



圣才考研网

www.100exam.com

✓ 扫一扫 送本书 **手机版**

✓ 摇一摇 找学友互动学习

✓ 播一播 看名师直播答疑



国内外经典教材辅导系列·理工类

刘鸿文《材料力学》

(第5版)

笔记和课后习题(含考研真题)详解

主编：圣才考研网
www.100exam.com

**买一
送五**



490元大礼包

- 送1** 视频课程(22小时, 价值300元)
- 送2** 3D电子书(价值35元)
- 送3** 3D题库【名校考研真题+课后习题+章节题库+模拟试题】(价值50元)
- 送4** 手机版【电子书/题库】(价值85元)
- 送5** 圣才学习卡(价值20元)

详情登录：圣才考研网 (www.100exam.com) 首页的【购书大礼包】，
刮开本书所贴防伪标的密码享受购书大礼包增值服务。

特别提醒：本书提供名师考前直播答疑，手机电脑均可观看，**扫一扫**
本书右上角二维码下载电子书学习。

本书提供
名师考前
直播答疑

中国石化出版社

HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM

教·育·出·版·中·心

圣才考研网
www.100exam.com

网络课程·题库·光盘·图书
购书送大礼包

密码

国内外经典教材辅导系列·理工类

刘鸿文《材料力学》(第5版)

笔记和课后习题(含考研真题)详解

主编：圣才考研网

www.100exam.com

中国石化出版社

内 容 提 要

国内外经典教材辅导系列是一套全面解析当前国内外各大院校权威教科书的辅导资料。本书是刘鸿文《材料力学》(第5版)的学习辅导书。本书基本遵循第5版的章目编排,共分18章,每章由三部分组成:第一部分为复习笔记,总结本章的重难点内容;第二部分是课(章)后习题详解,对第5版的所有习题都进行了详细的分析和解答;第三部分为名校考研真题详解,精选近年考研真题,并提供了详细的解答。

圣才考研网(www.100exam.com)提供刘鸿文《材料力学》网授精讲班【教材精讲+考研真题申讲】、3D电子书、3D题库(详细介绍参见本书书前彩页)。随书赠送大礼包增值服务【300元网授班+35元3D电子书+50元3D题库+85元手机版电子书/题库+20元圣才学习卡】。扫一扫本书封面的二维码,可免费下载本书手机版;摇一摇本书手机版,可找到所有学习本书的学友,交友学习两不误;本书提供名师考前直播答疑,手机电脑均可观看,直播答疑在考前推出(具体时间见网站公告)。

图书在版编目(CIP)数据

刘鸿文《材料力学》(第5版)笔记和课后习题(含
考研真题)详解/圣才考研网主编. —北京:中国石
化出版社,2015.6

(国内外经典教材辅导系列)

ISBN 978-7-5114-3415-9

I. ①刘… II. ①圣… III. ①材料力学-研究生-入
学参考-自学参考资料 IV. ①TB301

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第130026号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者
以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

http://www.sinopec-press.com

E-mail:press@sinopec.com

保定华泰印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本28印张4彩页709千字

2015年11月第1版 2015年11月第1次印刷

定价:48.00元

扫一扫

免费下载,获得本书手机版



1. 视频讲解: 高清视频, 辅导名师讲解重难点。
2. 立体展示: 3D界面, 3D播放, 720度旋转。
3. 功能强大: 记录笔记、全文检索等十大功能。
4. 多端并用: 电脑手机平板等多平台同步使用。



摇一摇

找学友互动学习



1. 摇一摇, 找到学习本书的所有学友, 可精确查找学友的具体位置。
2. 与学友互动, 交流学习(视频、语音等形式), 交友学习两不误。
3. 圈内有学霸解答本书学习中的问题, 配有专职教师指导答疑解惑。



播一播

看名师直播答疑

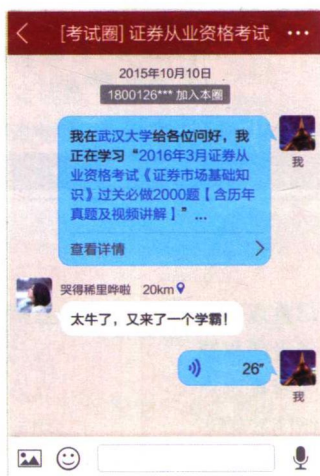


1. 圣才名师在考前开通直播课堂, 帮学友讲解重点习题, 点拨考点。
2. 与名师互动交流, 解答学友各种学习困惑, 为学友考前指点迷津。
3. 手机电脑均可观看本书直播答疑, 扫码下载本书电子书即可参加。

