

# 建筑力学练习册

## (静力学 材料力学分册)

同济大学航空航天与力学学院 编

同济大学出版社

# 建筑力学练习册

(静力学 材料力学分册)

同济大学航空航天与力学学院 编

同济大学出版社

建筑力学练习册(静力学 材料力学分册)

同济大学航空航天与力学学院 编

责任编辑 解明芳 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向秦

---

出版 同济大学出版社  
发行

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经销 全国各地新华书店

印刷 同济大学印刷厂印刷

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 3.75

字数 90 000

印数 1—5 100

版次 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

书号 全国统一书号 75608 · 2005 4

定价 6.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

## 前 言

《建筑力学练习册》共有两个分册,是与教材《建筑力学》配套使用的,适用于高等院校工科相关专业。本练习册主要内容包括静力学基础、静定结构的内力和位移计算、构件的强度、刚度、稳定性等。练习册的内容是按教学要求编排的,使用时可根据各专业特点、教学时数、教学方法的不同,对内容和次序可作适当的调整。

本练习册由同济大学教师编写,其中静力学、材料力学分册由虞爱民、王斌耀执笔,结构力学分册由卢国强执笔。该练习册也可作为高等技术学院、高等职业教育学院以及函授大学等学生练习之用。

同济大学航空航天与力学学院

2005年6月20日

# 目 录

前言

第一章 绪论·····	(1)
第二章 刚体静力学的基本概念与基本力系的简化·····	(3)
第三章 空间任意力系的简化与物体的受力分析·····	(5)
第四章 力系的平衡、静定与超静定的概念 ·····	(9)
第五章 轴向拉伸与压缩 ·····	(15)
第六章 连接件的工程实用计算 ·····	(19)
第七章 扭转 ·····	(21)
第八章 弯曲应力 ·····	(24)
第九章 梁弯曲时的位移 ·····	(32)
第十章 应力状态和强度理论 ·····	(36)
第十一章 杆件在组合变形下的强度计算 ·····	(41)
第十二章 压杆稳定 ·····	(47)
附录 截面图形的几何性质 ·····	(52)

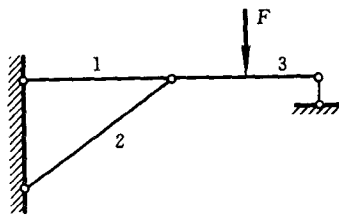
## 第一章 绪 论

### 一、是非题

1. 在材料力学中的静载荷是指载荷本身或构件质点没有加速度或加速度可以略去。  
( )
2. 构件在载荷作用下发生的变形,包括构件尺寸的改变和形状的改变。 ( )
3. 材料力学主要研究构件弹性范围内的小变形问题。 ( )
4. 因为构件是变形固体,在研究构件的平衡时,应按变形后的尺寸进行计算。 ( )

### 二、填空题

5. 根据\_\_\_\_\_条件,可以认为构件的变形远\_\_\_\_\_其原始尺寸。
6. 认为固体在其整个几何空间内无间隙地充满了物质,这样的假设称为\_\_\_\_\_。根据这一假设,构件的应力、应变和位移就可以用坐标的\_\_\_\_\_来表示。
7. 图示构件中,杆 1 发生\_\_\_\_\_变形,杆 2 发生\_\_\_\_\_变形,杆 3 发生\_\_\_\_\_变形。



8. 根据材料的主要性质对材料作如下三个基本假设\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

### 三、选择题

9. 根据各向同性假设,可认为构件的下列各量中的某一种量在各个方向都相同。  
(A) 应力; (B) 材料的弹性常数; (C) 应变; (D) 位移。  
正确答案是\_\_\_\_\_。
10. 在下列四种工程材料中,有下列四种说法:  
(A) 松木、铸铁可应用各向同性假设;  
(B) 松木不可应用各向同性假设;  
(C) 铸铁、松木、玻璃都可应用各向同性假设;  
(D) 铸铜、铸铁、玻璃、松木都可应用各向同性假设。  
正确答案是\_\_\_\_\_。

11. 下列结论中哪些是正确的?

