

普通高等教育“十二五”规划教材



机械原理习题集

(英汉双语)

赵自强 张春林 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

Theory of Machines and Mechanisms
Problems (English-Chinese Bilingual)

机械原理习题集

(英汉双语)

主编 赵自强 张春林

参编 李志香 马超

冯欣欣 张颖

大学图书馆
书章

机械工业出版社

本书是张春林教授主编的《机械原理》(英汉双语)一书的配套习题集。每章的习题均分为四部分:阅读性习题、理解性习题、分析与设计性习题与自测性习题。习题采用中英文对照形式,学生可根据教学需要选择中文或英文习题。附录中选编了部分高等学校的期末考试题,并按中文编排,供学生期末考试前检验自己对所学知识的理解与掌握程度。

本书习题均有答案,请任课教师登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com,以教师身份注册后下载。

图书在版编目(CIP)数据

机械原理习题集:英汉双语/赵自强,张春林主编. —北京:机械工业出版社, 2012.3

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-37403-9

I. ①机… II. ①赵…②张… III. ①机构学—双语教学—高等学校—习题集—英、汉 IV. ①TH111-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第019541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:邓海平 余 皞 责任编辑:余 皞 韩 水 王晓艳

版式设计:霍永明 责任校对:纪 敬

封面设计:张 静 责任印制:乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2012年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.75印张·376千字

标准书号:ISBN 978-7-111-37403-9

定价:29.00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

前 言

习题对巩固课堂教学内容、加深对课堂教学内容的理解和熟悉课堂教学内容的应用有重要作用，也是课堂教学内容的延续和辅助，是提高教学质量的重要环节。长期以来，机械原理习题内容的改革没有在教材建设中引起人们的足够重视。各种教材中的习题内容基本雷同。我们在编写《机械原理》（英汉双语）一书的过程中，总结了欧美等国家同类教材中的习题特点，对机械原理课程的习题编排进行了改革。

本书习题编排的基本原则为：

- (1) 巩固课堂所学的基本概念、基本理论和基本知识。
- (2) 理论联系实际，利用所学知识进行简单的工程设计。
- (3) 进行创新思维与创新设计的基本训练。

遵循以上原则，本书的习题大致分为以下四部分：

(1) 阅读性习题。把每章中的基本概念提取出来，以阅读题的方式巩固基本概念；题目参考英文原版教材的内容，结合部分自编题。其目的是巩固本课程的基本概念。该部分内容的阅读可由学生自由选择。全书共有 141 个阅读性习题。

(2) 理解性习题。以选择题、判断题、填空题、思考题等方式，巩固、拓展、应用所学知识；题目大部分参考外文教材内容，结合部分自编题。该部分的习题具有一定的知识性和趣味性。其目的是巩固本课程的基本概念、基本理论和基本方法。该部分内容可根据学生情况选做。全书共有 136 个理解性习题。

(3) 分析与设计性习题。以分析题、计算题和设计题为主，结合工程实际，培养学生的分析能力、设计能力和创新能力。该部分习题也应根据学生的具体情况选做。题目参考外文原版教材、结合国内教材选编。该部分内容的的主要目的是培养学生对基本理论、基本方法的应用能力，训练利用书本知识解决工程实际问题的能力。全书共有 109 个工程设计性习题。

(4) 自测性习题。为检验学生的学习情况，每章均设有自测性习题。题目内容主要包含基本概念、基本知识的运用以及对教学基本要求的拓展。学习完一章后，学生可通过自测性习题来判断对其内容的掌握情况，根据自测结果调整自己的学习计划。全书共有 127 个自测性习题。

本书共有 513 个习题。书后另附有 10 份试卷，可供学生在期末复习时进行模拟考试。

本书采用三维立体图形和高质量平面图形，形象直观，有利于对习题的理解。

本书是张春林教授主编的《机械原理》（英汉双语）一书的配套用书，其中文部分也可与其他教材配套使用。

参加本书编写的有：张春林（第 1 章）、赵自强（第 2 至第 6 章，以及 10 份试卷及其部分答案）、李志香（第 7 章、第 8 章）、马超（第 9 章、第 11 至第 13 章）、冯欣欣

(第 10 章)。各类习题的中英文对照由张颖负责审核。

全书由赵自强、张春林负责统稿，并担任主编。

由于作者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

《机械原理习题集》(英汉双语)
(赵自强 张春林主编)

信息反馈表

尊敬的老师:

您好!感谢您多年来对机械工业出版社的支持和厚爱!为了更好地满足您的需要,欢迎您对我社的教材多提宝贵建议。谢谢!