界面截图



▲摇一摇



▲聊天窗口



▲直播课堂

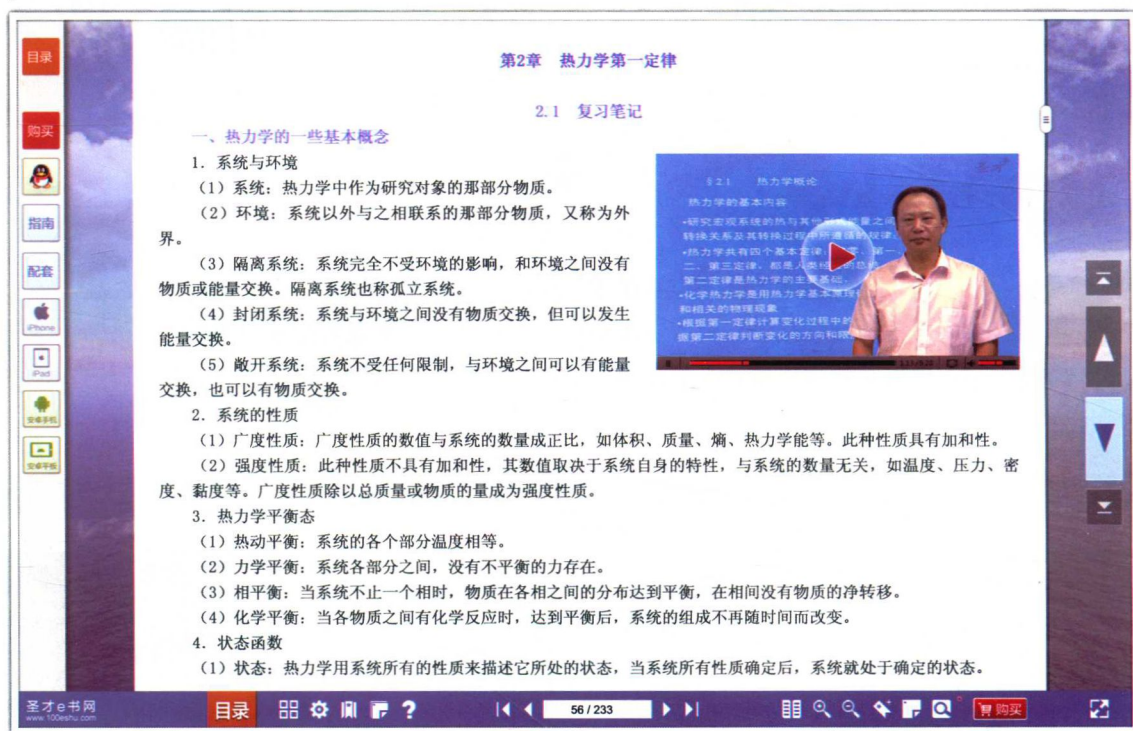
交友学习、高清视频讲解与名师直播答疑的3D电子书

◆理工类经典教材3D电子书【免费下载+送手机版】



1. 傅献彩《物理化学》（第5版）笔记和课后习题（含考研真题）详解[视频讲解]
2. 刘鸿文《材料力学》（第5版）笔记和课后习题（含考研真题）详解[视频讲解]
3. 孙训方《材料力学》（第5版）笔记和课后习题（含考研真题）详解[视频讲解]
4. 胡寿松《自动控制原理》（第6版）笔记和课后习题（含考研真题）详解[视频讲解]

◆3D电子书简介



3D电子书内容：

1. 教材精讲：辅导名师高清视频讲解教材重点难点
2. 真题解析：辅导名师高清视频解析历年考研真题
3. 名师讲义：教材精讲视频讲义，突出教材重难点
4. 笔记整理：综合整理名校笔记浓缩总结内容精华
5. 习题详解：解析教材课后习题提供完整详尽答案

