

材料力学学习题册

(土木建筑类)

◎主编 侯作富 胡述龙 张新红



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

材料力学习题册

(土木建筑类)

配套侯作富等主编《材料力学》(土木建筑类)使用

主 编 侯作富 胡述龙 张新红

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内容简介

本习题册与侯作富、胡述龙、张新红主编的《材料力学》(土木建筑类)配套,共分为 11 章及附录 I,包括:绪论、轴向拉压与剪切、扭转、弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形、应力状态和强度理论、组合变形、压杆稳定、动载荷与交变应力、能量法及超静定结构、平面图形的几何性质。本习题册适合于普通高等学校土建类相关专业学生中少学时材料力学课后训练。

图书在版编目(CIP)数据

材料力学习题册:土木建筑类/侯作富,胡述龙,张新红主编. —武汉:武汉理工大学出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5629-4100-2

I. ①材… II. ①侯… ②胡… ③张… III. ①材料力学-高等学校-习题集 IV. ①TB301-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 159385 号

项目负责人:	吴正刚	责任编辑:	吴正刚
责任校对:	丁 冲	装帧设计:	正风图文
出版发行:	武汉理工大学出版社		
社 址:	武汉市洪山区珞狮路 122 号		
邮 编:	430070		
网 址:	http://www.techbook.com.cn		
经 销:	各地新华书店		
印 刷:	荆州市鸿盛印务有限公司		
开 本:	787×1092 1/16		
印 张:	6.75		
字 数:	173 千字		
版 次:	2013 年 7 月第 1 版		
印 次:	2013 年 7 月第 1 次印刷 总第 1 次印刷		
印 数:	1—3000 册		
定 价:	10.00 元		

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87785758 87391631 87165708(传真)

· 版权所有 盗版必究 ·

前 言

为方便教师的教学和学生的学习,我们出版了与《材料力学》(土木建筑类)配套的习题册。由于教材中的习题较多,我们精选了一些在材料力学学习中必须掌握的基本习题,共 148 道。该习题册一般情况下可满足教师在每课后布置 2~3 题左右的作业,教师可以根据学时的多少选择性地布置相关的作业。

本习题册中,括号内的习题编号为配套教材上的题号,以便读者使用时与配套教材对照。

参加习题册编写工作的有:侯作富教授(第 1、2、7),黄和祥副教授(第 3 章),胡述龙副教授(第 4、8、9、11 章),张新红副教授(第 5、6 章),许福东教授(第 10 章),梅超讲师(附录 I)。由侯作富、胡述龙、张新红任主编,许福东、黄和祥、梅超任副主编。

如有疏漏与不足,敬请读者批评指正。

编 者

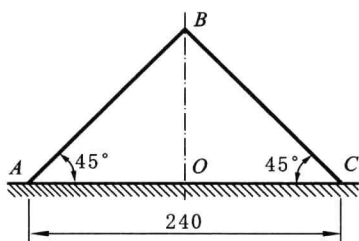
2013 年 6 月

目 录

第 1 章	(1)
第 2 章	(3)
第 3 章	(19)
第 4 章	(27)
第 5 章	(33)
第 6 章	(43)
第 7 章	(53)
第 8 章	(65)
第 9 章	(75)
第 10 章	(80)
第 11 章	(88)
附录 I	(97)

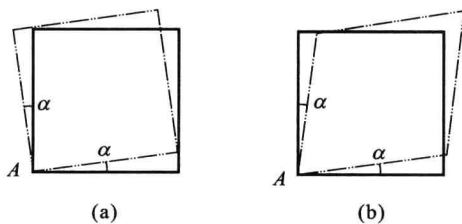
第 1 章

1-1(习题 1-2) 题图所示三角形薄板因受外力作用而变形,角点 B 垂直向上的位移为 0.03 mm ,但 AB 和 BC 仍保持为直线。试求沿 OB 的平均应变,并求 AB 与 BC 两边在点 B 的角度改变。



题 1-1 图

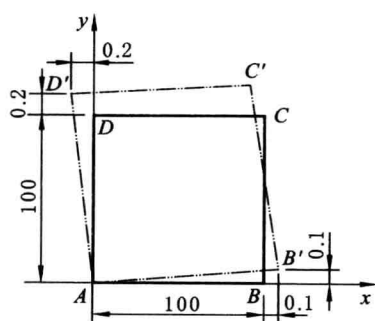
1-2(习题 1-4) 图(a)与图(b)所示两个矩形微元体,双点画线表示其变形后的情况,该二微元体在 A 处的切应变分别记为 $(\gamma_A)_a$ 与 $(\gamma_A)_b$,试确定其大小。



