

# 理论力学

## 创新思维训练

江晓仑 主编  
葛玉梅 张明 副主编

思考与判断 ●

范例分析 ●

一题多解 ●

自我测试 ●

中国铁道出版社

# 理论力学创新思维训练

江晓仑 主编

葛玉梅 张 明 副主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 3 年·北京

(京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书内容有五个部分:第一部分为思考与判断,包括 460 多道选择题;第二部分为范例分析,包括 160 个典型例题;第三部分为动力学问题的多种解法范例,包括 15 个“一题多解”典型例题;第四部分为自测试题,包括静力学、运动学、动力学自测题及综合自测题、硕士研究生理论力学入学试题选编;第五部分为题解。

本书内容丰富翔实、富有新意、题型齐全、难易兼顾,可作为高等学校工科本科理论力学课程教学辅助教材、硕士研究生理论力学入学考前辅导材料、高职、高专、成人自考、电大函大等学习参考,也可作为理论力学课任教师的教学参考资料。

## 图书在版编目(CIP)数据

理论力学教学参考书/江晓仑主编. —北京:中国铁道出版社,2003.7  
ISBN 7-113-05286-X

I. 理… II. 江… III. 理论力学-教学参考资料 IV. 031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 040893 号

书 名:理论力学创新思维训练

作 者:江晓仑 主编 葛玉梅 张 明 副主编

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:程东海

封面设计:冯龙彬

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:28.75 字数:719 千

版 本:2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3 000 册

书 号:ISBN 7-113-05286-X/O·119

定 价:39.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话:51873135 发行部电话:51873171

# 前 言

---

当今世界,竞争激烈。全世界范围内的技术、经济、综合国力的竞争,其实质是人才的竞争。谁拥有大量有创新精神和创新能力的高素质人才,谁注重国民创造力的开发,谁就能掌握竞争的主动权,并最终赢得竞争的胜利。

创新是人类生存之源,没有创新就没有人类社会,更没有人类社会的进步和发展。

为了应对激烈的竞争,世界许多国家都非常重视创新人才的培养和创新思维能力的培养与训练。有些国家甚至把“开发创造力”作为施政纲领和基本国策。我国政府也作出了全面推行创新素质教育的决定,提出“以提高国民素质为根本宗旨,以培养学生的创新精神和实践能力为重点”的全面素质教育方针。一个创新素质教育的高潮正在我国兴起。

为此,我们在几十年教学经验的基础上,编写了本书,内容包括五个部分:第一部分为思考与判断,包括单项、多项选择题、判断题、填空题等共 460 余道。第二部分为范例分析,包括 160 余个典型例题,其中部分例题是编者创造的新题。第三部分为动力学问题的多种解法范例,包括 15 个“一题多解”典型例题,其中每个例题都至少应用了五个及以上不同的理论、原理、定理、方法求解。第四部分为自我测试题,包括静力学、运动学、动力学自测题,综合自测题,以及西南交通大学工科硕士研究生理论力学入学试题选编。第五部分为第一部分、第四部分的解答。

编写本书的目的:一是为提高教学质量能起到一定的辅助作用;二是在启发学生的创新意识、激发学生的创新热情、培养与训练学生的创新思维能力方面,能起到较好的引导与推动作用。

为此,我们在本书中利用了多年教学中行之有效的方法,即“一题多解”方法和“题型系列”方法,这些方法,不但能让学生加深、加宽对问题的理解,而且,这些方法本身就具有一定意义上的创新性、创造性,能在一定程度上起到启发、引导、调动学生的创新意识,培养学生的创新思维能力。

编写本书的宗旨是:充分利用我们几十年的教学经验,力求使本书内容尽可能的丰富翔实,富有新意,题型齐全,难易兼顾,并力求使广大读者得到尽可能多的受益。

本书由西南交通大学江晓仑任主编,葛玉梅、张明任副主编。编者的分工为:

江晓仑编写第一、二部分中的第六章、第十五章、第十六章以及第三部分;葛玉梅、江晓仑编写第一部分和第二部分中的第十七章、第十八章、第十九章、第二十章;张明编写第四部分;张克跃编写第一部分和第二部分中的第十三章、第十四章;王桥川编写第一部分和第二部分中的第五章、第七章、第八章、第十章;林德荣编写第一部分和第二部分中的第一章、第二章、第三章、第九章;陈兴山编写第一部分和第二部分中的第四章、第十一章、第十二章。

本书可作为高等学校工科本科理论力学教学辅助教材,硕士研究生理论力学入学考试前的辅助材料,高职、高专、成人自考、电大、函大等学生学习理论力学课程时的参考教材,也可作为理论力学课任课教师的参考资料。