3D电子书特色：

1. 直播答疑：辅导名师考前直播答疑点拨考点
2. 互动学习：摇摇手机即可寻找学友互动学习
3. 立体展示：3D界面，鼠标拖拽720度旋转
4. 功能强大：记录笔记、全文检索等十大功能
5. 多端并用：电脑手机平板等多平台同步使用

免费下载2万种考研电子书（考研真题、视频、题库），登录www.100exam.com（圣才考研网）

试读结束：需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

全国热线：4006-123-191（8:30-00:30）；咨询QQ：4006123191（8:30-00:30）

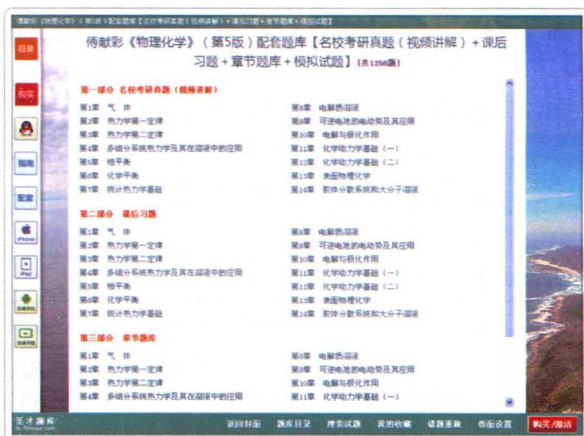
交友学习、高清视频讲解与名师直播答疑的3D题库

理工类经典教材3D题库【免费下载+送手机版】



1. 傅献彩《物理化学》(第5版)配套题库【名校考研真题(视频讲解)+课后习题+章节题库+模拟试题】
2. 刘鸿文《材料力学》(第5版)配套题库【名校考研真题(视频讲解)+课后习题+章节题库+模拟试题】
3. 孙训方《材料力学》(第5版)配套题库【名校考研真题(视频讲解)+课后习题+章节题库+模拟试题】
4. 胡寿松《自动控制原理》(第6版)配套题库【名校考研真题(视频讲解)+课后习题+章节题库+模拟试题】

3D题库功能介绍



3D题库特色:

1. 直播答疑: 辅导名师考前直播答疑点拨考点
2. 视频讲解: 辅导名师高清视频讲解疑难试题
3. 互动学习: 摇摇手机即可寻找学友互动做题
4. 免费做题: 所有试题可免费不限次看题做题
5. 功能强大: 错题重做、试题搜索等十大功能
6. 多端并用: 电脑手机平板等多平台同步使用

题库内容简介

圣才题库系统共分为四部分:

1. 名校考研真题: 辅导名师高清视频讲解名校历年考研真题。
2. 课后习题详解: 解析课后习题, 提供详尽答案。
3. 章节题库: 根据教材章目编排, 按题型分类, 试题覆盖所有重要考点。
4. 模拟试题: 参照全书重要考点命题, 全面测试学习效果。

以上四部分在做题过程中出现的错误答题, 系统会自动记录在“错题重做”栏目里, 学员可以根据错题重做有针对性地进行查漏补缺。

讲解经典教材的高清视频课程



1. 力学类、机械类

课程名称	班型	课时	上课时间	价格
1. 刘鸿文《材料力学》名师讲堂	网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】	30	随报随学	600元
	一对一辅导（面授/网授）	12	随报随学	2400元（200元/课时）
	3D电子书（题库）	①免费下载，送手机版，视频讲解，720度旋转。 ②摇一摇手机，摇出本书学友，交友学习两不误。 ③考前开通直播课堂，讲解重点习题，点拨考点。		
2. 孙训方《材料力学》 3. 龙驭球《结构力学》 4. 哈尔滨工业大学理论力学教研室《理论力学》 5. 孙桓《机械原理》	详情参见：圣才考研网（www.100exam.com）			

2. 电子信息类

课程名称	班型	课时	上课时间	价格
1. 胡寿松《自动控制原理》名师讲堂	网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】	30	随报随学	600元
	一对一辅导（面授/网授）	12	随报随学	2400元（200元/课时）
	3D电子书（题库）	①免费下载，送手机版，视频讲解，720度旋转。 ②摇一摇手机，摇出本书学友，交友学习两不误。 ③考前开通直播课堂，讲解重点习题，点拨考点。		
2. 郑君里《信号与系统》 3. 邱关源《电路》 4. 童诗白《模拟电子技术基础》 5. 阎石《数字电子技术基础》	详情参见：圣才考研网（www.100exam.com）			

