

考研新版
全国881所研招院校

硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年西华大学
《810 机械设计基础》考研精品资料

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点
考研笔记 梳理重点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	3
2026 年西华大学 810 机械设计基础考研核心笔记.....	5
《机械原理》考研核心笔记.....	5
第 1 章 绪论.....	5
考研提纲及考试要求.....	5
考研核心笔记.....	5
第 2 章 机构的结构分析.....	7
考研提纲及考试要求.....	7
考研核心笔记.....	7
第 3 章 平面机构的运动分析.....	14
考研提纲及考试要求.....	14
考研核心笔记.....	14
第 4 章 平面机构的力分析.....	21
考研提纲及考试要求.....	21
考研核心笔记.....	21
第 5 章 机械的效率和自锁.....	35
考研提纲及考试要求.....	35
考研核心笔记.....	35
第 6 章 机械的平衡.....	38
考研提纲及考试要求.....	38
考研核心笔记.....	38
第 7 章 机械的运转及其速度波动的调节.....	46
考研提纲及考试要求.....	46
考研核心笔记.....	46
第 8 章 连杆机构及其设计.....	57
考研提纲及考试要求.....	57
考研核心笔记.....	57
第 9 章 凸轮机构及其设计.....	61
考研提纲及考试要求.....	61
考研核心笔记.....	61
第 10 章 齿轮机构及其设计.....	67
考研提纲及考试要求.....	67
考研核心笔记.....	67
第 11 章 齿轮系及其设计.....	79
考研提纲及考试要求.....	79

考研核心笔记.....	79
第 12 章 其他常用机构.....	86
考研提纲及考试要求.....	86
考研核心笔记.....	86
第 13 章 机器人机构及其设计.....	92
考研提纲及考试要求.....	92
考研核心笔记.....	92
第 14 章 机械系统的方案设计.....	95
考研提纲及考试要求.....	95
考研核心笔记.....	95
2026 年西华大学 810 机械设计基础考研复习提纲.....	102
《机械原理》考研复习提纲.....	103
2026 年西华大学 810 机械设计基础考研核心题库.....	107
《机械原理》考研核心题库之选择题精编.....	107
《机械原理》考研核心题库之填空题精编.....	120
《机械原理》考研核心题库之简答题精编.....	126
《机械原理》考研核心题库之分析计算题精编.....	171
2026 年西华大学 810 机械设计基础考研题库[仿真+强化+冲刺].....	221
西华大学 810 机械设计基础之机械原理考研仿真五套模拟题.....	221
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（一）.....	221
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（二）.....	227
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（三）.....	234
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（四）.....	242
2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（五）.....	249
西华大学 810 机械设计基础之机械原理考研强化五套模拟题.....	258
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（一）.....	258
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（二）.....	265
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（三）.....	272
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（四）.....	278
2026 年机械原理五套强化模拟题及详细答案解析（五）.....	284
西华大学 810 机械设计基础之机械原理考研冲刺五套模拟题.....	290
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）.....	290
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）.....	297
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）.....	304
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）.....	312
2026 年机械原理五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）.....	317

2026 年西华大学 810 机械设计基础考研核心笔记

《机械原理》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：研究对象
考点：研究内容
考点：地位
考点：任务
考点：作用
考点：注重理论联系实际
考点：认真对待教学的每一个环节

考研核心笔记

【核心笔记】研究的对象及内容

1. 研究对象

(1) 机械——机器和机构的总称

(2) 机构——用来传递与变换运动和力的可动装置

常见的机构有：连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、螺旋机构、带传动机构、链传动机构

(3) 机器——用来变换或传递能量、物料和信息的执行机械运动的装置

不同的机器具有不同的形式、构造和用途，但就其组成来说却都是由各种机构组合而成的。所以可以说机器是一种可用来变换或传递能量、物料与信息的机构组合

原动机——凡将其他形式的能量转换为机械能的机器

工作机——凡利用机械能来完成有用功的机器

2. 研究内容

(1) 机构的结构分析

①研究机构是怎样组成的以及机构具有确定运动的条件

②研究机构的组成原理及机构的结构分类

③研究如何用简单的图形把机构的结构状况表示出来

(2) 机构的运动分析

(3) 机器动力学

①分析机器在运转过程中其各构件的受力情况，以及这些力的作功情况

②研究机器在已知外力作用下的运动、机器速度波动的调节和不平衡惯性力的平衡问题

(4) 常用机构的分析与设计

(5) 机械系统的方案设计

【核心笔记】学习机械原理的目的

1. 地位

机械原理是研究机械基础理论的一门科学，是机械类各专业必修的一门重要的技术基础课程，在创新

设计机械所需的知识结构中也占有核心地位

2. 任务

本课程的任务是使同学们掌握有关机械的一些基本理论、基础知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有按照机械的使用要求进行机械系统方案设计的初步能力