题 1-2 图

班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

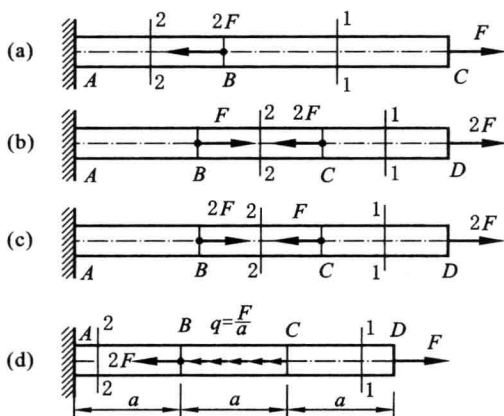
1-3(习题 1-5) 构件变形如题图中双点画线所示,单位为 mm。试求棱边 AB 与 AD 的平均正应变,以及点 A 处的切应变。



题 1-3 图

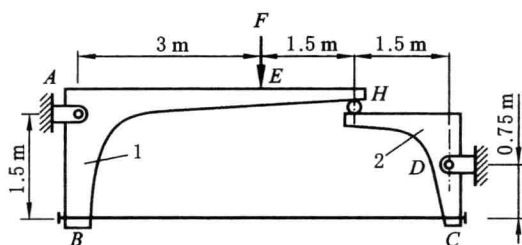
第 2 章

2-1(习题 2-1) 试求题图所示各杆横截面 1-1 和 2-2 上的轴力,并作轴力图。



题 2-1 图

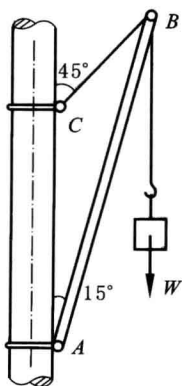
2-2(习题 2-3) 在题图所示结构中,若钢拉杆 BC 的横截面直径为 10 mm , $F=7.5\text{ kN}$, 试求拉杆横截面上的应力。设由 BC 连接的 1 和 2 两部分均为刚体。



题 2-2 图

班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

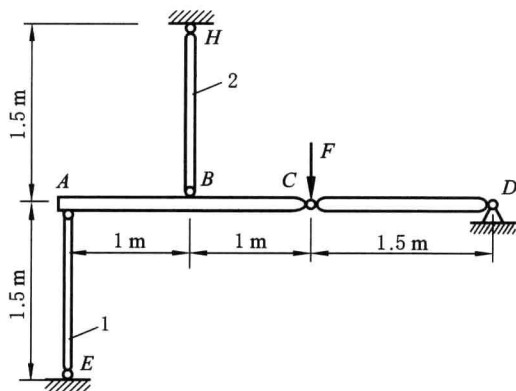
2-3(习题 2-4) 一桅杆起重机如题图所示,起重杆 AB 为一钢管,其外径 $D=20\text{ mm}$,内径 $d=18\text{ mm}$;钢丝绳 CB 的横截面面积为 10 mm^2 。已知起重量 $W=2\text{ kN}$,试计算起重杆和钢丝绳横截面上的应力。



题 2-3 图

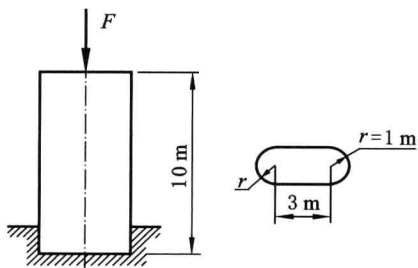
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-4(习题 2-5) 在题图所示结构中,两根水平杆 AC 、 CD 皆为刚体,1、2 两杆的横截面直径分别为 10 mm 和 20 mm, $F=10$ kN,试求 1、2 两杆横截面上的应力。



题 2-4 图

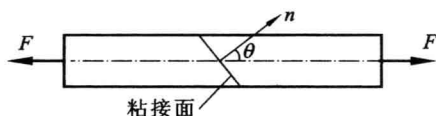
2-5(习题 2-6) 石砌桥墩的墩身高 $l=10$ m,其横截面尺寸如题图所示。载荷 $F=1000$ kN,材料的密度 $\rho=2.35 \times 10^3$ kg/m³,试求墩身底部横截面上的压应力。



题 2-5 图

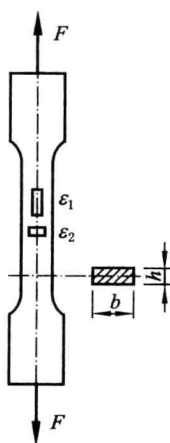
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-6(习题 2-8) 如题图所示杆件,由两根木杆粘接而成,承受轴向载荷 F 作用。若欲使粘接面上的正应力为其切应力的 2 倍,则粘接面的方位角 θ 应为何值?