3. 物理类、化学类、生物类

课程名称	班型	课时	上课时间	价格
1. 程守洙《普通物理学》名师讲堂	网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】	30	随报随学	600元
	一对一辅导（面授/网授）	12	随报随学	2400元（200元/课时）
	3D电子书（题库）	①免费下载，送手机版，视频讲解，720度旋转。 ②摇一摇手机，摇出本书学友，交友学习两不误。 ③考前开通直播课堂，讲解重点习题，点拨考点。		
2. 马文蔚《物理学》 3. 张三慧《大学物理学》 4. 傅献彩《物理化学》	详情参见：圣才考研网（www.100exam.com）			

《国内外经典教材辅导系列·理工类》

编 委 会

主编：圣才考研网(www.100exam.com)

编委：肖 娟 娄旭海 肖 萌 段瑞权 赵芳微
涂幸运 邱亚辉 谢盼盼 陈敬龙 王 巍
张宝霞 倪彦辉 黄前海 万军辉 李昌付

序 言

我国各大院校一般都把国内外通用的权威教科书作为本科生和研究生学习专业课程的参考教材,这些教材甚至被很多考试(特别是硕士和博士入学考试)和培训项目作为指定参考书。为了帮助读者更好地学习专业课,我们有针对性地编著了一套学习国内外教材的复习资料,并提供配套的名师讲堂、3D电子书和3D题库。

刘鸿文主编的《材料力学》是我国高校采用较多的材料力学权威教材之一。作为该教材的学习辅导书,本书具有以下几个方面的特点:

1. 整理名校笔记,浓缩内容精华。本书每章的复习笔记均对本章的重难点进行了整理,并参考了国内名校名师讲授该教材的课堂笔记。因此,本书的内容几乎浓缩了该教材的所有知识精华。

2. 解析课后习题,提供详尽答案。本书参考大量材料力学相关资料对刘鸿文《材料力学》的课(章)后习题进行了详细的分析和解答,并对相关重要知识点进行了延伸和归纳。

3. 精选考研真题,巩固重难点知识。为了强化对重要知识点的理解,本书精选了部分名校近几年的材料力学考研真题,这些高校大部分以该教材作为考研参考书目。所选考研真题基本涵盖了各个章节的考点和难点,特别注重联系实际,凸显当前热点,同时精选了大量现实案例并进行了分析。

购买本书享受大礼包增值服务,登录圣才考研网(www.100exam.com),刮开所购图书封面防伪标的密码,即可享受大礼包增值服务:①30小时网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】(价值300元);②本书3D电子书(价值35元);③3D题库【名校考研真题+课后习题+章节题库+模拟试题】(价值50元);④手机版【电子书/题库】(价值85元);⑤圣才学习卡(价值20元),可在圣才学习网旗下所有网站进行消费。扫一扫本书封面的二维码,可免费下载本书手机版;摇一摇本书手机版,可找到所有学习本书的学友,交友学习两不误;本书提供名师考前直播答疑,手机电脑均可观看,直播答疑在考前推出(具体时间见网站公告)。

与本书相配套,圣才考研网提供刘鸿文《材料力学》网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】、3D电子书、3D题库(免费下载,送手机版)(详细介绍参见本书书前彩页)。

要深深牢记:考研不同一般考试,概念题(名词解释)要当作简答题来回答,简答题要当作论述题来解答,而论述题的答案要像是论文,多答不扣分。有的论述题的答案简直就是一份优秀的论文(其实很多考研真题就是选自一篇专题论文,完全需要当作论文来回答)!

