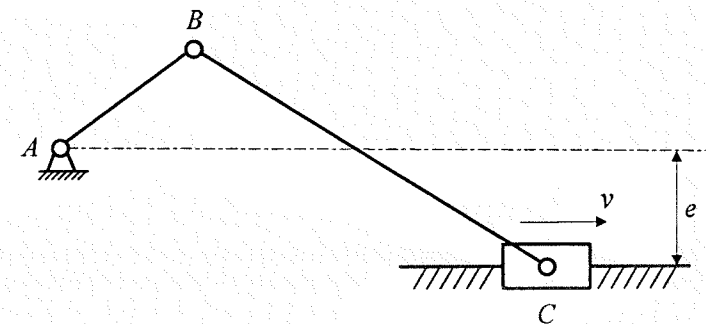


题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分。

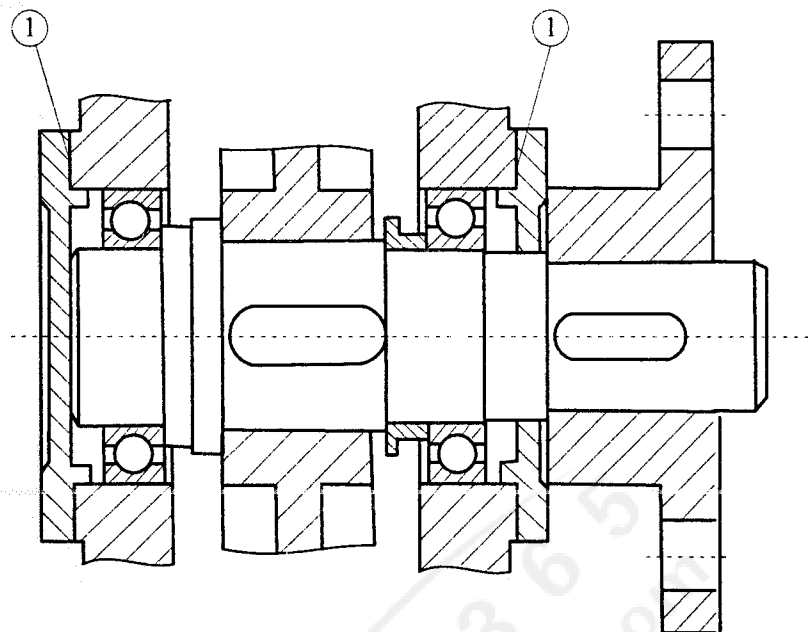
37. 题 37 图所示为一偏心曲柄滑块机构, 已知滑块为主动件。

- (1) 标出图示位置机构的压力角 α 和传动角 γ ;
- (2) 在图上画出机构的死点位置。



题 37 图

38. 某轴系结构如题 38 图所示, 按示例①, 找出错误, 对其编号并说明错误原因 (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