限于编者的水平,错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2003 年 5 月

# 目 录

## 第一部分 思考与判断

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 静力学公理与物体的受力分析 | 1  |
| (一)单项选择题          | 1  |
| (二)多项选择题          | 2  |
| (三)判断题            | 3  |
| (四)填空题            | 4  |
| 第二章 平面汇交力系        | 5  |
| (一)单项选择题          | 5  |
| (二)多项选择题          | 6  |
| (三)判断题            | 6  |
| (四)填空题            | 7  |
| 第三章 力对点的矩·平面力偶理论  | 7  |
| (一)单项选择题          | 7  |
| (二)多项选择题          | 9  |
| (三)判断题            | 9  |
| (四)填空题            | 10 |
| 第四章 平面任意力系        | 11 |
| (一)单项选择题          | 11 |
| (二)多项选择题          | 13 |
| (三)判断题            | 14 |
| (四)填空题            | 15 |
| 第五章 摩擦            | 17 |
| (一)单项选择题          | 17 |
| (二)多项选择题          | 18 |
| (三)判断题            | 19 |
| (四)填空题            | 19 |
| 第六章 空间力系与重心       | 20 |
| (一)单项选择题          | 20 |
| (二)多项选择题          | 21 |
| (三)判断题            | 22 |
| (四)填空题            | 22 |
| 第七章 点的运动学         | 23 |
| (一)单项选择题          | 23 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| (二)多项选择题 .....               | 25 |
| (三)判断题 .....                 | 25 |
| (四)填空题 .....                 | 26 |
| <b>第八章 刚体的基本运动</b> .....     | 26 |
| (一)单项选择题 .....               | 26 |
| (二)多项选择题 .....               | 28 |
| (三)判断题 .....                 | 29 |
| (四)填空题 .....                 | 29 |
| <b>第九章 点的合成运动</b> .....      | 30 |
| (一)单项选择题 .....               | 30 |
| (二)多项选择题 .....               | 31 |
| (三)判断题 .....                 | 32 |
| (四)填空题 .....                 | 33 |
| <b>第十章 刚体的平面运动</b> .....     | 34 |
| (一)单项选择题 .....               | 34 |
| (二)多项选择题 .....               | 37 |
| (三)判断题 .....                 | 38 |
| (四)填空题 .....                 | 38 |
| <b>第十一章 质点动力学基本方程</b> .....  | 41 |
| (一)单项选择题 .....               | 41 |
| (二)多项选择题 .....               | 44 |
| (三)判断题 .....                 | 45 |
| (四)填空题 .....                 | 45 |
| <b>第十二章 动量定理</b> .....       | 46 |
| (一)单项选择题 .....               | 46 |
| (二)多项选择题 .....               | 49 |
| (三)判断题 .....                 | 50 |
| (四)填空题 .....                 | 50 |
| <b>第十三章 动量矩定理</b> .....      | 51 |
| (一)单项选择题 .....               | 51 |
| (二)多项选择题 .....               | 52 |
| (三)判断题 .....                 | 53 |
| (四)填空题 .....                 | 54 |
| <b>第十四章 动能定理</b> .....       | 55 |
| (一)单项选择题 .....               | 55 |
| (二)多项选择题 .....               | 59 |
| (三)判断题 .....                 | 60 |
| (四)填空题 .....                 | 61 |
| <b>第十五章 达朗伯原理(动静法)</b> ..... | 61 |
| (一)单项选择题 .....               | 61 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| (二)多项选择题 .....            | 62 |
| (三)判断题 .....              | 63 |
| (四)填空题 .....              | 63 |
| 第十六章 虚位移原理 .....          | 64 |
| (一)单项选择题 .....            | 64 |
| (二)多项选择题 .....            | 66 |
| (三)判断题 .....              | 67 |
| (四)填空题 .....              | 67 |
| 第十七章 动力学普遍方程和拉格朗日方程 ..... | 68 |
| (一)选择题 .....              | 68 |
| (二)判断题 .....              | 69 |
| (三)填空题 .....              | 70 |
| 第十八章 碰撞 .....             | 70 |
| (一)选择题 .....              | 70 |
| (二)判断题 .....              | 72 |
| (三)填空题 .....              | 72 |
| 第十九章 机械振动基础 .....         | 73 |
| (一)选择题 .....              | 73 |
| (二)判断题 .....              | 75 |
| (三)填空题 .....              | 75 |
| 第二十章 质点相对运动动力学基本方程 .....  | 76 |
| (一)选择题 .....              | 76 |
| (二)判断题 .....              | 77 |
| (三)填空题 .....              | 78 |