圣才考研网(www.100exam.com)是圣才学习网旗下的考研考博专业网站,提供考研公共课和全国500所院校考研考博专业课辅导【一对一辅导、网授精讲班等】、3D电子书、3D题库(免费下载,免费升级)、全套资料(历年真题及答案、笔记讲义等)、国内外经典教材名师讲堂、考研教辅图书等。

考研辅导: www.100exam.com(圣才考研网)

官方总站: www.100xuexi.com(圣才学习网)

圣才学习网编辑部

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 复习笔记	(1)
1.2 课后习题详解	(3)
1.3 名校考研真题详解	(6)
第2章 拉伸、压缩与剪切	(7)
2.1 复习笔记	(7)
2.2 课后习题详解	(13)
2.3 名校考研真题详解	(52)
第3章 扭转	(57)
3.1 复习笔记	(57)
3.2 课后习题详解	(61)
3.3 名校考研真题详解	(80)
第4章 弯曲内力	(84)
4.1 复习笔记	(84)
4.2 课后习题详解	(86)
4.3 名校考研真题详解	(113)
第5章 弯曲应力	(118)
5.1 复习笔记	(118)
5.2 课后习题详解	(122)
5.3 名校考研真题详解	(142)
第6章 弯曲变形	(147)
6.1 复习笔记	(147)
6.2 课后习题详解	(153)
6.3 名校考研真题详解	(185)
第7章 应力和应变分析、强度理论	(190)
7.1 复习笔记	(190)
7.2 课后习题详解	(197)
7.3 名校考研真题详解	(229)
第8章 组合变形	(235)
8.1 复习笔记	(235)
8.2 课后习题详解	(238)
8.3 名校考研真题详解	(256)
第9章 压杆稳定	(261)

9.1	复习笔记	(261)
9.2	课后习题详解	(265)
9.3	名校考研真题详解	(278)
第10章	动载荷	(286)
10.1	复习笔记	(286)
10.2	课后习题详解	(287)
10.3	名校考研真题详解	(299)
第11章	交变应力	(305)
11.1	复习笔记	(305)
11.2	课后习题详解	(306)
11.3	名校考研真题详解	(319)
第12章	弯曲的几个补充问题	(321)
12.1	复习笔记	(321)
12.2	课后习题详解	(322)
12.3	名校考研真题详解	(331)
第13章	能量方法	(332)
13.1	复习笔记	(332)
13.2	课后习题详解	(334)
13.3	名校考研真题详解	(365)
第14章	超静定结构	(368)
14.1	复习笔记	(368)
14.2	课后习题详解	(368)
14.3	名校考研真题详解	(393)
第15章	平面曲杆	(398)
15.1	复习笔记	(398)
15.2	课后习题详解	(399)
15.3	名校考研真题详解	(410)
第16章	厚壁圆筒和旋转圆盘	(411)
16.1	复习笔记	(411)
16.2	课后习题详解	(412)
16.3	名校考研真题详解	(414)
第17章	矩阵位移法	(415)
17.1	复习笔记	(415)
17.2	课后习题详解	(417)
17.3	名校考研真题详解	(440)
第18章	杆件的塑性变形	(441)

