

材料力学试题库

试题精选

江苏省力学学会固体力学专业委员会

编著

《材料力学试题库》编委会

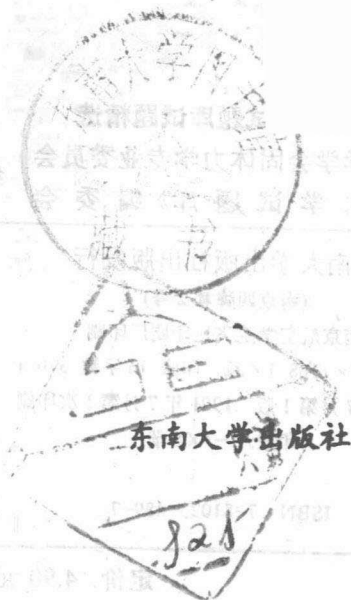
东南大学出

材料力学试题库

试题精选

江苏省力学学会固体力学专业委员会
《材料力学试题库》编委会

编著



内 容 简 介

本书收录了《材料力学试题库》中 789 条试题，约占试题库总量的 1/4。其中概念题 383 题，计算题 344 题，论证题 62 题。

全书试题按材料力学的体系、内容编排，本书可供高等院校的学生及报考研究生的读者参考，还可作为材料力学教师辅导学生的参考资料。

责任编辑 徐步政

材料力学试题库试题精选

江苏省力学学会固体力学专业委员会
《材料力学试题库》编委会

编著

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号)

南京航空学院飞达印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 15 字数 370 千

1991 年 7 月第 1 版 1991 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1-3000 册

ISBN 7-81023-489-7

0 · 45

定价: 4.90 元

《材料力学试题库》编委会

(以校名笔划为序)

主 编	东 南 大 学 河 海 大 学 学 院 南 京 航 空 学 院	胡增强 勾佛仪 吴永端
编 委	中 国 矿 业 大 学 学 院 无 锡 轻 工 业 大 学 学 院 东 南 大 学 学 院 华 东 工 学 院 江 苏 工 学 院 江 苏 水 利 专 科 学 校 江 苏 农 学 院 苏 州 丝 绸 工 学 院 扬 州 工 学 院 沙 洲 职 业 工 学 院 河 海 大 学 学 院 南 京 工 程 兵 工 程 学 院 南 京 化 工 学 院 南 京 农 业 工 程 学 院 南 京 林 业 大 学 学 院 南 京 建 筑 工 程 学 院 南 京 航 务 专 科 学 校 南 京 航 空 学 院 常 州 工 业 技 术 学 院 镇 江 船 舶 学 院	万德连 吴嘉禾 郭昌寰 陈明一 武良知 周良治 谢扬敬 陈绍冕 杨科如 汪鸣皋 叶培植 潘龙保 邵蓓珠 黄绮雯 陆彦直 李家杰 李晋三 汪 炼 唐国兴 景荣春

注:材料力学试题库软件由江苏工学院陈章跃、苏军负责

前 言

材料力学是工科院校必修的重要技术基础课，是国家教委确定的重点课程之一。为了教学和评估工作的需要，便于统一教学基本要求，使命题、考试工作科学化、规范化，有利于教学效果的检验，迫切希望能有一个可供各校合理选题的试题库。为此，中国力学学会江苏分会固体力学专业委员会于一九八八年夏季筹组了江苏省大专院校材料力学试题库编委会，受到省内有关院校和教师的大力支持和赞助，参加编委会工作的有二十所院校。

二年来，经全体编委的共同努力，完成了试题库的编写与建设工作。在此基础上，由主编选编了《材料力学试题库试题精选》一书，计收录了具有代表性的各类试题 789 题，约占试题库总量的 $1/4$ 。所录试题突出基本要求，具有一定新意，其中概念题（包括是非题、填空题、选择题、问答题）383 题，计算题（包括文字计算题、数字计算题）344 题，论证题 62 题。我们希望这本《材料力学试题库试题精选》的出版有助于提高材料力学课程的建设 and 教学水平，有利于评估教学质量的开展，有益于学生理解、掌握材料力学的基本理论和内容。由于编者水平有限，衷心盼望广大读者和同行专家给予批评指正。