- (1) 构件的强度表示构件抵抗破坏的能力;
  - (2) 构件的刚度表示构件抵抗变形的能力;
  - (3) 构件的稳定性表示构件维持其原有平衡形式的能力;
  - (4) 构件的强度、刚度和稳定性愈高愈好。
- (A) (1),(2),(3);    (B) (4);    (C) 全对;    (D) 全错。

正确答案是\_\_\_\_\_。

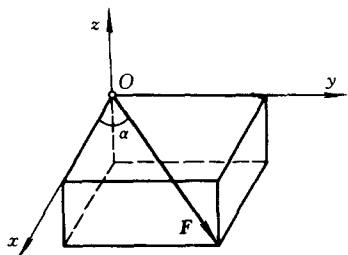
12. 根据均匀性假设,可认为构件的下列各量中的某个量在各点处都相同。

- (A) 应力;    (B) 应变;    (C) 材料的弹性常数;    (D) 位移。

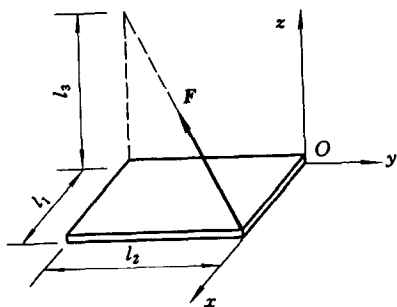
正确答案是\_\_\_\_\_。

## 第二章 刚体静力学的基本概念与基本力系的简化

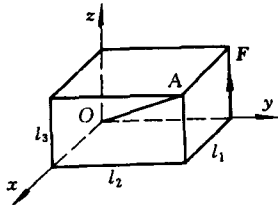
1. 已知力  $F$  在直角坐标轴方向  $y, z$  上的投影  $F_y = 12\text{N}, F_z = -5\text{N}$ 。若  $F$  与轴  $x$  正向之间的夹角  $\alpha = 30^\circ$ ，试求此力  $F$  的大小和方向，并求此力  $F$  在轴  $x$  上的投影值  $F_x$ 。



2. 已知  $l_1 = 30\text{cm}, l_2 = 40\text{cm}, l_3 = 50\text{cm}$ ，力  $F = 500\text{N}$ 。试求力  $F$  对轴  $x, y, z$  的力矩。

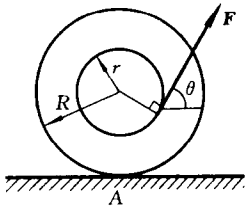


3. 力  $F$  作用于长方体的一棱边上。已知长方体的边长分别为  $l_1, l_2, l_3$ 。试求力  $F$  对线  $OA$  的矩。

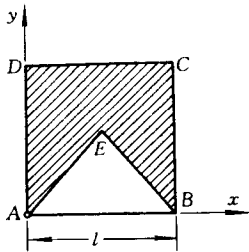




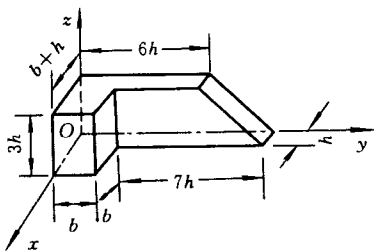
4. 已知力  $F=300\text{N}$ ,  $r=20\text{cm}$ ,  $R=50\text{cm}$ ,  $\theta=60^\circ$ 。试求力  $F$  对点  $A$  的矩。



5. 已知正方形  $ABCD$  的边长为  $l$ ，试在其中求出一一点  $E$ ，使此正方形在被截去等腰三角形  $AEB$  后， $E$  点即为剩余面积的重心。

