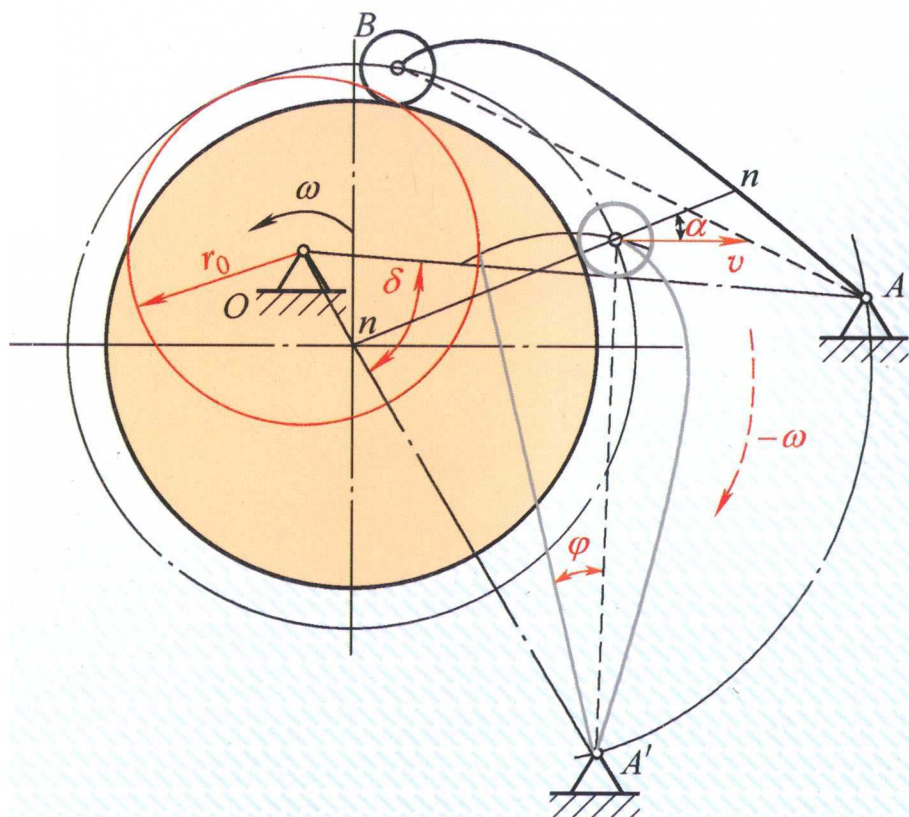


普通高等教育“十二五”规划教材

机械原理作业集

第2版

王军 何晓玲 杨巍 田同海 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械原理作业集

第2版

王 军 何晓玲 杨 巍 田同海 编



机械工业出版社

本作业集是编者在多年从事机械原理教学的基础上,参考了机械原理教材、习题集以及机械原理考题而编写的。针对教学中学生不宜掌握的难点、疑点内容,习题由浅入深,循序渐进;习题的选择难易适中,覆盖各章的主要内容,并有一定余量,可供选择使用。学生在完成本作业集的作业后,即可掌握机械原理解题的基本方法,掌握机械原理课程的主要内容。本作业集采用活页形式,既方便学生做作业,也利于教师批改,并使作业规范化。

本作业集可供高等院校机械类学生使用,也可供参加研究生入学考试和自学考试的学生学习机械原理课程使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械原理作业集/王军等编. —2版. —北京:机械工业出版社,
2011.7

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-34879-5

I. ①机… II. ①王… III. ①机构学-高等学校-习题集 IV.
①TH111-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第099652号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:刘小慧 责任编辑:刘小慧 王婧 邓海平

责任校对:陈立辉 封面设计:张静 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011年8月第2版第1次印刷

184mm×260mm·16印张·198千字

标准书号:ISBN 978-7-111-34879-5

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

第2版前言

本作业集第1版于2008年4月出版,经过几年的使用,能较好地满足教学要求并受到使用者的欢迎,但也存在一些不足之处,需进一步改进。因此,在原作业集的基础上进行本次修订。

本次修订主要是加强学生对基本概念、基本理论的理解,故在题目类型上,适当地增加了判断题、选择题和填空题;在题目的数量上、难度上也有所增加;另外修改了部分题目,但总体上保持原有结构、风格不变。为了和我校杨巍、何晓玲主编的机械原理教材配套使用,本次修订调整了原章节的顺序,并增加了“第十二章机械系统运动方案设计”的习题。