一、基本信息

姓名: _____ 性别: _____ 职称: _____ 职务: _____
邮编: _____ 地址: _____
任教课程: _____ 电话 _____ - _____ (H) _____ (O)
电子邮件: _____ 手机: _____

二、您对本书的建议和意见

(欢迎您指出本书的疏误之处)

三、您的希望

- (1) 选择一本书的理由: ①内在质量 _____; ②出版社 _____; ③价格 _____
- (2) 您想要的书, 买不到 _____
- (3) 您想出版一本书 _____
- (4) _____
- (5) _____

请与我们联系:

100037 机械工业出版社·教编室·机械工程教材编辑部 余皞 收

Tel: 010-8837 9730, 8837 9712 (O), 6899 4030 (Fax)

E-mail: yuhaohust@qq.com

<http://www.cmpbook.com>

<http://www.cmpedu.com> (下载网址)

CONTENTS

目 录

Preface 前言	
Chapter 1 Introduction 绪论	1
Chapter 2 Structural Analysis of Planar Mechanisms 平面机构的结构分析	13
Chapter 3 Kinematic Analysis of Planar Mechanisms 平面机构的运动分析	33
Chapter 4 Force Analysis of Planar Mechanisms 平面机构的力分析	53
Chapter 5 Synthesis of Planar Linkages 平面连杆机构及其设计	73
Chapter 6 Design of Cam Mechanisms 凸轮机构及其设计	93
Chapter 7 Design of Gear Mechanisms 齿轮机构及其设计	107
Chapter 8 Design of Gear Trains 轮系及其设计	129
Chapter 9 Introduction of Screws, Hook's Couplings and Intermittent Mechanisms 螺旋机构、万向联轴器、间歇运动机构简介	151
Chapter 10 Spatial Mechanisms and Robotic Mechanisms 空间连杆机构及机器人机构概述	159
Chapter 11 Design of Mechanism Systems 机构系统设计	169
Chapter 12 Fluctuation and Regulation in Speed of Machines 机械系统的运转及速度波动的调节	177
Chapter 13 Balance of Machinery 机械的平衡	189
Appendix A Test 试卷	198
Appendix B Test Answer 试题参考答案	222
References 参考文献	243

Chapter 1

Introduction

第1章

绪论

1. Reading Materials

1.1 A mechanism is a device which transmits motion to some desirable patterns.

1.2 A machine typically contains mechanisms which are designed to provide significant forces, motions and transmit significant power, material or information.

1.3 The U. S. system requires that all lengths be measured in inches (in), forces in pounds (lb), and times in seconds (sec).

1.4 The IS system requires that lengths be measured in millimeters (mm), forces in newtons (N), and mass in kilograms (kg).

1.5 The function of a mechanism is to transmit and modify a motion.

1.6 A machine is a mechanism or a combination of mechanisms, which transmits and modifies the available mechanical energy into some kind of desired work.

2. Comprehension

2.1 In general, machinery is the device which can realize the _____.

- A. mechanical movement B. energy transfer
C. velocity change D. acceleration change

2.2 A machine is a device which produces specific mechanical motions, and it can transmit or modify _____, _____ and _____.

- A. mechanical energy B. materials
C. acceleration D. velocity E. information

2.3 A mechanism is a device which _____.

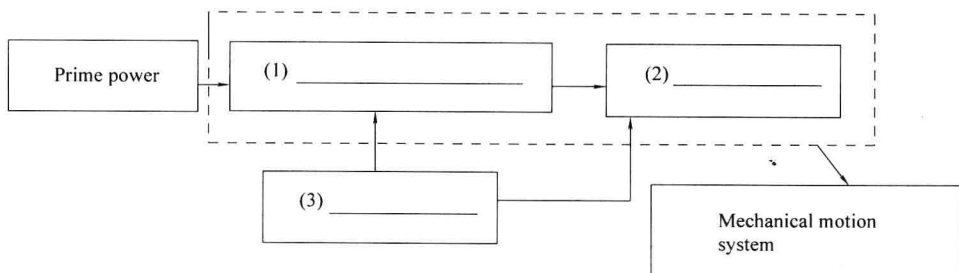
- A. transfers energy B. produces specific mechanical motions
C. provides energy D. manufactures workpieces