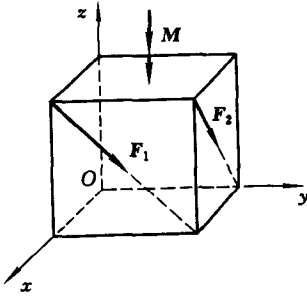


6. 试求如图所示混凝土基础的重心坐标。已知： $h=0.5\text{m}$ ,  $b=1\text{m}$ 。

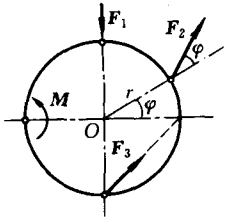


### 第三章 空间任意力系的简化与物体的受力分析

1. 空间力系由图示作用在两侧面的两个力  $F_1, F_2$  和作用在上表面的力偶  $M$  组成, 已知:  $F_1 = F_2 = \sqrt{2} \text{ kN}, M = 3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ , 正六面体的边长为  $l = 2 \text{ m}$ 。试求该力系向点  $O$  的简化结果。



2. 将作用在半径  $r = 0.5 \text{ m}$  的圆盘上的力系向圆心点  $O$  简化。已知  $M = 5 \text{ N} \cdot \text{m}, F_1 = 25 \text{ N}, F_2 = 30 \text{ N}, F_3 = 20 \text{ N}, \varphi = 30^\circ$ 。试求力系的主矢和主矩的大小。