一九九〇年十月于南京

目 录

第一章 绪论	(1)
第一章 答案	(7)
第二章 拉伸与压缩	(12)
第二章 答案	(26)
第三章 扭转	(34)
第三章 答案	(41)
第四章 平面图形的几何性质	(48)
第四章 答案	(54)
第五章 弯曲内力	(59)
第五章 答案	(68)
第六章 弯曲应力	(78)
第六章 答案	(93)
第七章 弯曲变形	(103)
第七章 答案	(117)
第八章 应力状态	(132)
第八章 答案	(140)
第九章 强度理论	(155)
第九章 答案	(161)
第十章 组合变形	(166)
第十章 答案	(179)
第十一章 能量法	(193)

第十一章	答案	(205)
第十二章	能量法解静不定	(218)
第十二章	答案	(231)
第十三章	压杆稳定	(243)
第十三章	答案	(251)
第十四章	动载荷	(257)
第十四章	答案	(267)
第十五章	交变应力	(278)
第十五章	答案	(285)
第十六章	实验	(290)
第十六章	答案	(299)
第十七章	剪切	(306)
第十七章	答案	(312)
第十八章	塑性	(318)
第十八章	答案	(326)

第一章 绪论

1-1 判断下列各题的正误，正确者打 (+)，错误者打 (-)：

(1) 连续性假设认为，固体在其整个体积内是由同一种材料组成的。()

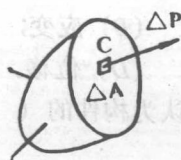
(2) 在小变形条件下，研究构件的应力和变形时，可用构件的原始尺寸代替其变形后的尺寸。()

(3) 根据连续性假设，杆件截面上的内力是连续分布的，分布内力系的合力必定是一个力。()

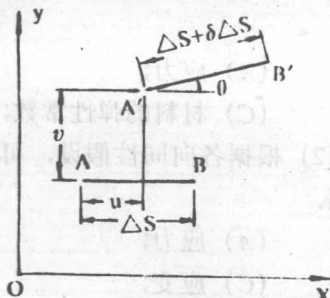
(4) 若构件内一点处沿某方向有正应力，则该点沿该方向一定有线应变。()

(5) 在受力构件内 C 点处取微小面积 ΔA ， ΔA 总的内力为 ΔP 如图，则 $p_m = \frac{\Delta P}{\Delta A}$ 称为 C 点的正应力。()

(6) 构件内 A 点处取长为 ΔS 的微小线段 AB，受力后该线段移至 A'B' 位置如图，则 u 和 v 分别为 A 点沿 x 方向和 y 方向的刚性位移； θ 为线段 AB 的角位移； $\delta\Delta S$ 为线段 AB 的线位移。()



题 1-1(5)图



题 1-1(6)图

1-2 将正确答案填入下列各题的空格中:

(1) 材料力学的主要任务是在保证构件_____以及_____的要求下, 为构件设计提供必要的理论基础和计算方法。

(2) 物体受力后产生的外效应是_____, 内效应是_____ ; 材料力学研究的是_____ 效应问题。

(3) 认为固体在其整个几何空间内毫无空隙地充满了物质, 这样的假设称为_____。根据这一假设, 构件的_____ 就可用坐标的连续函数表示。

(4) 外力是指_____ ; 内力是指_____。材料力学研究的内力是指_____。

(5) 受外力而发生变形的构件, 在外力解除后具有消除变形的这种性质称为_____ ; 而外力除去后具有保留变形的这种性质称为_____。

(6) 截面上任一点的全应力(总应力) p , 在垂直于截面方向的分量称为_____, 用_____表示; 在平行于截面方向的分量称为_____, 用_____表示。

(7) 杆件的两个主要几何因素是_____和_____。

1-3 将正确答案选入下列各题的空格中:

(1) 根据均匀性假设, 可认为构件的() 在各点处相同。

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

(2) 根据各向同性假设, 可认为构件的() 在各方向都相同。

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

(3) 确定截面的内力的截面法, 适用于()。

(A) 等截面直杆; (B) 直杆承受基本变形;
 (C) 不论基本变形还是组合变形, 但限于直杆的横截面;

(D) 不论等截面或变截面; 直杆或曲杆; 基本变形或组合变形; 横截面或任意斜截面的普遍情况。

(4) 受力构件截面上一点处的应力, 即是 ()。

(A) 该截面上单位面积的内力;

(B) 该截面上内力的集度;