3. 作用

在培养高级机械工程技术人才的全局中，本课程不仅为同学们以后学习相关技术基础和专业课程起到承前起后的作用，而且为今后从事机械设计和研究工作起到增强适应能力和开发创新能力的作用

【核心笔记】如何进行机械原理的学习

1. 特点

机械原理课程是一门技术基础课程。一方面它较物理、理论力学等理论课程更加结合工程实际；另一方面它又与讲授专业机械的课程有所不同。它不具体研究某种机械，而只是对各种机械中的一些共性问题和常用的机构进行较为深入的探讨。所以本课程的学习不同于理论课程的学习，也不同于专业课，而具有一定的理论系统性及逻辑性和较强的工程实践性的特点

因此，在学习本课程时应注意搞清基本概念，理解基本原理，掌握机构分析和综合的基本方法

2. 注重理论联系实际

在本课程学习过程中，要注意培养自己运用所学的基本理论和方法去发现、分析、解决工程实际问题的能力，以丰富自己的感性认识，加深理解，使理论和实践相互促进

实际工程问题涉及多方面的因素，其求解可采用多种方法，其解一般也不是唯一的。这就要求设计者具有分析、判断、决策的能力，要养成综合分析、全面考虑问题的习惯和科学严谨的、一丝不苟的工作作风，认真负责的工作态度

3. 初步建立工程观点

本课程要用到很多与工程有关的名词、符号、公式、标准及参数和对机械研究的一些常用的简化方法，如倒置、反转、转化、等效等。在机构分析与综合中，除解析法外还介绍图解法、实验法等一些工程中实用的方法

学习时，对名词应正确理解其含义，对公式应着重于应用，而对方法则着重掌握其基本原理和作法

4. 认真对待教学的每一个环节

本课程全部教学工作的完成，需要自学、听课、习题课、实验课、课后作业、答疑和考试，以及课程设计等教学环节。要学好这门课，必须对每个教学环节予以充分重视

第 2 章 机构的结构分析

考研提纲及考试要求

考点：运动副

考点：运动链运动链

考点：机构具有固定构件的运动链称为机构

考点：机构运动简图的绘制

考点：平面机构自由度的计算

考点：机构中的虚约束常发生的几种情况

考点：平面机构中的高副低代

考研核心笔记

【核心笔记】机构的组成

1. 构件

(1) 零件：机器中的单独制造单元体。

(2) 构件：机器中能单独运动的单元体, 即机器的运动单元。

一个构件可以由一个或多个零件组成。

2. 运动副

运动副是两构件直接接触而构成的可动连接；对运动副的理解要把握以下三点：

(1) 运动副是在两个构件之间形成的；

(2) 两个构件必须要直接接触；

(3) 组成运动副的两个构件之间有相对运动。运动副元素：两个构件上参与接触而构成运动副的点、线、面。

运动副的分类

①按两个运动副元素的接触情况分为：高副、低副

a. 高副：运动副元素以点或线接触的运动副。

b. 低副：运动副元素以面接触的运动副。

②根据两个构件相对运动形式分类

a. 空间运动副

b. 平面运动副

③根据运动副引入的约束数目分类自由度：构件所具有的独立运动的数目，或确定构件位置所需的独立变量的数目。约束：运动副对构件独立运动所加的限制

3. 运动链运动链

构件通过运动副的连接而构成的相对可动的系统。1 平面运动链 2 空间运动链 3 闭式运动链（闭链）：运动链的各构件构成首末封闭的系统 4 闭式运动链（闭链）：运动链的各构件构成首末封闭的系统