本作业集是编者在多年从事机械原理教学的基础上,参考了多种版本的机械原理教材、习题集以及机械原理考题而编写的。形式上采用活页形式,既方便学生做作业,也利于教师批改,并使作业规范化。

本作业集附有答案,需要者可通过电子邮件 kdjxyl@163.com 与编者联系。

本作业集可供高等院校机械类学生使用,也可供研究生入学考试等学生学习机械原理课程使用。

参加本作业集修订的有:王军(第一、二、七、九章),何晓玲(第三、五章),杨巍(第四、十、十一、十二章),田同海(第六、八章),王军负责全书统稿。

由于水平有限,书中如有不足之处,恳请各位老师及使用者提出批评和改进意见。

编 者

第1版前言

机械原理课程是工科机械类专业的一门重要的技术基础课，在教学计划中占有重要的地位。为了学好这门课程，除了课堂教学外，还需完成一定量的习题。编写本作业集的目的就是配合机械原理课程教学，加强学生对基本概念、基本理论的理解，提高学生机构分析和综合的能力，从而培养学生分析问题、解决问题和创新设计能力，达到机械原理课程的教学要求。

本作业集是编者在多年从事机械原理教学的基础上，参考了机械原理教材、习题集以及我校历届机械原理考题而编写的，针对教学中学生不宜掌握的难点、疑点内容，由浅入深，循序渐进，习题的选择难易适中，覆盖各章的主要内容，并有一定余量，可供选择使用。学生在完成此作业集的作业后，即可掌握机械原理解题的基本方法，掌握机械原理课程的主要内容。作业集采用活页形式，既方便学生做作业，也利于教师批改，并使作业规范化。

本作业集附有答案，需要者可通过电子邮件 kdjxyl@163.com 与编者联系。

本作业集可供高等院校机械类学生使用，也可供自学考试等学生学习机械原理课程使用。

本作业集由河南科技大学机械原理及机械设计教研室的教师编写，王军编写第一、二、十、十二章，何晓玲编写第三、八章，杨巍编写第四、五、六、七章，田同海编写第九、十一章，王军负责全书统稿。

由于水平有限，书中如有不足之处，恳请各位老师及使用者提出批评和改进意见。

编 者

目 录

第2版前言

第1版前言

第一章 绪论.....	1
第二章 平面机构的结构分析	2
第三章 平面机构的运动分析	11
第四章 平面机构的力分析、摩擦及机械的效率.....	25
第五章 平面连杆机构及其设计	38
第六章 凸轮机构及其设计	55
第七章 齿轮机构及其设计	69
第八章 齿轮系及其设计	90
第九章 其他常用机构	104
第十章 机械的运转及其速度波动的调节	106
第十一章 机械的平衡	114
第十二章 机械系统运动方案设计	119
参考文献	123
读者信息反馈表	

第一章 绪 论

1-1 试说明机器与机构的特征、区别和联系。

1-2 试举出两个机器实例，并说明其组成及功能。

班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

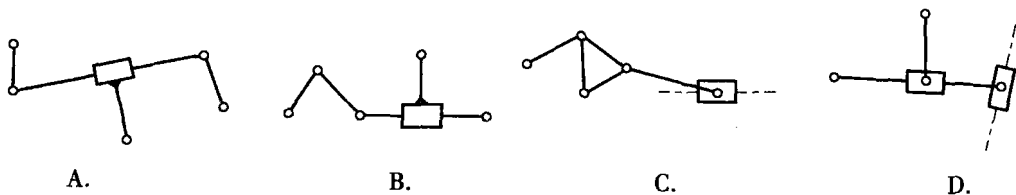
第二章 平面机构的结构分析

2-1 判断题 (正确的在 () 中填√, 错误的填×)

- (1) 构件是由多个零件组成的, 一个零件不能成为构件。 ()
- (2) 机构具有确定运动的条件是机构的自由度等于1。 ()
- (3) 杆组是自由度等于0的构件组。 ()
- (4) 机构中的虚约束, 如果制造精度、安装精度达不到时会成为真实约束。 ()
- (5) 平面机构高副低代的条件是替代前后机构的自由度、瞬时速度和瞬时加速度保持不变。 ()
- (6) 不同的机器可以有相同的机构运动简图。 ()