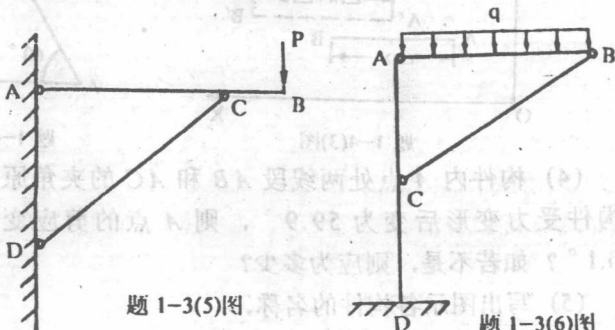
(C) 该截面上该点处内力的集度。

(5) 图示结构中, AB 杆将发生 ()。

(A) 弯曲变形; (B) 拉伸变形;

(C) 弯曲与压缩的组合变形;

(D) 弯曲与拉伸的组合变形。



(6) 图示结构, 其中 AB 杆发生 (); BC 杆发生 (); AD 杆发生 ()。

(A) 弯曲变形; (B) 压缩变形;

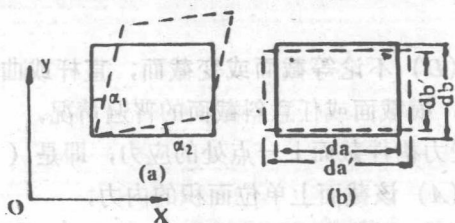
(C) 弯曲与压缩的组合变形;

(D) 弯曲与拉伸的组合变形。

1-4 回答下列各题:

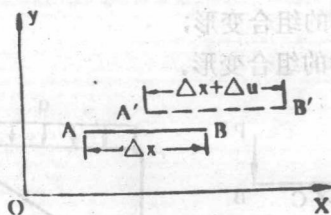
(1) 材料力学中对变形固体所作假设起到哪些作用?

(2) 图 (a)、(b) 分别为构件内某点处取出的单元体, 构件受力变形后如虚线所示, 问各单元体的应变是多少?

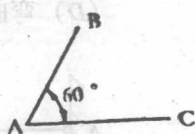


题 1-4(2)图

(3) 构件内 A 点处长为 Δx 的微小线段 AB , 构件受力变形后移至 $A'B'$ 位置, 且伸长了 u , 问该线段的变形和应变以及 A 点的应变是多少?



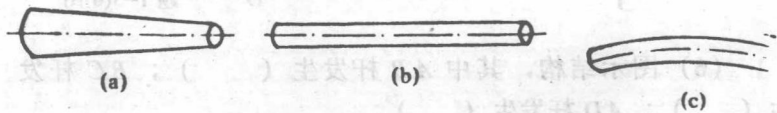
题 1-4(3)图



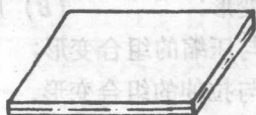
题 1-4(4)图

(4) 构件内 A 点处两线段 AB 和 AC 的夹角原为 60° , 当构件受力变形后变为 59.9° , 则 A 点的剪应变 γ 是否等于 0.1° ? 如若不是, 则应为多少?

(5) 写出图示各构件的名称。



(d)



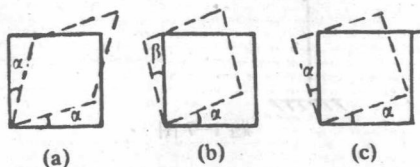
(e)



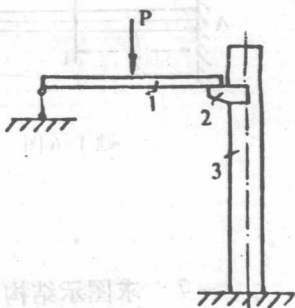
(f)