4. 机构具有固定构件的运动链称为机构

机架：机构中的固定构件。一般机架相对地面固定不动，但当机构安装在运动的机械上时则是运动的。原动件：按给定已知运动规律按给定已知运动规律常以转向箭头表示。从动件：机构中其余活动构件。其运动规律决定于原动件的运动规律和机构的结构及构件的尺寸。机构常分为平面机构和空间机构两类，其中平面机构应用最为广泛。

【核心笔记】机构运动简图

1. 机构运动简图

机构运动简图：根据机构的运动尺寸，按一定的比例尺定出各运动副的位置，采用运动副及常用机构运动简图符号和构件的表示方法，将机构运动传递情况表示出来的简化图形。

$$\text{比例尺: } \mu_l = \frac{\text{运动尺寸的实际长度 (m 或 mm)}}{\text{图上所画长度 (mm)}}$$

机构示意图：不严格按比例绘出的，只表示机械结构状况的简图。

2. 机构运动简图的绘制

绘制方法及步骤：

- (1) 分析整个机构的工作原理；
- (2) 沿着传动路线，分析相邻构件之间的相对运动关系，确定运动副的类型和数目；
- (3) 选择适当的视图平面；
- (4) 选择适当的比例，按机构运动中的一个状态，顺序确定各运动副的位置，绘图。

【核心笔记】机构具有确定运动的条件

机构的自由度：机构具有确定运动时所必须给定的独立运动参数的数目，其数目用 F 表示。

机构具有确定运动的条件：机构原动件数目应等于机构的自由度的数目 F 。

如果原动件数 $< F$ ，则机构的运动将不确定；

如果原动件数 $> F$ ，则会导致机构最薄弱环节的损坏。

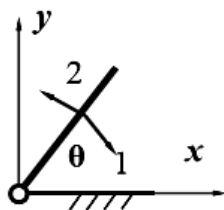
【核心笔记】机构自由度的计算

1. 平面机构自由度的计算

作平面运动的刚体在空间的位置需要三个独立的参数 (x, y, θ) 才能唯一确定。

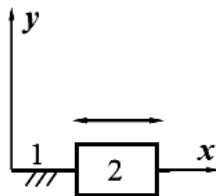
单个自由构件的自由度为 3

经运动副相联后，构件自由度会有变化：



自由度： $F=1$

约束数： $R=2$



自由度： $F=1$

约束数： $R=2$

2026 年西华大学 810 机械设计基础考研复习提纲

《机械原理》考研复习提纲

《机械原理》复习提纲

第 1 章 绪论

复习内容：研究对象
复习内容：研究内容
复习内容：地位
复习内容：任务
复习内容：作用
复习内容：注重理论联系实际
复习内容：认真对待教学的每一个环节

第 2 章 机构的结构分析

复习内容：运动副
复习内容：运动链运动链
复习内容：机构具有固定构件的运动链称为机构
复习内容：机构运动简图的绘制
复习内容：平面机构自由度的计算
复习内容：机构中的虚约束常发生的几种情况
复习内容：平面机构中的高副低代

第 3 章 平面机构的运动分析

复习内容：用瞬心法进行机构的速度分析
复习内容：机构运动分析中应注意的若干问题
复习内容：基本原理
复习内容：用矢量方程图解法作机构的速度及加速度分析
复习内容：机构运动分析中应注意的若干问题

第 4 章 平面机构的力分析

复习内容：机构力分析的方法
复习内容：一般力学方法
复习内容：质量代换法

复习内容：移动副中摩擦力的确定
复习内容：移动副中总反力的确定
复习内容：转动副中摩擦力的确定
复习内容：平面高副中摩擦力的确定
复习内容：构件组的静定条件

第 5 章 机械的效率和自锁

复习内容：机械效率的概念及意义
复习内容：机械效率的确定
复习内容：机组的机械效率计算
复习内容：机械的自锁
复习内容：机械自锁条件的确定

第 6 章 机械的平衡

复习内容：机械平衡的目的
复习内容：机械平衡的内容
复习内容：刚性转子的静平衡计算
复习内容：刚性转子的动平衡计算
复习内容：静平衡实验
复习内容：动平衡实验
复习内容：现场平衡
复习内容：许用不平衡量表示方法