## 第二部分 范例分析

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第一章 静力学公理与物体的受力分析 ..... | 79  |
| 第二章 平面汇交力系 .....        | 81  |
| 第三章 力对点的矩·平面力偶理论 .....  | 83  |
| 第四章 平面任意力系 .....        | 85  |
| 第五章 摩擦 .....            | 103 |
| 第六章 空间力系与重心 .....       | 113 |
| 第七章 点的运动学 .....         | 118 |
| 第八章 刚体的基本运动 .....       | 120 |
| 第九章 点的合成运动 .....        | 123 |
| 第十章 刚体的平面运动 .....       | 134 |
| 第十一章 质点动力学基本方程 .....    | 157 |
| 第十二章 动量定理 .....         | 162 |
| 第十三章 动量矩定理 .....        | 166 |
| 第十四章 动能定理 .....         | 180 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第十五章 达朗伯原理(动静法)·····     | 194 |
| 第十六章 虚位移原理·····          | 210 |
| 第十七章 动力学普遍方程和拉格朗日方程····· | 221 |
| 第十八章 碰撞·····             | 233 |
| 第十九章 机械振动基础·····         | 238 |
| 第二十章 质点相对运动动力学基本方程·····  | 244 |

### 第三部分 动力学问题的多种解法范例

|              |     |
|--------------|-----|
| 例 3-1 ·····  | 248 |
| 例 3-2 ·····  | 250 |
| 例 3-3 ·····  | 253 |
| 例 3-4 ·····  | 257 |
| 例 3-5 ·····  | 261 |
| 例 3-6 ·····  | 264 |
| 例 3-7 ·····  | 268 |
| 例 3-8 ·····  | 274 |
| 例 3-9 ·····  | 278 |
| 例 3-10 ····· | 283 |
| 例 3-11 ····· | 287 |
| 例 3-12 ····· | 294 |
| 例 3-13 ····· | 300 |
| 例 3-14 ····· | 306 |
| 例 3-15 ····· | 315 |

### 第四部分 自测试题解答

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 一、静力学自测试题 ·····                       | 325 |
| 二、运动学自测试题 ·····                       | 326 |
| 三、动力学自测试题 ·····                       | 328 |
| 四、综合测试题 I ·····                       | 330 |
| 五、综合测试题 II ·····                      | 331 |
| 六、西南交通大学 2001 年硕士研究生招生入学考试理论力学试题····· | 333 |
| 七、西南交通大学 2002 年硕士研究生招生入学考试理论力学试题····· | 334 |

### 第五部分 解 答

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一部分 思考与判断·····        | 337 |
| 第一章 静力学公理和物理的受力分析····· | 337 |
| 第二章 平面汇交力系·····        | 338 |
| 第三章 力对点的矩·平面力偶理论 ····· | 339 |
| 第四章 平面任意力系·····        | 343 |
| 第五章 摩擦·····            | 347 |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 第六章 空间力系与重心·····                        | 350        |
| 第七章 点的运动学·····                          | 353        |
| 第八章 刚体的基本运动·····                        | 357        |
| 第九章 点的合成运动·····                         | 360        |
| 第十章 刚体的平面运动·····                        | 365        |
| 第十一章 质点动力学基本方程·····                     | 376        |
| 第十二章 动量定理·····                          | 384        |
| 第十三章 动量矩定理·····                         | 390        |
| 第十四章 动能定理·····                          | 398        |
| 第十五章 达朗伯原理(动静法)·····                    | 406        |
| 第十六章 虚位移原理·····                         | 410        |
| 第十七章 动力学普遍方程和拉格朗日方程·····                | 414        |
| 第十八章 碰撞·····                            | 416        |
| 第十九章 机械振动基础·····                        | 416        |
| 第二十章 质点相对运动动力学基本方程·····                 | 417        |
| <b>第四部分 自测试题解答</b> ·····                | <b>417</b> |
| 一、静力学自测试题解答·····                        | 417        |
| 二、运动学自测试题解答·····                        | 421        |
| 三、动力学自测试题解答·····                        | 425        |
| 四、综合测试题 I 解答·····                       | 430        |
| 五、综合测试题 II 解答·····                      | 435        |
| 六、西南交通大学 2001 年硕士研究生招生入学考试理论力学试题解答····· | 439        |
| 七、西南交通大学 2002 年硕士研究生招生入学考试理论力学试题解答····· | 443        |
| 参考文献·····                               | 449        |

# 第一部分 思考与判断

## 第一章 静力学公理和物体的受力分析

### (一) 单项选择题

题 1-1-1 加减平衡力系原理适用于( )。

- ①刚体； ②变形体； ③刚体和变形体； ④刚体系统。

题 1-1-2 平行四边形法则( )。

- ①仅对作用于刚体上的力才适用；  
②仅对刚体系统才适用；  
③对作用于同一刚体或变形体上的力均适用。

题 1-1-3 只在两点受力而平衡的变形体也能成为二力构件吗？( )