题 2-6 图

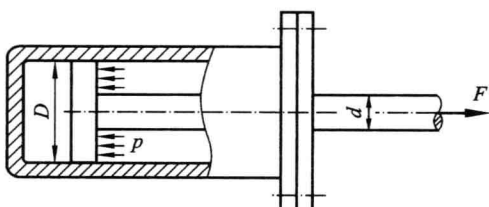
2-7(习题 2-10) 如题图所示,用一矩形截面试样进行拉伸试验,在试样表面贴上纵向和横向的电阻丝片来测定试样的应变。已知 $b=30\text{ mm}$, $h=4\text{ mm}$,每增加 3000 N 的拉力时,测得试样的纵向应变增量 $\Delta\varepsilon_1=120\times 10^{-6}$,横向应变增量 $\Delta\varepsilon_2=-38\times 10^{-6}$ 。求试样材料的弹性模量 E 和泊松比 μ 。



题 2-7 图

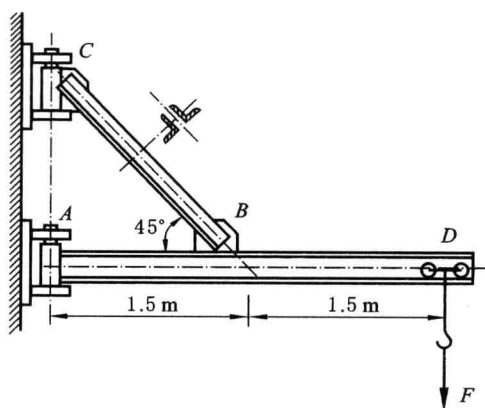
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-8(习题 2-13) 某铣床工作台进给油缸如题图所示,缸内工作油压 $p=2\text{ MPa}$,油缸内径 $D=75\text{ mm}$,活塞杆直径 $d=18\text{ mm}$ 。已知活塞杆材料的许用应力 $[\sigma]=50\text{ MPa}$,试校核该活塞杆的强度。



题 2-8 图

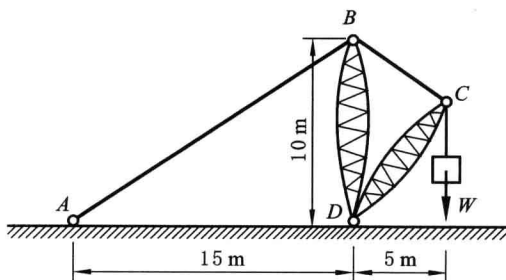
2-9(习题 2-15) 悬臂吊车的尺寸和载荷情况如题图所示。斜杆 BC 由两等边角钢组成, 载荷 $F=25\text{ kN}$ 。设材料的许用应力 $[\sigma]=140\text{ MPa}$, 试选择角钢的型号。



题 2-9 图

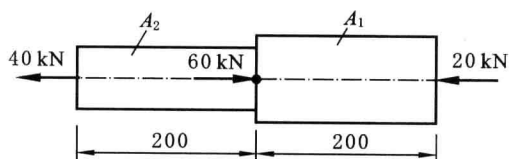
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-10(习题 2-16) 起重机如题图所示,钢丝绳 AB 的横截面面积为 500 mm^2 ,许用应力 $[\sigma]=40 \text{ MPa}$ 。试根据钢丝绳的强度求起重机的许可起重量 W 。



题 2-10 图

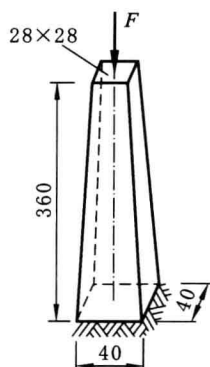
2-11(习题 2-18) 变截面直杆如题图所示。已知 $A_1=8 \text{ cm}^2$, $A_2=4 \text{ cm}^2$, $E=200 \text{ GPa}$ 。求杆的总伸长 Δl 。