第 7 章 机械的运转及其速度波动的调节

复习内容：机械运转的三个阶段
复习内容：机械运动方程的一般表达式
复习内容：运动方程式的推演
复习内容：机械的非周期性速度波动
复习内容：非周期性速度波动的调节

第 8 章 连杆机构及其设计

复习内容：平面连杆机构的特点
复习内容：平面连杆机构的基本结构
复习内容：平面四杆机构的演化
复习内容：平面四杆机构的应用
复习内容：急回运动和行程速比系数
复习内容：作图法的具体方法
复习内容：多杆机构的功用

第 9 章 凸轮机构及其设计

复习内容：推杆的常用运动规律
复习内容：选择运动规律
复习内容：凸轮轮廓曲线的设计
复习内容：偏置直动滚子推杆盘形凸轮机构
复习内容：凸轮机构的压力角
复习内容：摆动滚子推杆盘形凸轮机构
复习内容：凸轮基圆半径的确定

第 10 章 齿轮机构及其设计

复习内容：齿轮机构的应用
复习内容：齿轮机构的分类
复习内容：齿廓啮合基本定律
复习内容：渐开线方程
复习内容：渐开线齿廓的啮合特性
复习内容：标准齿轮的基本参数
复习内容：变位齿轮的几何尺寸

第 11 章 齿轮系及其设计

复习内容：行星轮系类型类型的选择
复习内容：各轮齿数的确定
复习内容：渐开线少齿差行星齿轮传动
复习内容：摆线针轮传动
复习内容：谐波齿轮传动

2026 年西华大学 810 机械设计基础考研核心题库

《机械原理》考研核心题库之选择题精编

1. 蜗杆传动中, 若知轴交角 $\Sigma = 90^\circ$, 蜗轮螺旋角 $\beta_2 = 8^\circ$ 右旋, 那么蜗杆的升角 λ 是_____。

- A. 82° 右旋
- B. 82° 左旋
- C. 8° 右旋
- D. 8° 左旋

【答案】C

2. 平面机构中, 从动件的运动规律取决于_____。

- A. 从动件的尺寸
- B. 机构组成情况
- C. 原动件运动规律
- D. 原动件运动规律和机构的组成情况

【答案】D

3. 考虑摩擦的转动副, 不论轴颈是作加速、等速或减速运转, 转动副中总反力的作用线_____摩擦圆。

- A. 一定不切于
- B. 不一定切于
- C. 一定切于
- D. 一定相割于

【答案】C

4. 直齿齿轮机构的正确啮合条件是根据两轮的_____相等导出的。

- A. 法向齿距
- B. 基圆
- C. 模数
- D. 压力角

【答案】A

5. 平面运动副所提供的约束为_____。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 1 或 2

【答案】D

6. 尖顶从动件凸轮机构中, 基圆半径的大小会影响_____。
- A. 从动件的位移
 - B. 从动件的速度
 - C. 从动件的加速度
 - D. 凸轮机构的压力角
- 【答案】D
7. 一个大型发电机转子, 为使运转时的惯性力平衡, 需要在_____平面上进行平衡。
- A. 一个
 - B. 两个
 - C. 三个
 - D. 四个
- 【答案】B
8. 当凸轮基圆半径相同时, 采用适当的偏置式从动件可以_____凸轮机构推程的压力角。
- A. 减小
 - B. 增加
 - C. 保持原来
- 【答案】A
9. 如果作用在径向轴颈上的外力加大, 那么轴颈上摩擦圆_____。
- A. 变大
 - B. 变小
 - C. 不变
 - D. 变大或不变
- 【答案】C
10. 在机械装置设计时飞轮一般应安装在_____轴上, 安装飞轮后机器的运转不均匀系数会_____。
- A. 高速, 变为零
 - B. 高速, 减小
 - C. 低速, 变为零
 - D. 低速, 增大
- 【答案】B
11. 在蜗杆蜗轮机构中, 蜗杆、蜗轮轮齿的旋向_____相同。
- A. 一定
 - B. 不一定
 - C. 一定不
- 【答案】A
12. 负变位齿轮的齿距(周节) p _____。
- A. $=\pi m$
 - B. $>\pi m$
 - C. $>\pi m$
 - D. $\geq\pi m$
- 【答案】A