题 1-4(5)图

(6) 图 (a)、(b)、(c) 分别为构件内某点处取出的单元体，变形后如图中虚线所示，设单元体的边长不变，则它们的剪应变各为何值？



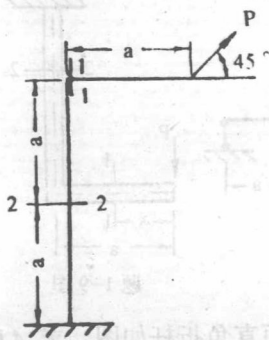
题 1-4(6)图



题 1-4(7)图

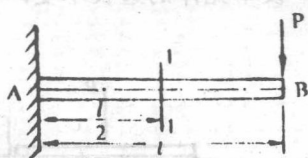
(7) 图示结构中分别写出 1, 2, 3 杆件各发生什么变形？

1-5 求图示折杆 1-1 和 2-2 截面的内力，并在分离体上画出内力的方向。

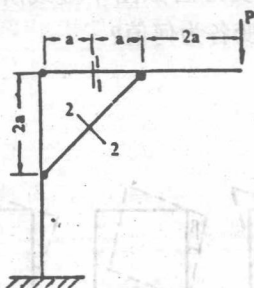


题 1-5 图

1-6 求图示杆件 A 端的支反力和 1-1 截面的内力，并在分离体上画出支反力和内力的方向。



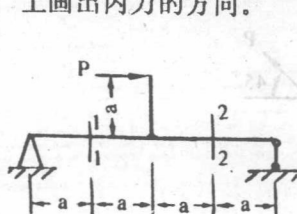
题 1-6 图



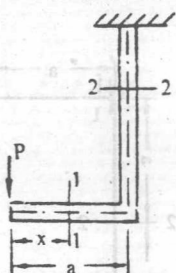
题 1-7 图

1-7 求图示结构中 1-1 和 2-2 截面的内力，并在分离体上画出内力的方向。

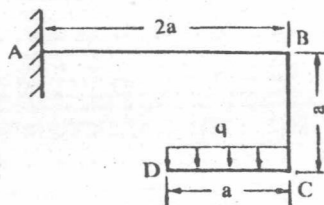
1-8 求图示结构中 1-1 和 2-2 截面的内力，并在分离体上画出内力的方向。



题 1-8 图



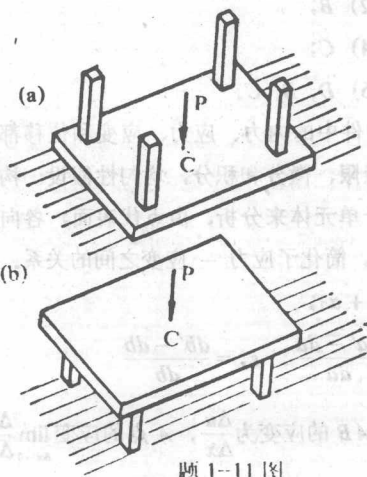
题 1-9 图



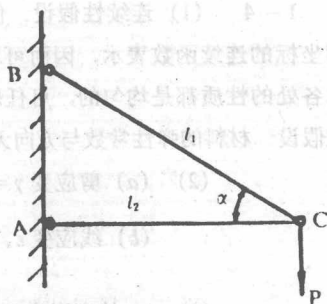
题 1-10 图

1-10 平面直角折杆如图，求 AB 段上内力矩为零的截面位置。

1-11 设泥泞地具有均匀的承压比重 γ (kN/m^3)，现将凳子分别按图 (a) 和图 (b) 方式放于泥泞地上，在凳面中心 C 处受相等的 P 力作用，设两者的受力和变形都是均匀的，显然每一凳脚面积 A_b 远小于凳面面积 A_a ，证明 (a) 的沉陷度 λ_a 远小于 (b) 的沉陷度 λ_b 。



题 1-11 图



题 1-12 图

1-12 论证在小变形条件下，计算图示桁架节点 C 的位移时，可用切线代替圆弧，其误差满足工程要求，已知 $l_2 = 1\text{m}$ ， $\Delta l_2 = -2.4\text{mm}$ ， $\Delta l_1 = 0.89\text{mm}$ ， $\alpha = 30^\circ$

第一章 答案

- 1-1 (1) - (2) -
 (3) - (4) -
 (5) - (6) +

1-2 (1) 满足强度、刚度和稳定性，符合最经济原则；

- (2) 运动状态的改变，变形和破坏，内；
 (3) 连续性假设，应力、应变和位移；
 (4) 其它物体对所研究构件作用的力，构件内部各部分间相互作用的力，由于外力的作用，构件内部各部分之间产生的附加作用力；
 (5) 弹性，塑性；
 (6) 该点的正应力， σ ，该点的剪应力， τ ；
 (7) 轴线，横截面。

- 1-3 (1) C; (2) B;
 (3) D; (4) C;
 (5) D; (6) D, B, C.