- ①能； ②不能。

题 1-1-4 力的可传性( )。

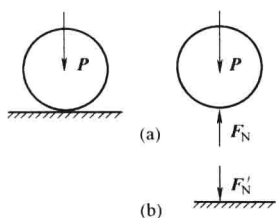
- ①适用于同一刚体； ②适用于刚体和变形体；  
③适用于刚体系统； ④既适用于单个刚体又适用于刚体系统。

题 1-1-5 重为  $P$  的小球置于光滑的水平面上,受力如图(a)及图(b),则( )。

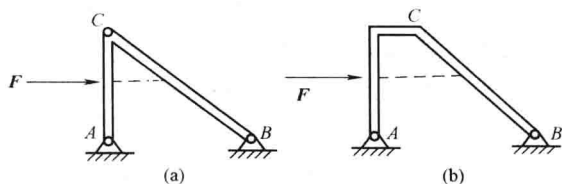
- ① $F_N$  与  $P$  是作用与反作用力； ② $F_N$  与  $F'_N$  是作用与反作用力；  
③ $F'_N$  与  $P$  是作用力与反作用力； ④ $F_N$  与  $F'_N$  是平衡力系。

题 1-1-6 图示两种结构中,哪一种可将  $F$  力沿其作用线移到  $BC$  部分上去( )。

- ①图(a)、(b)都可以； ②图(a)、(b)都不可以；  
③仅图(a)可以； ④仅图(b)可以。



题 1-1-5 图



题 1-1-6 图

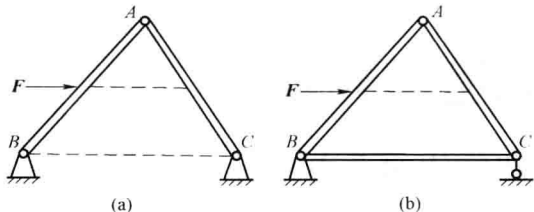
题 1-1-7 图示两种构架均不计杆重,在  $AB$  杆上作用一力  $F$ ,若将  $F$  沿其作用线移至  $AC$  杆上,试问两构架在  $B$ 、 $C$  处的约束反力有无变化( )。

- ①两构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力均有变化；  
②两构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力均无变化；  
③图(a)构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力有变化,图(b)构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力无变化；  
④图(a)构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力无变化,图(b)构架在  $B$ 、 $C$  处约束反力有变化。

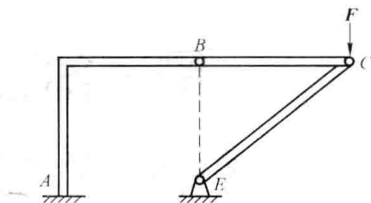
题 1-1-8 图示结构由  $BC$ 、 $CE$ 、 $AB$  三构件组成,  $A$  处为固定端,各杆重不计,铰  $C$  上作

用一铅垂力  $F$ , 则二力杆为( )。

- ①  $AB$ 、 $BC$ 、 $CE$ ; ②  $BC$ 、 $CE$ ; ③  $AB$ ; ④ 无二力杆。



题 1-1-7 图



题 1-1-8 图

**题 1-1-9** 两力  $F_1$ 、 $F_2$ , 则如下三式的含义为何( )。

(a)  $F_1 = F_2$ ; (b)  $F_1 = -F_2$ ; (c)  $F_1 = F_2$

- ① (a)、(b)、(c) 三式含义完全相同;  
② (a)、(b)、(c) 三式含义完全不同;  
③ 式(a)、(c) 含义相同;  
④ 式(a)、(b) 含义相同。

**题 1-1-10** 多跨静定梁如图(a)所示, 图(a)、(b)、(c) 分别为整体  $ABCD$ 、单个物体  $ABC$ 、 $CD$  的受力图, 其中正确的为

- ① 图(b)、(c)、(d) 都正确; ② 图(b)、(c)、(d) 都不正确;  
③ 仅图(b) 正确; ④ 仅图(c)、(d) 正确。

(二) 多项选择题(应将 5 个备选答案中所有正确的都选出来)

**题 1-1-11** 作用与反作用定律( )

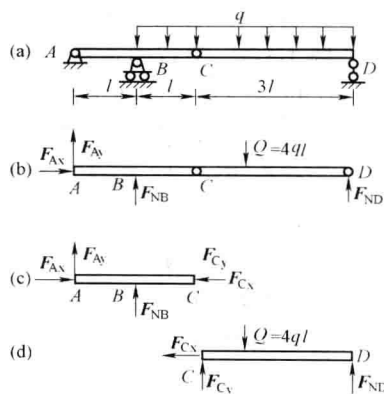
- ① 仅对两个刚体之间才适用;  
② 对两个刚体或两个变形体之间都适用;  
③ 仅对平衡物体间才适用;  
④ 无论对平衡物体之间还是共同运动的物体之间都适用;  
⑤ 对刚体系统或变形体系统的两两刚体或变形体之间都适用。