13. 渐开线齿轮齿廓上任意一点的法线与齿轮的_____相切。
A. 分度圆
B. 基圆
C. 齿根圆
D. 齿顶圆
【答案】B
14. 不完全齿轮机构安装瞬心线附加杆的目的是为了_____。
A. 改变瞬心位置
B. 提高齿轮啮合的重合度
C. 提高运动的平稳性
D. 便于齿轮的加工
【答案】C
15. 对于直动尖顶盘形凸轮机构的推程压力角超过许用值时, 可采用_____措施来解决。
A. 增大基圆半径
B. 改为滚子推杆
C. 改变凸轮转向
D. 减小基圆半径
【答案】A
16. 蜗杆蜗轮机构中心距计算公式为_____。
A. $m(q+z_2)/2$
B. $m(z_1+z_2)/2$
C. $m(z_1+z_2)$
D. $m(q+z_2)$
【答案】A
17. 对于结构尺寸为 $b/D \geq 0.2$ 的不平衡刚性转子, 需进行_____。
A. 动平衡
B. 静平衡
C. 不用平衡
【答案】A
18. 对于直动从动件盘形凸轮机构来讲, 在其他条件相同的情况下, 偏置直动从动件与对心直动从动件相比, 两者在推程段最大压力角的关系为_____。
A. 偏置直动从动件比对心直动从动件大
B. 对心直动从动件比偏置直动从动件大
C. 一样大
D. 不一定
【答案】D
19. 在曲柄摇杆机构中, 当摇杆为从动件时, 最小传动角出现在_____共线的位置。
A. 曲柄与连杆
B. 曲柄与机架
C. 摇杆与机架

D. 摇杆与连杆

【答案】B

20. 将作用于机器中所有驱动力、阻力、惯性力、重力都转化到等效构件上, 求得的等效力矩和机构动态静力分析中求得的在等效构件上的平衡力矩, 两者的关系应是_____。

- A. 数值相同, 方向一致
- B. 数值相同, 方向相反
- C. 数值不同, 方向一致
- D. 数值不同, 方向相反

【答案】B

21. 渐开线直齿锥齿轮的当量齿数 z_v _____ 其实际齿数 z 。

- A. 小于
- B. 小于且等于
- C. 等于
- D. 大于

【答案】D

22. 机械自锁的效率条件是_____。

- A. 效率为无穷大:
- B. 效率大于等于 1;
- C. 效率小于零
- D. 效率小于 1

【答案】C

23. 以下关于速度瞬心的说法错误的是_____。

- A. 速度瞬心是两刚体上瞬时速度为零的重合点
- B. 绝对速度为零的瞬心称为绝对瞬心
- C. 彼此做平面运动的三个构件有三个速度瞬心
- D. 两个构件以平面高副联接, 它们的瞬心必位于高副两元素在接触点的公法线上

【答案】A

24. 在轮系运转时, 所有齿轮的轴线相对于机架的位置都是固定的轮系称为_____。

- A. 周转轮系
- B. 定轴轮系
- C. 复合轮系
- D. 行星轮系

【答案】B

25. 用齿条型刀具加工 $\alpha_n=20^\circ$, $h_a^*n=1$, $\beta=25^\circ$ 的斜齿圆柱齿轮时不产生根切的最少数是_____。

- A. 17
- B. 13
- C. 12
- D. 23

【答案】B

2026 年西华大学 810 机械设计基础考研题库[仿真+强化+冲刺]

西华大学 810 机械设计基础之机械原理考研仿真五套模拟题

2026 年机械原理五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、选择题

1. 一对渐开线标准直齿圆柱齿轮要正确啮合，它们的_____必须相等。
A.直径
B.宽度
C.齿数
D.模数
【答案】D
2. 杆组是指自由度等于_____的运动链。
A.0
B.1
C.原动件
D.从动件
【答案】A
3. 铰链四杆机构的最小传动角出现在_____的两个位置之一。
A.曲柄和机架共线
B.曲柄和连杆共线
C.曲柄和摇杆共线
D.曲柄与机架垂直
【答案】A
4. 曲柄摇杆机构中，当曲柄与_____处于两次共线位置之一时出现最小传动角。
A.连杆
B.摇杆
C.机架
【答案】C
5. 一对相互啮合传动的渐开线齿轮，啮合角等于_____。
A.基圆上的压力角
B.节圆上的压力角
C.分度圆上的压力角
D.齿顶圆上的压力角
【答案】B
6. 一对渐开线直齿圆柱齿轮，两轮在节点啮合时的压力角_____。
A.一定相等
B.不一定相等
C.一定不相等
D.与中心距无关
【答案】A