2.4 To simplify the design work, we usually use _____ to express the structures and motions of mechanisms.

- A. draft B. CAD drawing
C. skeleton diagrams D. 3D models

2.5 In the viewpoint of kinematics, mechanism and machine have no difference, but there is no _____ in a mechanism.

2.6 Fill in the blanks where required.



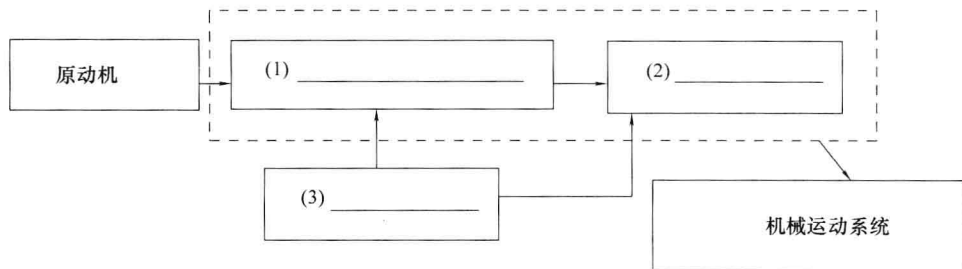
2.7 The research object of the course is the theory of machinery, but this course does not take _____ and _____ into consideration.

1. 阅读

- 1.1 执行机械运动的装置称为机构。
- 1.2 机器是执行机械运动的装置，用来变换或传递能量、物料或信息。
- 1.3 美国标准中，长度的单位为英寸 (in)，力的单位为磅 (lb)，时间的单位为秒 (sec)。
- 1.4 国际单位制中，长度的单位为毫米 (mm)，力的单位为牛 (N)，质量的单位为千克 (kg)。
- 1.5 机构的功能是用于传递或变换运动。
- 1.6 机器是机构或机构组合体，用于传递和变换机械能做有用功。

2. 理解

- 2.1 从广义角度讲，凡是能实现_____的装置都是机械。
 - A. 机械运动
 - B. 能量转换
 - C. 速度变化
 - D. 加速度变化
- 2.2 机器是执行机械运动的装置，用来变换或传递_____、_____或_____。
 - A. 能量
 - B. 物料
 - C. 加速度
 - D. 速度
 - E. 信息
- 2.3 机构是_____的装置。
 - A. 进行能量转换
 - B. 执行机械运动
 - C. 提供能量
 - D. 加工工件
- 2.4 为简化设计工作，常用_____来描述机构的组成及运动情况。
 - A. 草图
 - B. CAD图
 - C. 机构运动简图
 - D. 三维模型图
- 2.5 机构与机器都是实现机械运动的装置，所以从运动学的观点看，二者是一样的。不同点是机构没有_____。
- 2.6 补充完整下示机器组成示意图。



- 2.7 机械原理是研究机器和机构基本理论的课程，其研究对象不涉及_____的选择，也不涉及机器的_____。

2.8 Whether the devices shown in Fig. 1-1 are machines or not? Why?

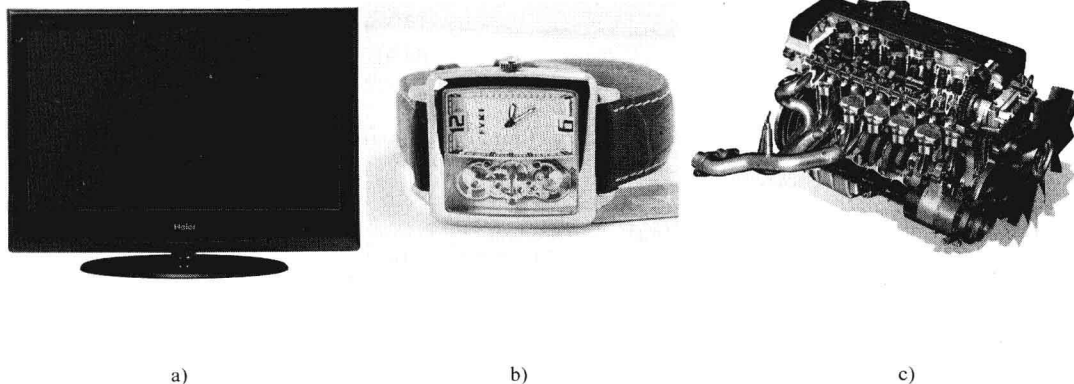


Fig. 1-1

a) Television(电视机) b) Mechanical watch(机械手表) c) Combustion engine(汽车发动机)