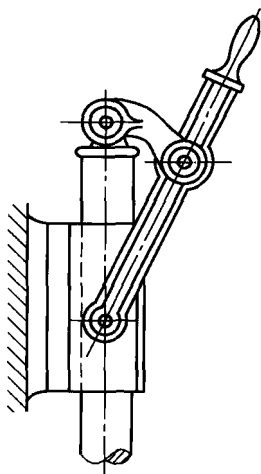
2-2 单项选择题

- (1) 机构的特征之一是____。
 - A. 有连杆
 - B. 有电动机
 - C. 自由度等于1
 - D. 各构件之间具有确定的相对运动
- (2) 一种相同的机构____组成不同的机器, 一台机器____由不同的机构组成。
 - A. 可以
 - B. 不能
- (3) 两构件通过____接触组成的运动副称为高副。
 - A. 面
 - B. 面或线
 - C. 点或线
- (4) 在平面机构中若引入一个高副将引入____个约束, 而引入一个低副将引入____个约束。
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
- (5) 计算机构自由度时, 若计入虚约束, 则机构自由度就会____。
 - A. 增加
 - B. 减少
 - C. 不变
- (6) 计算机构自由度时, 若没有发现局部自由度, 则机构自由度就会____。
 - A. 增加
 - B. 减少
 - C. 不变
- (7) 有两个平面机构的自由度都等于1, 现用一个带有两铰链的运动构件将它们串联成一个平面机构, 则其自由度等于____。
 - A. 0
 - B. 1
 - C. 2
- (8) 下列图中, 图____是Ⅲ级杆组, 其余都是两个Ⅱ级杆组的组合。

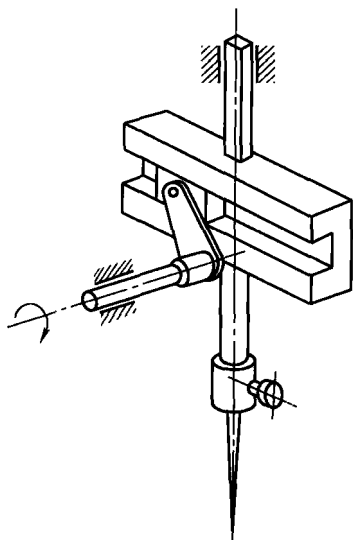


班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-3 试画出唧筒机构的运动简图，并计算其自由度。

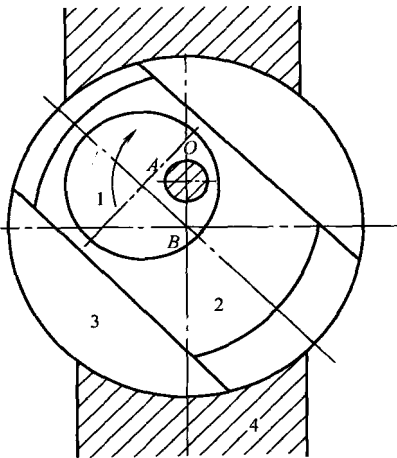


2-4 试画出缝纫机下针机构的运动简图，并计算其自由度。

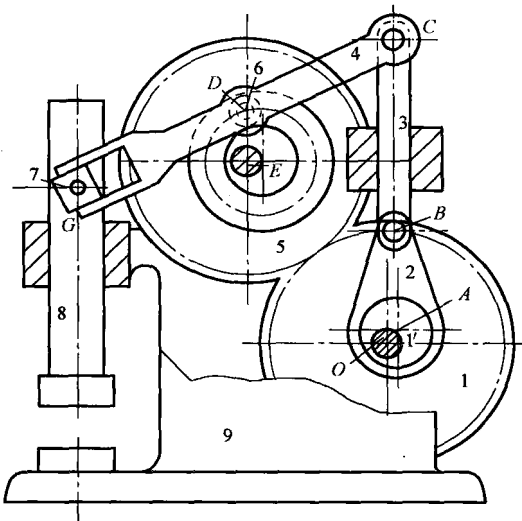


班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-5 试画出图示机构的运动简图，并计算其自由度。

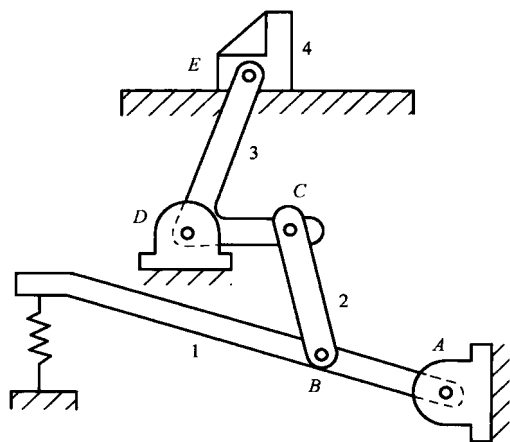


2-6 如图所示为一小型压力机。图中齿轮 1 与偏心轮 1' 为同一构件，绕固定轴心 O 连续转动。在齿轮 5 上开有凸轮凹槽，摆杆 4 上的滚子 6 嵌在凹槽中，从而使摆杆 4 绕 C 轴上下摆动；同时又通过偏心轮 1'、连杆 2、滑竿 3 使 C 轴上下移动；最后通过在摆杆 4 叉槽中的滑块 7 和铰链 G 使冲头 8 实现冲压运动。试绘制其机构运动简图，并计算其自由度。