7. 关于刚性转子的平衡, 以下说法错误的是_____。
- A. 对轴向尺寸较短的转子需进行静平衡, 轴向尺寸较大的转子需动平衡。
B. 静平衡在一个平面上可以实现, 而动平衡需要两个面
C. 静平衡时, 计算质量矩, 也就是计算平衡质量相对于转动中心的力矩
D. 动平衡时, 不仅要使各偏心质量惯性力的合力等于零, 而且这些惯性力所构成的合力偶亦要等于零
- 【答案】C
8. 曲柄摇杆机构的死点发生在_____位置。
- A. 主动杆与机架共线
B. 主动杆与曲柄共线
C. 从动杆与机架共线
D. 从动杆与连杆共线
- 【答案】D
9. 偏心轮机构是由铰链四杆机构_____演化而来的。
- A. 扩大转动副
B. 取不同的构件为机架
C. 化转动副为移动副
D. 化低副为高副
- 【答案】A
10. 渐开线直齿圆柱齿轮与齿条啮合时, 其啮合角恒等于齿轮_____上的压力角。
- A. 基圆
B. 齿顶圆
C. 分度圆
D. 齿根圆
- 【答案】C

二、填空题

11. 凸轮机构推杆运动规律的选择原则为: ①_____, ②_____, ③_____。
- 【答案】满足机器工作的需要; 考虑机器工作的平稳性; 考虑凸轮实际廓线便于加工
12. 设计滚子推杆盘形凸轮机构时, 若发现工作廓线有变尖现象, 则在尺寸参数改变上应采用的措施是_____, _____。
- 【答案】增大基圆半径; 减小滚子半径
13. 渐开线上任一点的法线与基圆_____, 渐开线上各点的曲率半径是_____等的。
- 【答案】相切、不
14. 按标准中心距安装的渐开线直齿圆柱标准齿轮, 节圆与_____重合, 啮合角在数值上等于_____上的压力角。
- 【答案】分度圆、分度圆
15. 机械效率等于_____功与_____功之比, 它反映了_____功在机械中的有效利用程度。
- 【答案】输出、输入、输入

16. 计算等效力（或等效力矩）的条件是_____；计算等效转动惯量（或质量）的条件是_____。

【答案】功率相等、动能相等

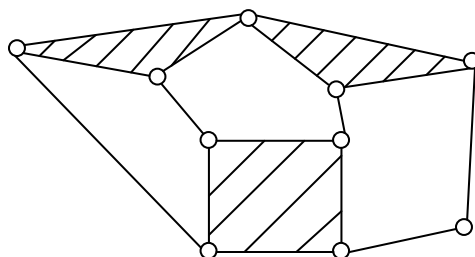
三、简答题

17. 运动链代号： N_3^1-012 ， N_3^2-011 ， N_4^1-1112 。试：

(1) 画出运动链结构图；

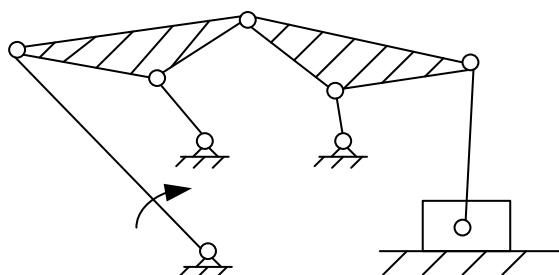
(2) 变换出一个机构，要求以四元连杆为机架，且机构的执行构件为一个在固定导路上运动的滑块。

【答案】(1)



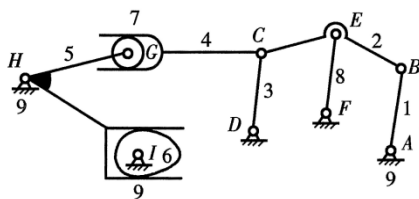
图

(2)