2.9 A _____ is the smallest kinematical unit of a machine from the point of view of the movement.

2.10 The content of the course is divided into three parts which are _____ of mechanisms, _____ of mechanisms and _____ of machinery respectively.

2.11 Structural analysis involves the composition of mechanism, _____, calculation of _____ and analysis of the mechanism.

2.12 Dynamics of machinery involves the _____ and the fluctuation in speed and regulation.

3. Practices

3.1 Find three of the following common devices. Observe carefully and find out how the devices work.

- A. A bicycle
- B. A door hinge mechanism of a bus
- C. A combustion engine
- D. A mechanical watch
- E. A baby swing
- F. A dumper mechanism of dump lorry
- G. The steering mechanism of an electric fan
- H. A bulldozer's work mechanism
- I. An elevator
- J. Other else choosing by yourself

2.8 图 1-1 中的装置是否为机器? 并简述理由。

2.9 _____是机器中最小的运动单元。

2.10 机械原理的内容通常分为三大部分: _____, _____和_____。

2.11 机构结构学主要研究: 机构组成, _____的画法, _____的计算, 以及机构的结构分析等。

2.12 机构的动力学主要研究: 机构运转过程中_____的平衡, 以及速度波动的调节等。

3. 分析与设计

3.1 从下列常见的机械中选择 3 个, 观察其运动过程并分析其工作原理。

- A. 自行车
- B. 公交车门的开合装置
- C. 汽车发动机
- D. 机械手表
- E. 婴儿摇床
- F. 翻斗车的装卸系统
- G. 立式电风扇转头机构
- H. 推土机土铲的运动机构
- I. 直降电梯
- J. 自选其他机械

3.2 Natural world provides human beings energy, resources and everything about life. Human beings use their intelligence to design various devices in order to utilize natural resources. Fig. 1-2a shows a waterwheel used hundreds years ago. Fig. 1-2b shows a hydraulic generator which can produce electricity by using renewable water resource. Then, compare the two devices and analyze their differences and similarities.