**题 1-1-12** 二力平衡条件中所说的“必要与充分”是指( )

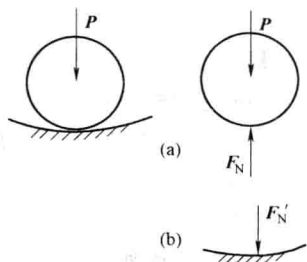
- ① 对刚体既是必要条件又是充分条件;  
② 无论对刚体还是变形体都是必要与充分条件;  
③ 对变形体只是必要条件, 不是充分条件;  
④ 对刚体系统也只是必要条件, 不是充分条件;  
⑤ 对刚体系统既是必要条件又是充分条件。

**题 1-1-13** 小球重  $P$ , 置于光滑的圆柱面上, 图(a)和(b) 为所画受力图, 则( )

- ①  $F_N$  与  $F'_N$  是一对平衡力系;  
②  $F_N$  与  $P$  是作用与反作用力;  
③  $F_N$  与  $F'_N$  是作用与反作用力;  
④  $F_N$  与  $P$  是平衡力系;  
⑤  $F'_N$  与  $P$  是作用与反作用力。

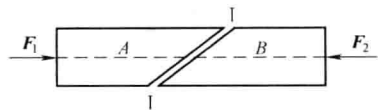


题 1-1-10 图



题 1-1-13 图

**题 1-1-14** 楔形块  $A$ 、 $B$  自重不计,在光滑斜面  $I-I$  处相接触如图所示。若力  $F_1$  和  $F_2$  的大小相等、方向相反、沿同一直线,则( )



题 1-1-14 图

- ①  $F_1$  与  $F_2$  是一对平衡力;
- ②  $A$  和  $B$  都处于平衡状态;
- ③  $F_1$  和  $F_2$  不是一对平衡力;
- ④  $A$ 、 $B$  都不处于平衡状态;
- ⑤ 若将力  $F_1$  沿其作用线移到楔块  $B$  上去,则  $B$  便可处于平衡状态。

(三) 判断题(正确者√,错误者×)

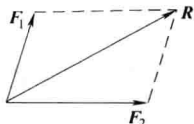
**题 1-1-15** 就其大小而论,合力总比分力大。( )

**题 1-1-16** 只要两个力是相等的,这两个力就等效。( )

**题 1-1-17** 凡是大小相等、方向相反、作用线沿同一直线的两个力,都是二平衡力。( )

**题 1-1-18** 对任意给定的力系,都可以按照加减平衡力系原理,加上或减去任意的平衡力系而不改变原力系的作用效果。( )

**题 1-1-19** 按平行四边形法则,图示两个力的合力可以写为  $R = F_1 + F_2$  而不能写为  $|R| = |F_1| + |F_2|$ 。( )



题 1-1-19 图

**题 1-1-20** 作用与反作用力同样是一对平衡力,因为它也满足二力平衡条件中所说的两力大小相等、方向相反、作用线沿同一直线。( )

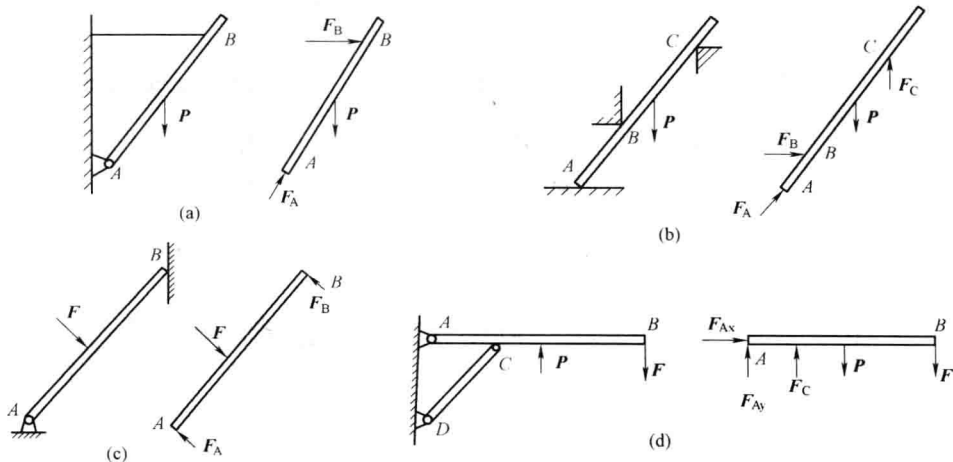
**题 1-1-21** 柔索类约束反力,其作用线沿柔索,其指向沿离开柔索方向而不能任意假定。( )