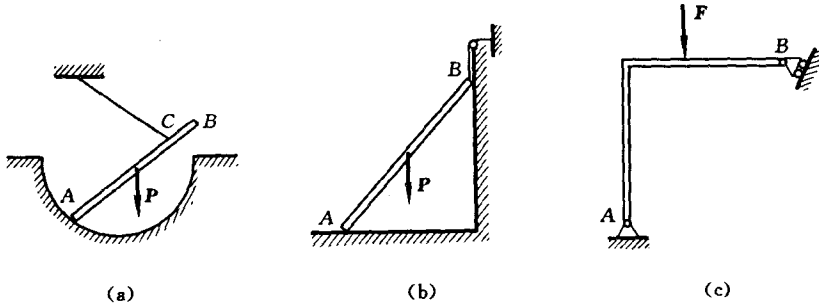


姓名

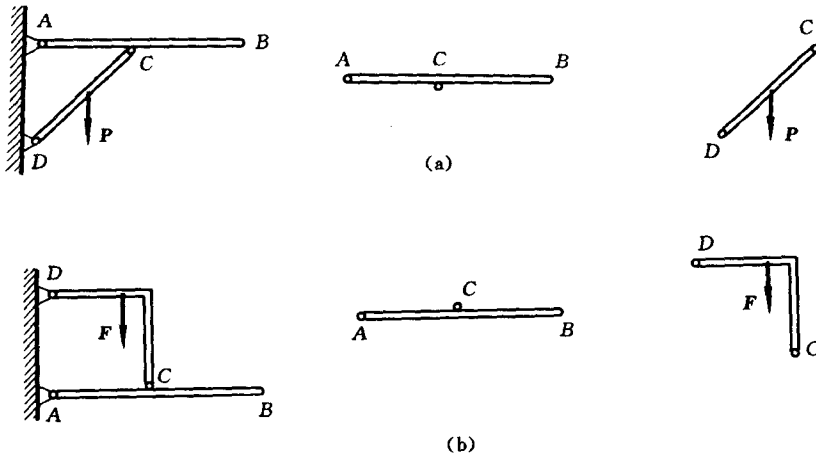
学号

日期

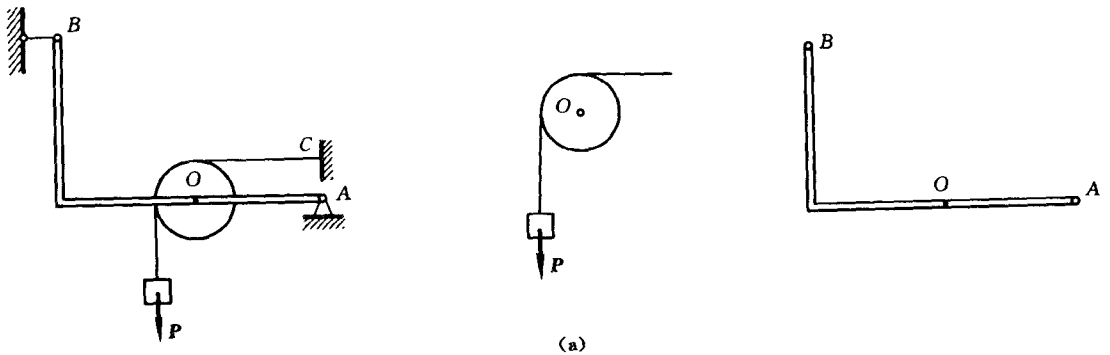
3. 试画出图示构件 AB 的示力图。除注明外,各物体的自重及各接触处的摩擦不计。



4. 试画出图示构件 CD 的示力图。除注明外,各物体的自重及各接触处的摩擦不计。



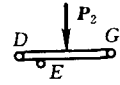
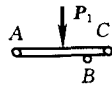
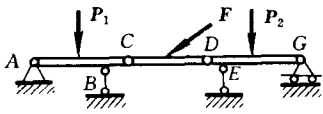
5. 试分别画出下列各物体系统中每个物体以及整体的受力图。除注明外,各物体的自重均不计,各接触处的摩擦均不计。



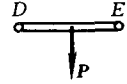
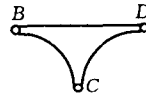
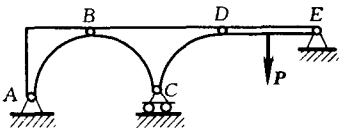
姓名

学号

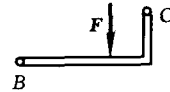
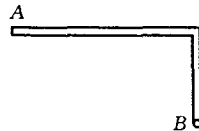
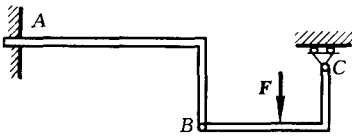
日期



(b)

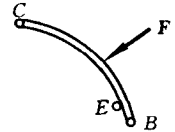
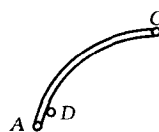
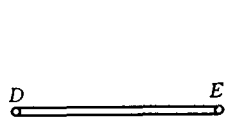
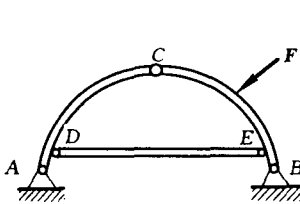


(c)

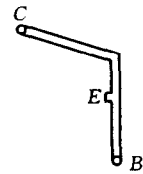
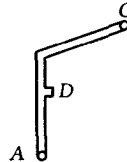
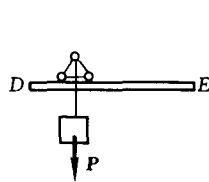
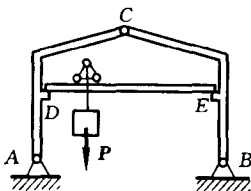


(d)

6. 试分别画出下列各物体系统中每个物体以及整体的受力图。除注明外,各物体的自重均不计,各接触处的摩擦均不计。



(a)

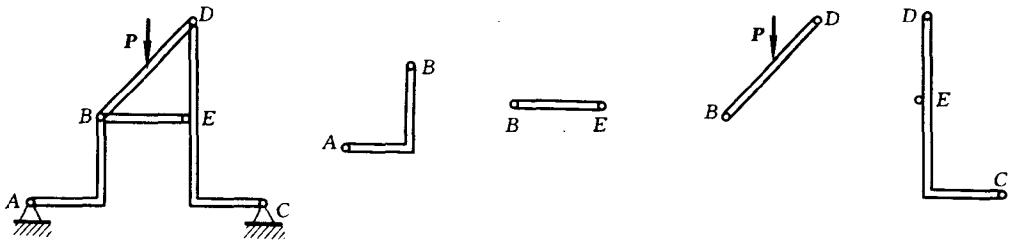


(b)