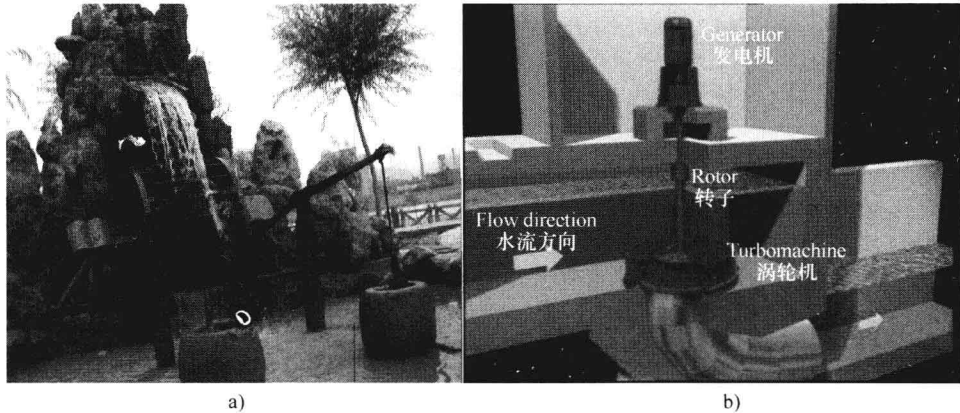


Fig. 1-2

3.3 Fig. 1-3 shows a folding bike, a bike and an electric bike. Which bike is a mechanism, and which is a machine? Why?

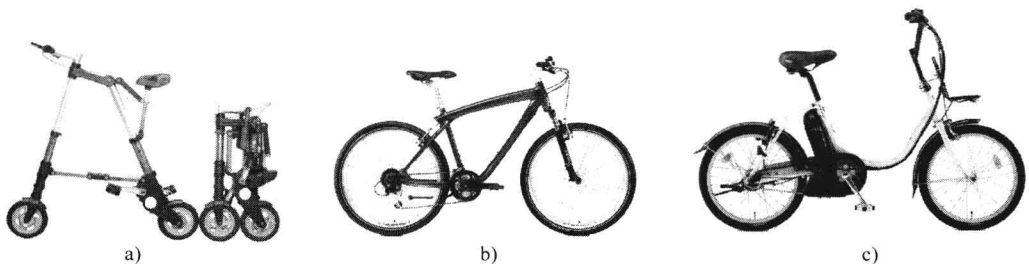


Fig. 1-3 Bikes(自行车)

3.4 Our body is just like a machine of which every part works accurately. Analyze your hand (see Fig. 1-4) by using knowledge learned in this chapter.

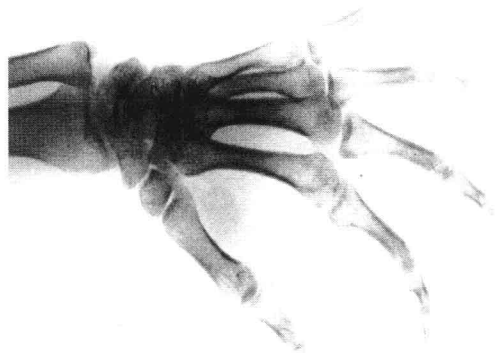


Fig. 1-4

3.2 自然界是人类赖以生存的家园，它为人类提供资源、能源和生活所需的一切。人类也不断发挥、挖掘自己的智慧，合理地运用各种技术，将自然之力转化为人类进步的生产力。如图 1-2a 所示，千百年前我们的祖先就学会了制作水轮，这大大提高了当时的劳动生产力，促进了社会文明的进步。图 1-2b 所示为水轮发电机，是当代一个伟大的发明，为人类有效利用可再生资源作出了很大的贡献。同样是利用自然之力，请比较两个发明的异同，并简要进行分析。

3.3 图 1-3 所示为一辆折叠自行车、一辆普通自行车和一辆电动自行车。请判断哪辆自行车是机构，哪辆是机器，并简述原因。

3.4 人体就如同一部机器，每一个部分都十分精密，请用本章学到的内容对自己的手（图 1-4）进行分析。（提示：可从机器的定义及组成等角度分析）

3.5 Steam engine is a symbol of the first industrial revolution which is the beginning of industrial age. Fig. 1-5 shows a steam engine improved by Watt. Read relative materials and understand the way in which Watt improved it. Analyze this steam engine, then grasp its working theory. Besides, describe the process of energy transfer.