第1章 绪论

1.1 复习笔记

一、材料力学的任务

材料力学的任务就是在满足强度、刚度和稳定性的要求下，为设计既经济又安全的构件提供必要的理论基础和计算方法。

1. 强度要求

在规定载荷作用下构件不发生破坏，即构件应具有足够的抵抗破坏的能力。

2. 刚度要求

构件应具有足够的抵抗变形的能力。其中变形是指在外力作用下，固体的尺寸和形状发生变化。

3. 稳定性要求

构件应具有足够的保持原有平衡形态的能力。

因此，材料力学的任务就是在满足强度、刚度和稳定性的要求下，为设计既经济又安全的构件提供必要的理论基础和计算方法。

二、变形固体的基本假设

1. 连续性假设

组成固体的物质不留空隙的充满了固体的体积，即固体在整个体积内是连续的。

2. 均匀性假设

固体内到处具有相同的力学性能。

3. 各向同性假设

无论沿任何方向，固体的力学性能是相同的，且将具有这种属性的材料称为各向同性材料，将沿各个方向力学性能不同的材料称为各向异性材料。

三、基本概念

1. 外力及其分类

外力是指来自构件外部作用于构件上的力。

(1)按外力作用方式化分。

①表面力：作用于物体表面的力，又可分为分布力和集中力。

②体积力：连续分布于物体内部各点的力，如物体的自重和惯性力等。

(2)按载荷随时间的变化情况化分。

①静载荷：载荷缓慢的由零增加为某一定值后即保持不变，或变动很不显著。

②动载荷：载荷随时间而变化，其中随时间作周期性变化的为交变载荷，瞬时间突然变化的载荷称为冲击载荷。

2. 内力及其求解

内力是指物体内部各部分之间因外力而引起的附加相互作用力，即“附加内力”。

通常采用截面法求解内力，即用截面假想的把构件分为两部分，以显示并确定内力的方

法。具体求解步骤如下：

(1) 截开：沿着所求截面假想的将构件分为两部分，任意的取出一部分作为研究对象，并弃去另一部分；

(2) 代替：用作用于截面上的内力代替弃去部分对取出部分的作用；

(3) 平衡：建立取出部分的平衡方程，确定未知内力。

3. 应力与应变

(1) 应力：由外力引起的内力集度，单位为 Pa 或 MPa。

单位面积上的内力称为平均全应力，用 p_m 表示，即

$$p_m = \frac{\Delta F}{\Delta A}$$

当面积 ΔA 趋于 0 时， p_m 的大小和方向都将趋于一定极限，即为改点处的应力 p ，也即

$$p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} p_m = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta A}$$

p 是一个矢量，通常将其分解为垂直于截面的分量 σ （称为正应力）和切于截面的分量 τ （称为切应力）。

(2) 应变

应变是度量一点处变形程度的基本量，分为线应变和角应变。

长度的改变量 Δs 与原长 Δx 的比值为平均正应变，用 ε_m 表示，即

$$\varepsilon_m = \frac{\Delta s}{\Delta x}$$

平均正应变的极限值即为正应变，用 ε 表示，也即

$$\varepsilon = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta x}$$

微体相邻棱边所夹直角改变量，称为切应变，用 γ 表示，单位为 rad，若用 α 表示变形后微体相邻棱边的夹角，则

$$\gamma = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ \Delta y \rightarrow 0}} \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)$$

四、杆件变形的基本形式

长度远大于横截面尺寸的构件称为杆件，简称杆，其变形的基本形式有四种。

1. 轴向拉伸或压缩

受力特征：受大小相等、方向相反、作用线与杆件轴线重合的一对力；

变形特征：杆件的长度发生伸长或缩短。

2. 剪切

受力特征：受大小相等，方向相反，相互平行的力；

变形特征：受剪杆件的两部分沿外力作用方向发生相对错动。

3. 扭转

受力特征：受大小相等，方向相反，作用线都垂直于杆轴的两个力偶；

变形特征：杆件的任意两个截面发生绕轴线的相对转动。

4. 弯曲

受力特征：受垂直于杆件轴线的横向力，或由作用于包含杆轴的纵向平面内的一对大小相等、方向相反的力偶；

变形特征：杆件轴线由直线变为曲线。

1.2 课后习题详解

1.1 对图 1-1 所示钻床，试求 $n-n$ 截面上的内力。

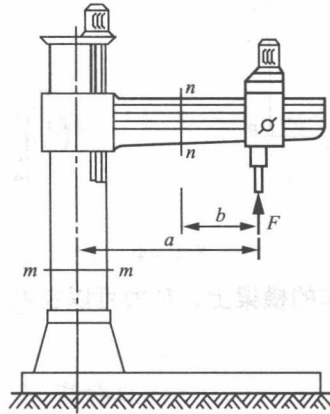


图 1-1

解：应用截面法，沿 $n-n$ 截面将钻床分成两部分，取 $n-n$ 截面右半部分进行受力分析，如图 1-2 所示。

由平衡条件可得： $\sum F_y = 0, F - F_s = 0$;