图

18. 在下图所示机构中， $AB \perp EF \perp CD$ ，试计算其自由度。



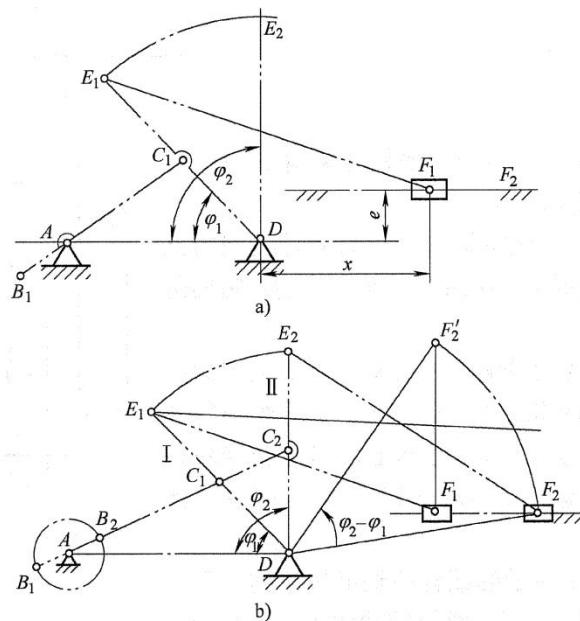
图

【答案】此机构为一平面机构，由已知条件知 $ABCD$ 为一平行四边形机构。杆引入后为虚约束，应去掉。C 处构成复合铰链，滚子 7 为局部自由度。

由 $AB \perp EF \perp CD$ 可得

$$F = 3n - 2p_l - p_h = 3 \times 6 - 2 \times 7 - 2 = 2$$

19. 设计如下图所示的六杆机构。已知 AB 为曲柄，且为原动件。摇杆 DC 的行程速比系数 $K=1$ ，滑块行程 $l_{F_1F_2}=300\text{mm}$ ， $e=100\text{mm}$ ， $x=400\text{mm}$ ，摇杆两极限位置为 DE_1 和 DE_2 ， $\varphi_1=45^\circ$ ， $\varphi_2=90^\circ$ ， $l_{EC}=l_{CD}$ ，且 A 、 D 在平行于滑道的一条水平线上，如下图 a 所示，试求出各杆尺寸。

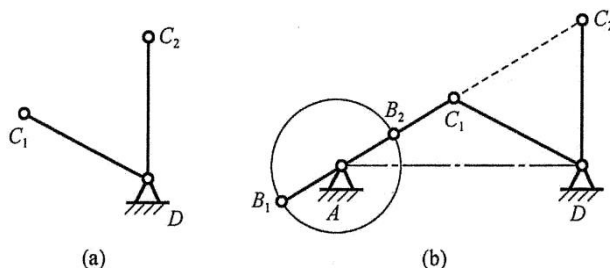


图

【答案】取长度比例尺 $\mu_l=10\text{mm/mm}$ ，作图步骤如下：

- (1) 作出机架 AD 的水平线及 D 、 F_1 、 F_2 三点及连架杆 DE_1 、 DE_2 的标线 I、II。
- (2) 连 DF_2 并反转 $\varphi_2 - \varphi_1 = 45^\circ$ ，得 F_2' 。
- (3) 连 F_1F_2' 作垂直平分线交标线 I 上得点 E_1 。
- (4) DE_1F_1 为曲柄滑块机构的第一位置，由此可得 DC_1 和 DC_2 。
- (5) 连 C_1C_2 交机架线于 A ，则 $l_{AB} = \frac{1}{2}l_{C_1C_2} = 100\text{mm}$ ， $l_{BC} = 580\text{mm}$ 。

20. 设计一曲柄摇杆机构，要求该曲柄摇杆机构无急回作用，且已知摇杆的两个位置下图(a)所示， C_2D 与机架垂直，求 l_{AB} 、 l_{BC} 。



图

【答案】曲柄摇杆机构无急回作用，说明 $K=1$ ，则 $\theta=0^\circ$ ，连接 C_1 、 C_2 ，过 D 点作 C_2D 的垂线与 C_1C_2 的交点为定铰链 A ， $AC_1=b-a$ ， $AC_2=a+b$ ，可求 $l_{AB}=a=(AC_2-AC_1)/2$ ， $l_{BC}=b=(AC_2+AC_1)/2$ ，如上图(b)所示。

四、计算题