**题 1-1-22** 只要是两点受力的刚体,均为二力构件。( )

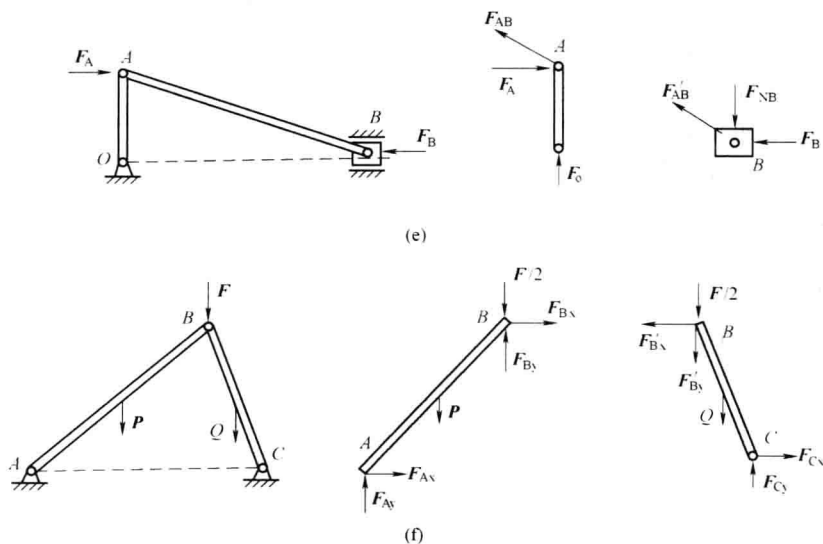
**题 1-1-23** 光滑固定面的约束反力,其指向沿接触点的公法线方向,指向可以任意假定。( )

**题 1-1-24** 二力构件的约束反力,其作用线沿两受力点连线,指向可以任意假定。( )

**题 1-1-25** 图示各物体的受力图是否正确? 如有错处请改正。(凡未画出重力者即不计重力)



题 1-1-25 图



题 1-1-25 图

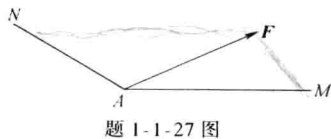
## (四) 填空题

题 1-1-26 在国际单位制中,力的单位是 N。

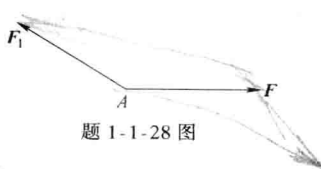
题 1-1-27 已知作用于 A 点的力  $F$ , 按图中指定的  $AM$  与  $AN$  方向画出两分力。

题 1-1-28 已知作用于 A 点的力  $F$ ,  $F_1$  是它的一个分力, 画出另一个分力。

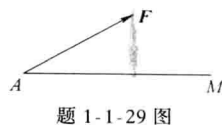
题 1-1-29 已知作用于 A 点的力  $F$ ,  $AM$  是它的一个分力的作用线, 欲使另一个分力值最小, 试画出这个分力。



题 1-1-27 图

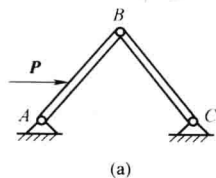


题 1-1-28 图

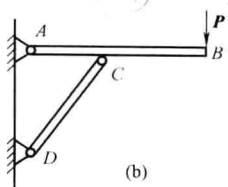


题 1-1-29 图

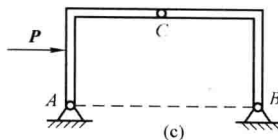
题 1-1-30 试指出下列各图中的二力杆或二力构件, 各杆自重不计。它们分别为: 图(a) 中为 BC, 图(b) 中为 CD, 图(c) 中为 CD, 图(d) 中为 BC, 图(e) 中为 CB, 图(f) 中为 DE, 图(g) 中为 AB, 图(h) 中为 AB。



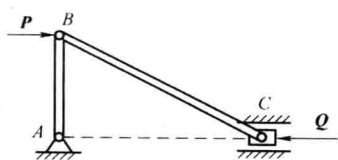
(a)



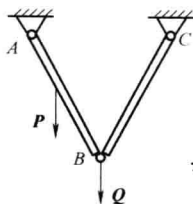
(b)



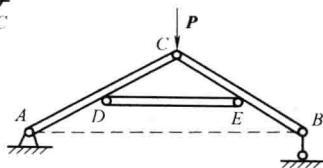
(c)



(d)