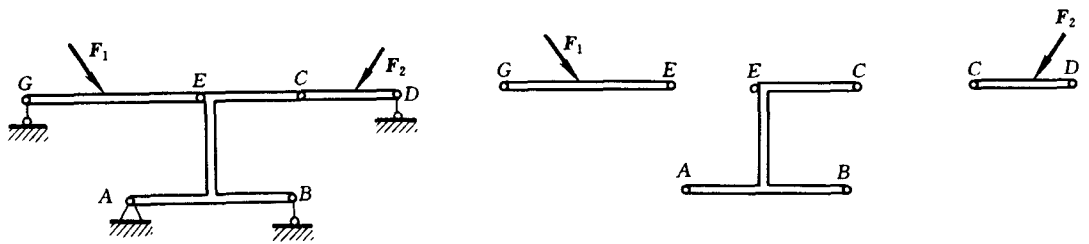
姓名

学号

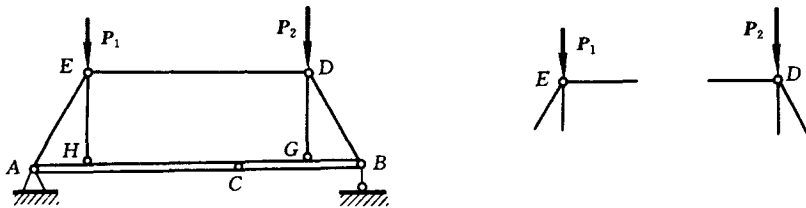
日期



(c)



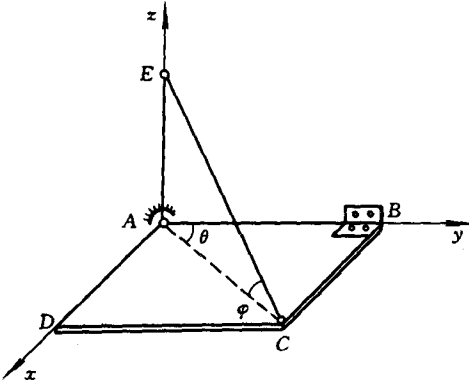
(d)



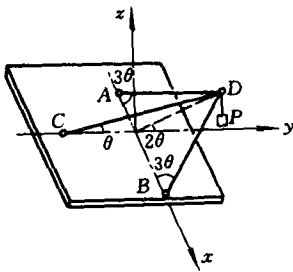
(e)

### 第四章 力系的平衡、静定与超静定的概念

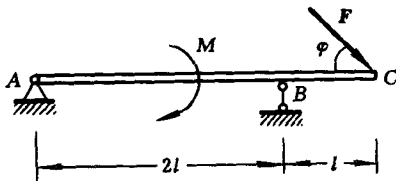
1. 匀质方板重  $P=200\text{N}$ , 用球铰  $A$  和蝶形铰链(约束受力同径向轴承)  $B$  联结于墙上, 并用绳  $CE$  维持水平位置。已知  $\varphi=\theta=30^\circ$ 。试求绳的拉力及  $A$  和  $B$  处的约束力。



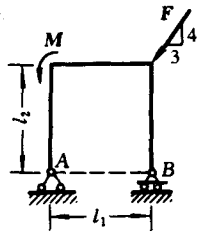
2. 构架为对称结构(相对于  $yz$  平面)。已知: 物块重力  $P=10\text{kN}$ , 挂在  $D$  点,  $\theta=15^\circ$ , 试求杆  $DA, DB, DC$  所受的力。