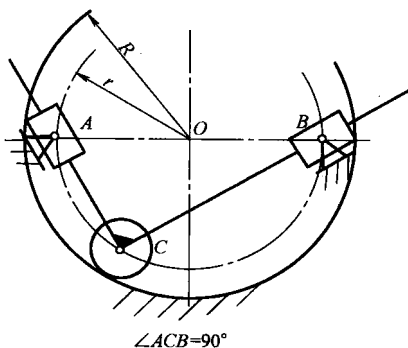


班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-7 图示为一脚踏式推料机设计方案示意图。设计思路是：动力由踏板 1 输入，通过连杆 2 使杠杆 3 摆动，进而使推板 4 沿导轨直线运动，完成输送工件或物料的工作。试绘制出该设计方案的运动简图，分析该方案能否实现设计意图，并说明理由。若不能，请在该方案的基础上提出修改方案，画出修改后方案的运动简图。

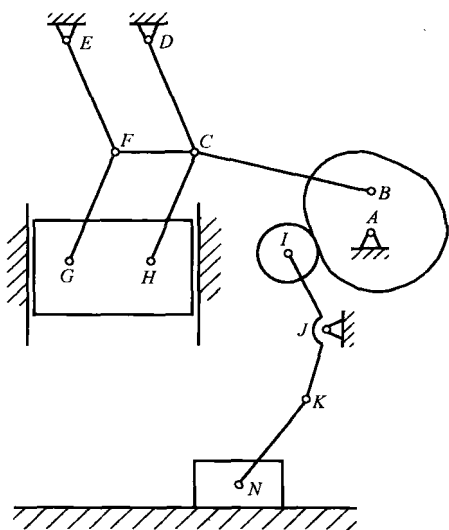


2-8 计算图示机构的自由度，如有复合铰链、局部自由度、虚约束，须在图中指出。



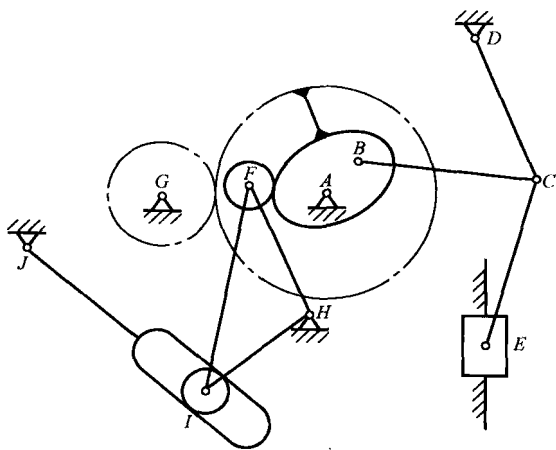
班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-9 计算图示自动送料剪床机构的自由度，如有复合铰链、局部自由度、虚约束，须在图中指出。



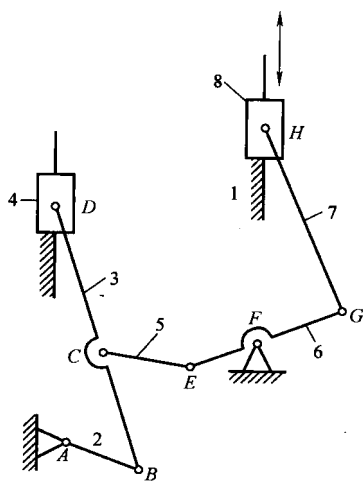
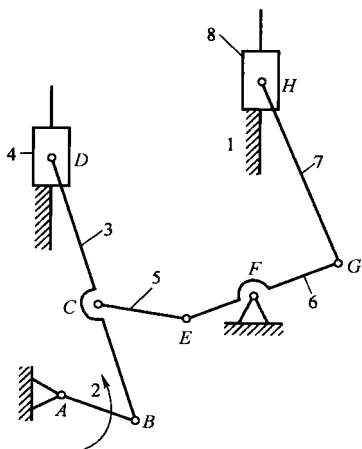
$DE \perp CF \perp HG$