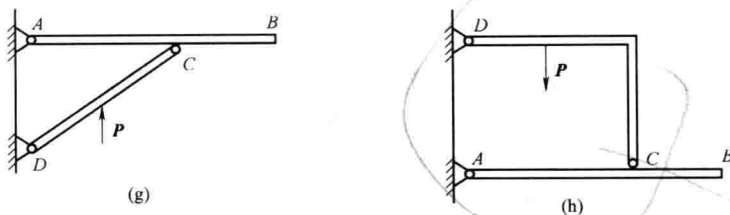


(e)



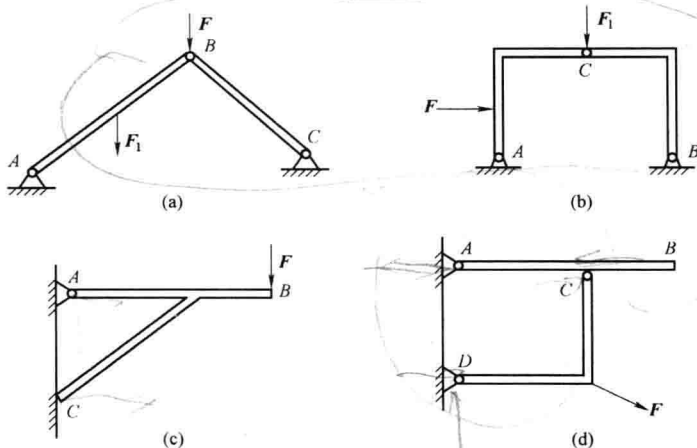
(f)

题 1-1-30 图



题 1-1-30 图

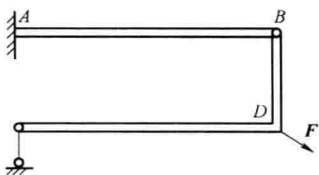
题 1-1-31 试画出下列各图中各构件的受力图,各构件自重不计。



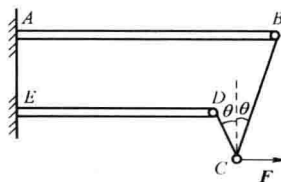
题 1-1-31 图

题 1-1-32 试画出图示构架各构件的受力图,其中 A 为固定端约束。

题 1-1-33 试画出图示结构各构件的受力图,其中 A、E 端为固定端约束,杆重不计。



题 1-1-32 图



题 1-1-33 图

## 第二章 平面汇交力系

### (一) 单项选择题

题 1-2-1 已知一平面汇交力系如图,按下列指定顺序作力多边形求合力:

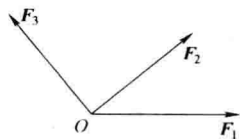
(a)  $F_R = F_1 + F_2 + F_3$ ; (b)  $F_R = F_2 + F_1 + F_3$ ;

(c)  $F_R = F_2 + F_3 + F_1$ ; (d)  $F_R = F_3 + F_2 + F_1$ 。

则所得合力( )。

①(a)、(b)、(c)、(d)四种顺序所得合力均相同;

②(a)、(b)、(c)、(d)四种顺序所得合力均不同;



题 1-2-1 图

③仅(a)、(b)相同;

④仅(a)、(d)相同。

**题 1-2-2** 在图示汇交力系的力多边形  $oabc$  中,各力之间的关系是( )。

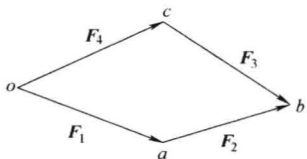
①  $F_1 + F_2 + F_3 = F_4$ ;                      ②  $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$ ;

③  $F_1 + F_2 = F_3 + F_4$ ;                      ④  $F_1 = F_2 + F_3 + F_4$ 。

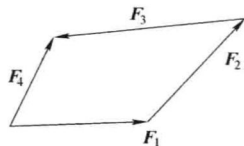
**题 1-2-3** 已知一平面汇交力系,其力多边形如图,则此力系为( )

①平衡力系;                                      ②有合力  $F_R = F_4$ ;

③有合力  $F_R = F_3$ ;                              ④有合力  $F_R = F_1$ 。



题 1-2-2 图



题 1-2-3 图

**题 1-2-4** 取  $x$  轴向右为正,则在下列各已知情况下,力  $F$  的方向能否确定( )。

(a)已知力  $F$  在  $x$  轴上的投影  $X = 0$ ;

(b)已知力  $F$  在  $x$  轴上的投影  $X = -F$ ;

(c)已知力  $F$  在  $x$  轴上的投影  $X = F \cos 30^\circ$ 。

①(a)、(b)、(c)都不能确定力  $F$  的方向;                      ②仅(b)能确定力  $F$  的方向;