题 2-11 图

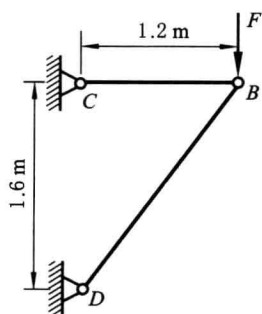
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-12(习题 2-19) 铸铁柱尺寸如题图所示,轴向压力 $F=30\text{ kN}$,若不计自重,试求柱的变形。弹性模量 $E=120\text{ GPa}$ 。



题 2-12 图

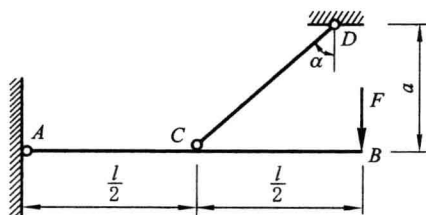
2-13(习题 2-21) 题图所示为一简易托架,杆 BC 为圆截面钢杆,直径 $d=20\text{ mm}$,杆 BD 为 8 号槽钢。若两杆的弹性模量 $E=200\text{ GPa}$, $F=60\text{ kN}$,试求点 B 处的垂直和水平位移。



题 2-13 图

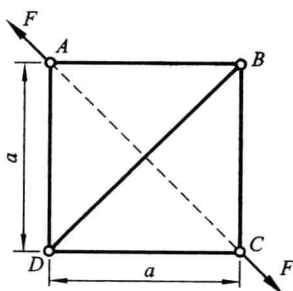
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-14(习题 2-23) 在题图所示结构中,刚性横梁 AB 由斜杆 CD 吊在水平位置上,斜杆 CD 的抗拉刚度为 EA ,点 B 处受载荷 F 作用,尺寸如图所示。试求点 B 的垂直位移 Δ_{By} 。



题 2-14 图

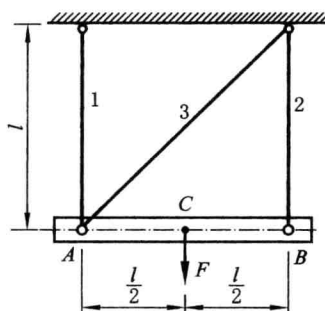
2-15(习题 2-24) 由五根钢杆组成的杆系结构如题图所示,各杆横截面面积均为 500 mm^2 ,弹性模量 $E=200 \text{ GPa}$ 。设沿对角线 AC 方向作用一对 20 kN 的力,试求 A 、 C 两点的距离改变。



题 2-15 图

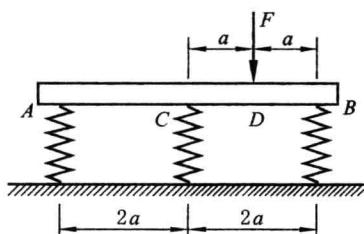
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-16(习题 2-26) 在题图所示结构中, AB 为水平放置的刚性杆, 杆 1、2、3 材料相同, 弹性模量 $E=210 \text{ GPa}$, 已知 $l=1 \text{ m}$, $A_1=A_2=100 \text{ mm}^2$, $A_3=150 \text{ mm}^2$, $F=20 \text{ kN}$ 。试求点 C 处的水平位移和铅垂位移。



题 2-16 图

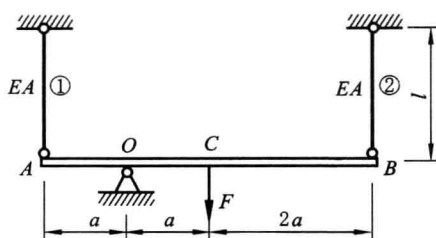
2-17(习题 2-30) 一刚性杆 AB 搁于三个相同的弹簧上, 在杆上 D 处作用一力 F , 如题图所示。已知弹簧刚度系数 $C\left(=\frac{F}{\Delta}\right)$, 试求 A 、 B 、 C 处三个弹簧各受力多少?



题 2-17 图

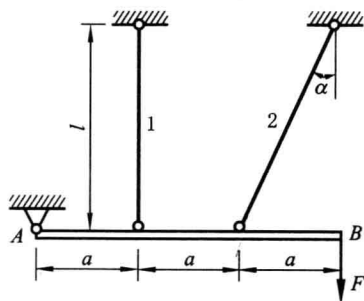
班级_____ 学号(序号)_____ 姓名_____

2-18(习题 2-31) 在题图所示结构中, AB 为刚性杆, 求杆①、②的轴力。



题 2-18 图

2-19(习题 2-32) 在题图所示结构中, 设杆 AB 为刚性, 1、2 两杆的横截面面积相等, 材料相同, 试求 1、2 两杆的内力。



题 2-19 图