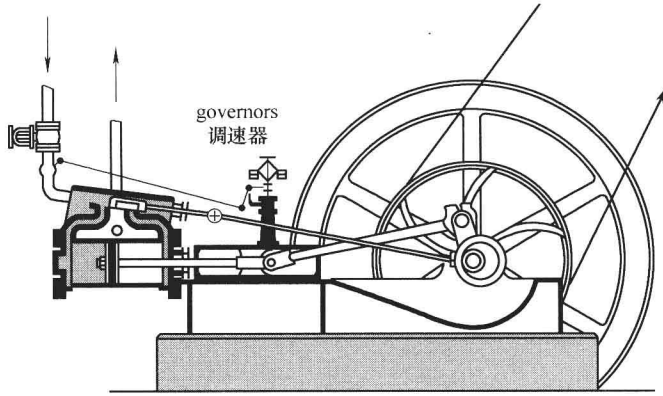


Fig. 1-5

4 Self-test

4.1 Whether the devices shown in Fig. 1-6 are machines or not? Why?

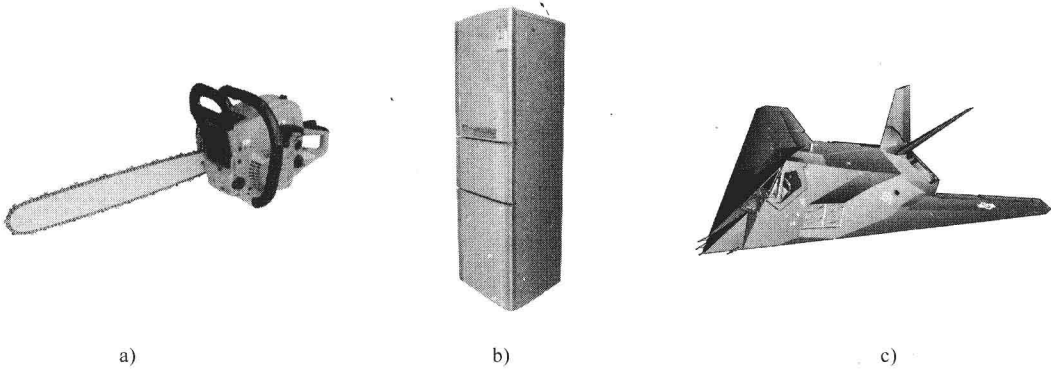


Fig. 1-6

a) Electric saw(电锯) b) Refrigerator(电冰箱) c) Plane(飞机)

4.2 A _____ is a smallest manufacturing unit of a machine.

4.3 In the following things, _____ are links and _____ are parts.

A. cam

B. bolt

C. gear

D. spring

E. the coupler of a combustion engine

F. bearing

G. engine

H. electric generator I. washer

4.4 Kinematics of mechanisms involves the _____ analysis, _____ analysis, and synthesis of mechanism.

3.5 第一次工业革命以蒸汽机的广泛使用为标志，也是人类进入工业时代的开端。图 1-5 所示为瓦特改良的蒸汽机结构模型，请查阅相关资料，了解瓦特从哪些方面对其进行了改良。对所示机器进行分析，掌握蒸汽机的工作原理，并说明能量转换过程。

4. 自测题

4.1 图 1-6 中的装置是否为机器？并简述理由。

4.2 _____是组成机器的最小制造单元。

4.3 下列选项中，属于构件的有_____，属于零件的有_____。

- A. 凸轮 B. 螺栓 C. 齿轮 D. 弹簧
E. 发动机中的连杆 F. 轴承
G. 发动机 H. 发电机 I. 垫片

4.4 机构运动学主要研究：机构运动时的位置、_____、_____，以及按照工作要求设计机构的运动学尺寸。

4.5 Fig. 1-7 shows the internal structure of a combustion engine. Read relative materials and understand its working theory. Describe its working process and compare with the steam engine shown in Fig. 1-5, then analyze its advantages and disadvantages.

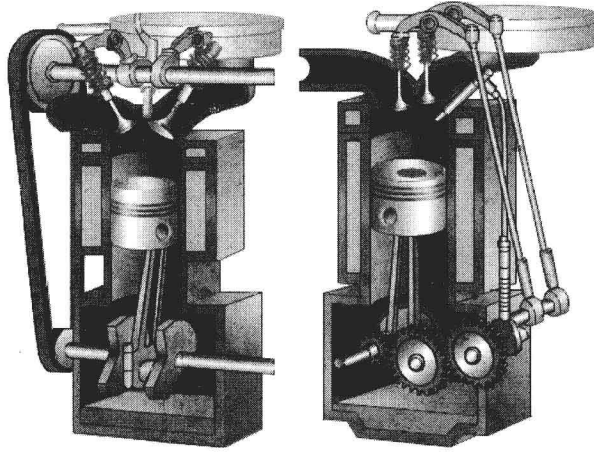


Fig. 1-7

4.6 Fig. 1-8 shows a corkscrew. Observe and use the corkscrew practically, describe its work theory and point out what links it contains.

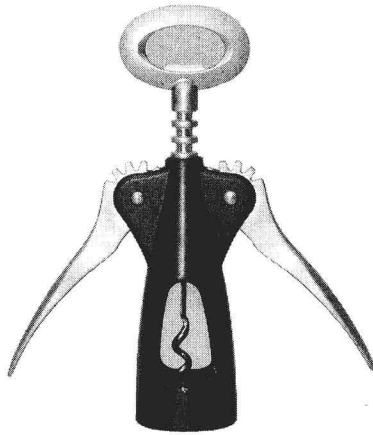


Fig. 1-8

4.7 Distinguish between

- 1) part and link
- 2) mechanism and machine
- 3) analysis and synthesis of mechanism
- 4) kinematics and dynamics