③(b)、(c)都能确定力  $F$  的方向;                              ④仅(c)能确定力  $F$  的方向。

**(二) 多项选择题**(5个备选答案中有3个是正确的)

**题 1-2-5** 若某力在某轴上的投影大小等于该力的大小,则该力在另一任取共面轴上的投影为( )。

①可能等于该力的大小;                      ②一定等于零;                      ③不一定等于零;

④一定不等于零;                              ⑤可能等于零。

**题 1-2-6** 作用在刚体上3个力平衡时,则( )。

①这3个力作用线可以任意;                      ②这3个力作用线必共面;

③这3个力作用线必共面且平行;                      ④这3个力作用线必共面且汇交于一点;

⑤这3个力作用线共面但可以不一汇交于一点。

**(三) 判断题**

**题 1-2-7** 非正交坐标系  $Oxy$  如图,若以  $|F_x|$ 、 $|F_y|$  表示力  $F$  在  $Ox$ 、 $Oy$  轴上投影的大小,以  $|F_x|$ 、 $|F_y|$  表示力  $F$  沿  $Ox$ 、 $Oy$  轴分力的大小,则

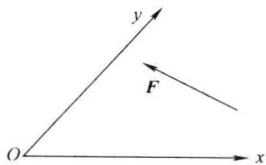
①  $|F_x| = |F_x|$ ; ( )                      ②  $|F_y| = |F_y|$ ; ( )

③  $|F_x| \neq |F_x|$ ; ( )                      ④  $|F_y| \neq |F_y|$ 。( )

**题 1-2-8** 在直角坐标系  $Oxy$  中,若以  $|F_x|$ 、 $|F_y|$  表示力  $F$  在  $Ox$ 、 $Oy$  轴上投影的大小,以  $|F_x|$ 、 $|F_y|$  表示力  $F$  沿  $Ox$ 、 $Oy$  轴分力的大小,则

①  $|F_x| = |F_x|$ ; ( )                      ②  $|F_y| = |F_y|$ ; ( )

③  $|F_x| \neq |F_x|$ ; ( )                      ④  $|F_y| \neq |F_y|$ 。( )



题 1-2-7 图



题 1-2-9 若两个力  $F_1$ 、 $F_2$  在同一轴上的投影相等,则这两个力相等,即  $F_1 = F_2$ 。( )

题 1-2-10 若两个力  $F_1$ 、 $F_2$  大小相等,则在同一轴  $Ox$  上投影相等,即  $F_{1x} = F_{2x}$ 。( )

题 1-2-11 若两个力  $F_1$ 、 $F_2$  大小、方向、作用点完全相同,则这两个力在任一轴上的投影相等。( )

题 1-2-12 若两个力大小相等、方向相反,则在任一轴  $Ox$  上的投影大小相等。( )

题 1-2-13 若两个力平行,则它们在任一轴上的投影相等。( )

题 1-2-14 若两个力在某轴上的投影均为零,则该两力平行。( )

#### (四) 填空题

题 1-2-15 已知各力大小均为 10N,则各力在  $Ox$ 、 $Oy$  轴上的投影分别为

$X_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

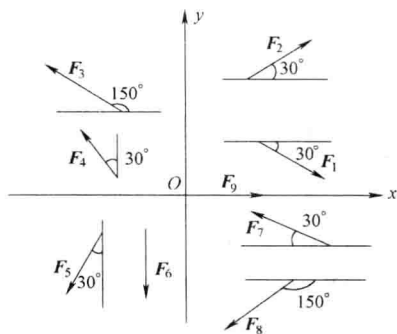
$X_5 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_5 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_6 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_6 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_7 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_7 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

$X_8 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_8 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

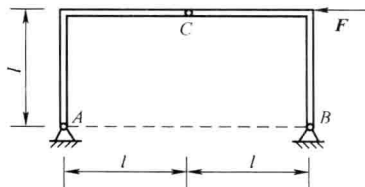
$X_9 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Y_9 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



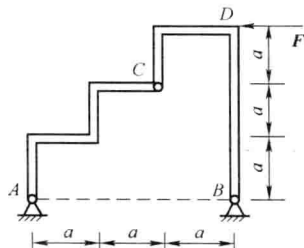
题 1-2-15 图

题 1-2-16 上题中合力在  $Ox$ 、 $Oy$  轴投影分别为  $F_{Rx} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $F_{Ry} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,合力的大小  $F_R = \underline{\hspace{2cm}}$ ,合力与  $Ox$  轴的夹角  $\theta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

题 1-2-17 图示刚架自重不计,受水平力  $F$  如图,支座  $A$ 、 $B$  的约束反力为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



题 1-2-17 图



题 1-2-18 图

## 第三章 力对点的矩·平面力偶理论

### (一) 单项选择题

题 1-3-1 荷载及尺寸如图所示的简支梁,其正确的受力图为( )。