$$\sum M_C = 0, Fb - M = 0$$

则 $n-n$ 截面内力为： $F_s = F, M = Fb$ 。

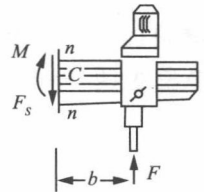


图 1-2

1.2 试求图 1-3 所示结构 $m-m$ 和 $n-n$ 两截面上的内力，并指出 AB 和 BC 两杆的变形属于哪一类基本变形。

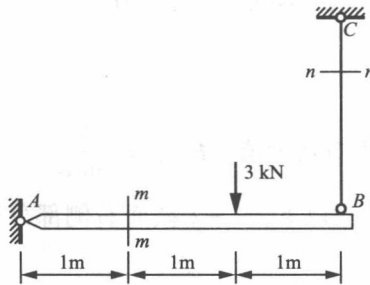


图 1-3

解：(1)应用截面法，取 $n-n$ 截面以下部分进行受力分析，如图 1-4(a)所示。

由平衡条件可得： $\sum M_A = 0, F_N \times 3 - 3 \times 2 = 0$

则截面内为： $F_N = 2\text{kN}$

BC 杆属于拉伸变形。

(2)应用截面法，取 $m-m$ 截面右侧部分及 $n-n$ 截面以下部分进行受力分析，如图 1-4(b)所示。

由平衡条件可得：

$$\sum M_O = 0, F_N \times 3 - 3 \times 1 - M = 0;$$

$$\sum F_y = 0, F_S + F_N - 3 = 0$$

则截面内力为: $F_S = 1\text{kN}$, $M = 1\text{kN} \cdot \text{m}$

AB 杆属于弯曲变形。

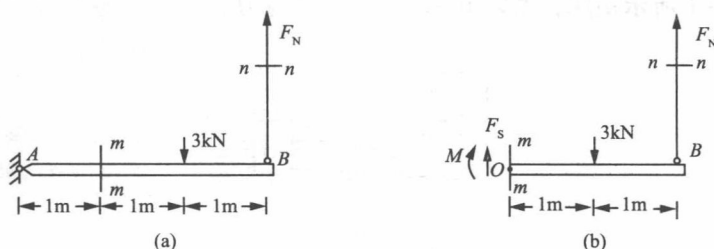


图 1-4

1.3 在图 1-5 所示简易吊车的横梁上, F 力可以左右移动。试求截面 1-1 和 2-2 上的内力及其最大值。

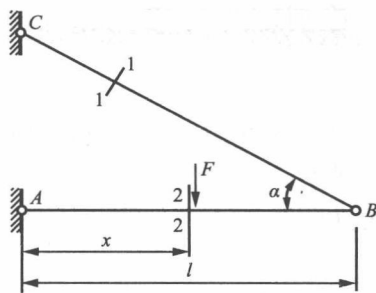


图 1-5

解: (1)应用截面法, 取 1-1 截面以下部分进行受力分析, 如图 1-6(a)所示。

由平衡条件可得: $\sum M_A = 0, F_{N1} l \sin \alpha - Fx = 0$

$$\text{解得: } F_{N1} = \frac{Fx}{l \sin \alpha}$$

故当 $x = l$ 时, 1-1 截面内力有最大值: $F_{N1\max} = \frac{F}{\sin \alpha}$ 。

(2)应用截面法, 取 1-1 截面以下, 2-2 截面右侧部分进行受力分析, 如图 1-6(b)所示。

由平衡条件可得:

$$\sum F_x = 0, F_{N2} - F_{N1} \cos \alpha = 0$$

$$\sum F_y = 0, F_{S2} - F_{N1} \sin \alpha - F = 0$$

$$\sum M_O = 0, F_{N1} (l - x) \sin \alpha - M_2 = 0$$

$$\text{解得 2-2 截面内力: } F_{N2} = \frac{Fx \cot \alpha}{l}, F_{S2} = \left(1 - \frac{x}{l}\right) F, M_2 = \frac{x(l-x)}{l} F$$

综上所述, 当 $x = l$ 时, F_{N2} 有最大值, 且 $F_{N2\max} = F \cot \alpha$; 当 $x = 0$ 时, F_{S2} 有最大值, 且

$$F_{S2\max} = F; \text{ 当 } x = \frac{l}{2} \text{ 时, 弯矩 } M_2 \text{ 有最大值, 且 } M_{2\max} = \frac{Fl}{4}。$$

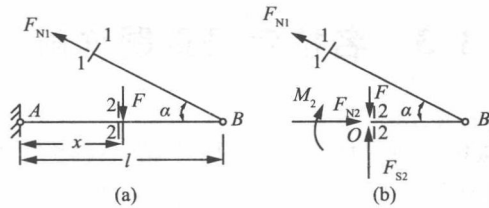


图 1-6

1.4 拉伸试样上 A, B 两点的距离 l 称为标距。受拉力作用后, 用变形仪量出两点距离的增量为 $\Delta l = 4.5 \times 10^{-2} \text{ mm}$ 。若 l 的原长为 $l = 100 \text{ mm}$, 试求 A 与 B 两点间的平均应变 ϵ_m 。