2-10 计算图示机构的自由度，如有复合铰链、局部自由度、虚约束，须在图中指出。说明该机构具有确定运动的条件（点画线圆为齿轮）。



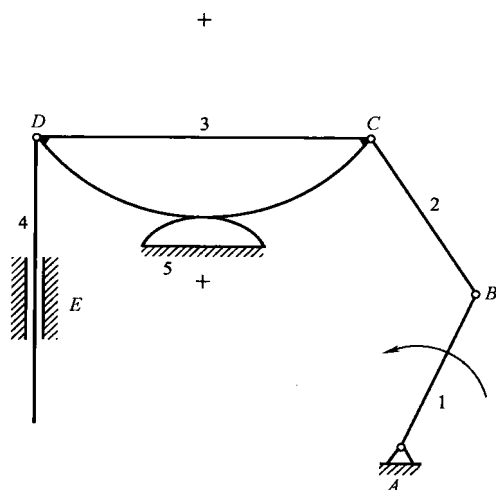
班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-13 计算图示机构的自由度，分别取构件 2 和构件 8 为原动件，分析组成此机构的基本杆组，确定机构的级别。

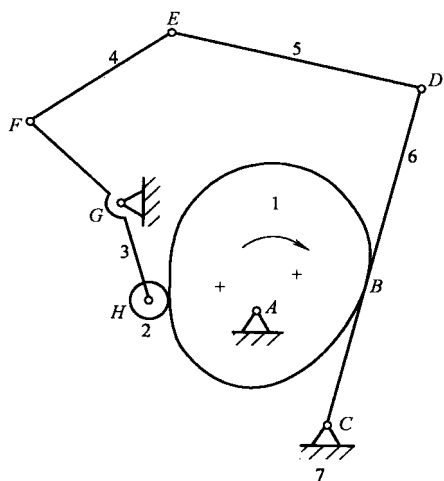


班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

2-14 计算图示机构的自由度，将其中的高副用低副代替，并分析机构所含的基本杆组，确定机构的级别。



2-15 计算图示机构的自由度，将其中的高副用低副代替，并分析机构所含的基本杆组，确定机构的级别。



班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	

第三章 平面机构的运动分析

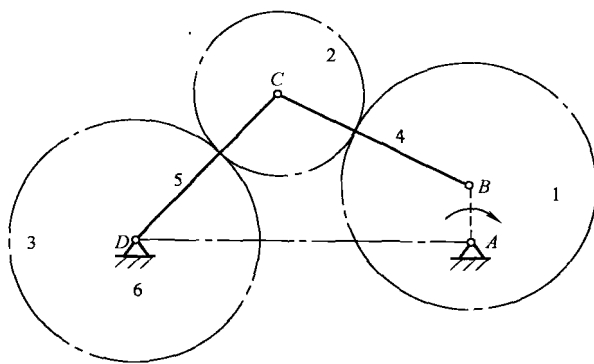
3-1 判断题 (正确的在 () 中填√, 错误的填×)

- (1) 速度瞬心是两构件上绝对速度相等, 而相对速度等于零的重合点。 ()
- (2) 两构件的速度瞬心也是加速度瞬心, 所以可以用来方便地求解速度和加速度。 ()
- (3) 三心定理适用于机构中任意三个构件。 ()
- (4) 速度、加速度影像原理可以在机构中任意各点之间应用。 ()
- (5) 两构件组成移动副时, 由于相对运动为移动, 所以不存在科氏加速度。 ()

3-2 填空题

- (1) 组成转动副、移动副或高副的两构件, 其速度瞬心分别在、_____、_____。
- (2) 根据三心定理, 速度瞬心 P_{ab} 和 P_{bd} 的连线与速度瞬心 P_{ac} 和 P_{cd} 的连线的交点应是速度瞬心_____。
- (3) 用相对运动图解法作机构的运动分析时, 应选择_____点作为分析点, 其目的是_____; 在_____情况下需要刚体扩大。
- (4) 在速度图中从点 p 指向点 b 的矢量 $\vec{pb}$ 表示____, 从点 i 指向点 j 的矢量 $\vec{ij}$ 表示_____。
- (5) 组成移动副的两构件, 在任意位置其角速度_____。
- (6) 速度、加速度影像原理是指_____相似, 且字母绕行顺序_____; 其作用是_____。
- (7) 机构中存在科氏加速度的原因是_____。

3-3 在图示的齿轮—连杆组合机构中, 试用速度瞬心法求齿轮 1 与齿轮 3 的传动比 $\frac{\omega_1}{\omega_3}$ 。



班级		成绩	
姓名		任课教师	
学号		批改日期	