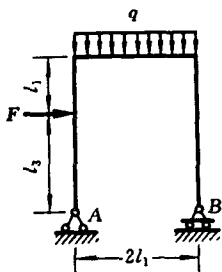
3. 如图所示外伸梁, 受力  $F$  和力偶  $M$  作用。已知:  $F=2\text{kN}, M=2\text{kN}\cdot\text{m}$ 。试求支座  $A$  和  $B$  的约束力。



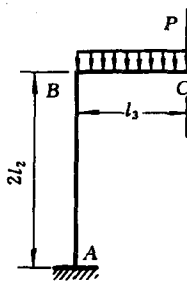
4. 试求图示各刚架的支座约束力。已知：在图(a)中， $M=2.5\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $F=5\text{kN}$ ；在图(b)中， $q=1\text{kN/m}$ ， $F=3\text{kN}$ ；在图(c)中， $q=4\text{kN/m}$ ， $P=3\text{kN}$ 。尺寸为  $l_1=2\text{m}$ ， $l_2=2.5\text{m}$ ， $l_3=3\text{m}$ 。



(a)

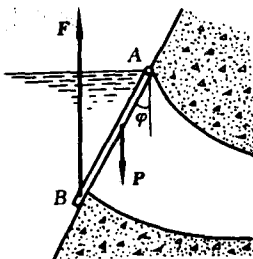


(b)



(c)

5. 一矩形进水闸门，宽(垂直于纸面) $b=1\text{m}$ ，长  $l=2\text{m}$ ，重力  $P=15\text{kN}$ ， $\varphi=30^\circ$ ，若水面与点 A 齐平而门后无水，试求开启闸门时绳的张力  $F$ 。

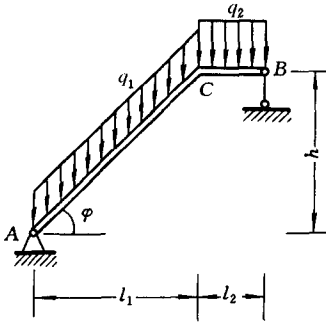


姓名

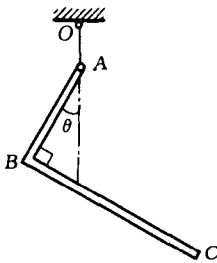
学号

日期

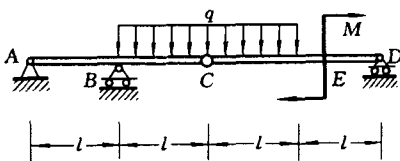
6. 楼梯斜梁如图所示, 已知:  $q_1 = 2\text{kN/m}$ ,  $q_2 = 3\text{kN/m}$ ,  $l_1 = 3\text{m}$ ,  $l_2 = 1.2\text{m}$ ,  $h = 3\text{m}$ ,  $\varphi = 45^\circ$ 。试求支座 A, B 处的约束力。



7. 同密度的两根匀质杆 AB 和 BC 在 B 处刚性连接成直角被悬挂如图示。设  $\overline{BC} = 2\overline{AB}$ , 试求平衡位置  $\theta$  角。



8. 多跨静定梁如图示。已知:  $q = 10\text{kN/m}$ ,  $M = 40\text{kN} \cdot \text{m}$ ,  $l = 2\text{m}$ 。试求支座 A, B, D 处的约束力。



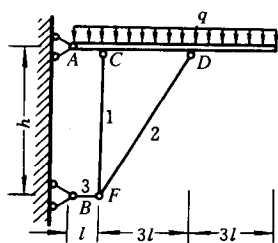


姓名

学号

日期

9. 构架如图所示。已知：均布载荷  $q=10\text{kN/m}$ ,  $l=0.4\text{m}$ ,  $h=1.5\text{m}$ 。试求支座 A 的约束力及杆 1, 2, 3 的力。



10. 厂房屋架如图所示。已知： $q=20\text{kN/m}$ ,  $l_1=437\text{cm}$ ,  $l_2=900\text{cm}$ ,  $h_1=100\text{cm}$ ,  $h_2=120\text{cm}$ 。试求 1, 2, 3 三杆所受的力。