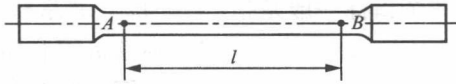


图 1-7

解: 由线应变的定义可知, A, B 两点的平均应变为:

$$\epsilon_m = \frac{\Delta l}{l} = \frac{4.5 \times 10^{-2}}{100} = 4.5 \times 10^{-4}。$$

1.5 图 1-8 所示的三角形薄板因受外力作用而变形, 角点 B 铅垂向上的位移为 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 B 点的角度改变。

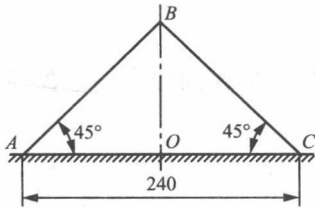


图 1-8

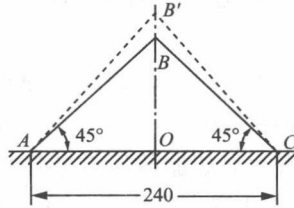


图 1-9

解: 如图 1-9 所示, 由线应变的定义可知, 沿 OB 方向的平均应变为:

$$\epsilon_m = \frac{BB'}{OB} = \frac{0.03}{120} = 2.5 \times 10^{-4}。$$

变形后 AB 与 BC 两边的角度改变量为: $\frac{\pi}{2} - \angle AB'C = \gamma_B$ 。

γ_B 非常微小, 由图示几何关系有:

$$\gamma_B = \frac{\pi}{2} - 2 \arctan \frac{120}{120 + 0.03} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ rad}。$$

1.6 圆形薄板半径为 R , 变形后 R 的增量为 ΔR 。若 $R = 80 \text{ mm}$, $\Delta R = 3 \times 10^{-3} \text{ mm}$, 试求沿半径方向和外圆圆周方向的平均应变。

解: 由线应变的定义可知, 沿半径方向的平均应变为:

$$\epsilon_m = \frac{\Delta R}{R} = \frac{3 \times 10^{-3}}{80} = 3.75 \times 10^{-5}$$

沿圆周方向的平均应变为:

$$\epsilon_{m'} = \frac{2\pi(R + \Delta R) - 2\pi R}{2\pi R} = \frac{\Delta R}{R} = \frac{3 \times 10^{-3}}{80} = 3.75 \times 10^{-5}。$$

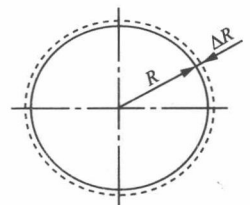


图 1-10

1.3 名校考研真题详解

一、选择题

1. 根据均匀、连续性假设, 可以认为()。[北京科技大学 2012 研]
- A. 构件内的变形处处相同
B. 构件内的位移处处相同
C. 构件内的应力处处相同
D. 构件内的弹性模量处处相同

【答案】C

【解析】连续性假设认为组成固体的物质不留空隙地充满固体的体积, 均匀性假设认为在固体内到处有相同的力学性能。

2. 反映固体材料强度的两个指标一般是指()。[北京科技大学 2010 研]
- A. 屈服极限和比例极限
B. 弹性极限和屈服极限
C. 强度极限和断裂极限
D. 屈服极限和强度极限

【答案】D

【解析】衡量塑性材料强度的指标为屈服极限, 衡量脆性材料强度的指标为强度极限。

3. 根据小变形假设, 可以认为()。[西安交通大学 2005 研]
- A. 构件不变形
B. 构件不破坏
C. 构件仅发生弹性变形
D. 构件的变形远小于构件的原始尺寸

【答案】D

【解析】小变形假设即原始尺寸原理, 认为无论是变形或因变形引起的位移, 其大小都远小于构件的原始尺寸。

4. 对于没有明显屈服阶段的塑性材料, 通常以产生()所对应的应力值作为材料的名义屈服极限。[西安交通大学 2005 研]

- A. 0.2 的应变
B. 0.2% 的应变
C. 0.2 的塑性应变
D. 0.2% 的塑性应变

【答案】D