1-4 (1) 连续性假设：使构件中的内力、应力、应变和位移都可用坐标的连续函数表示，因而可取极限、微分和积分；均匀性假设：构件内各处的性质都是均匀的，可任取一单元体来分析，由点代表面；各向同性假设：材料的弹性常数与方向无关，简化了应力 - 应变之间的关系。

(2) (a) 剪应变 $\gamma = \alpha_1 + \alpha_2$;

(b) 线应变 $\epsilon_x = \frac{da' - da}{da}$; $\epsilon_y = \frac{db' - db}{db}$

(3) AB 的变形为 Δu , AB 的应变为 $\frac{\Delta u}{\Delta x}$, A 点的应变 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x}$

$= \frac{du}{dx}$

(4) 不等于 0.1° , 剪应变 $\gamma = \left(\frac{90^\circ}{60^\circ} \times 0.1^\circ\right) \times \frac{\pi}{180^\circ}$
 $= 2.62 \times 10^{-3}$.

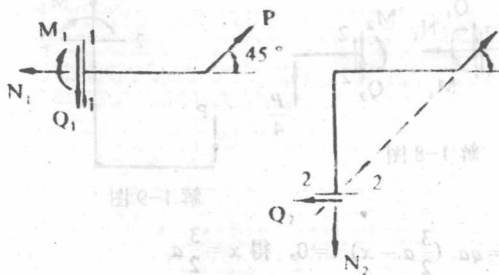
- (5) (a) 变截面直杆; (b) 等截面直杆;
 (c) 等截面曲杆; (d) 块体;
 (e) 等厚度板; (f) 等厚度壳。
 (6) (a) $\gamma = 2\alpha$; (b) $\gamma = \alpha - \beta$;
 (c) $\gamma = 0$.

(7) 1 为弯曲变形, 2 为剪切变形, 3 为弯曲与轴向压缩组合

变形。

1-5 1-1 截面内力 $N_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} P$; $Q_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} P$; $M_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} Pa$

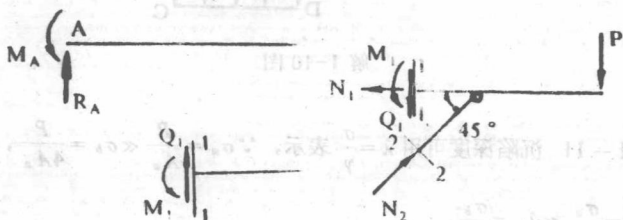
2-2 截面内力 $N_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} P$; $Q_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} P$.



解 1-5 图

1-6 A 端支反力 $R_A = P$; $M_A = PL$.

1-1 截面内力 $Q_1 = P$; $M_1 = \frac{1}{2} PL$.



解 1-6 图

解 1-7 图

1-7 1-1 截面内力 $N_1 = 2P$; $Q_1 = P$; $M_1 = Pa$.

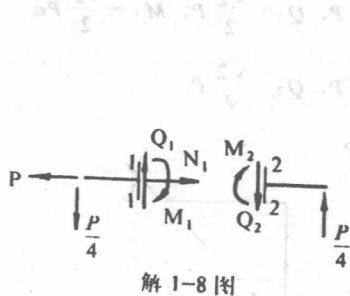
2-2 截面内力 $N_2 = 2\sqrt{2} P$

1-8 1-1 截面内力 $N_1 = P$; $Q_1 = \frac{1}{4} P$; $M_1 = \frac{1}{4} Pa$.

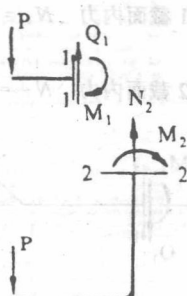
2-2 截面内力 $Q_2 = \frac{1}{4} P$; $M_2 = \frac{1}{4} Pa$.

1-9 1-1 截面内力 $Q_1 = P$; $M_1 = Px$;

2-2 截面内力 $N_2 = P$; $M_2 = Pa$.

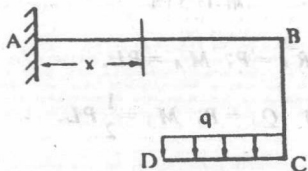


解 1-8 图



解 1-9 图

1-10 $M_x = qa \left(\frac{3}{2}a - x \right) = 0$, 得 $x = \frac{3}{2}a$



解 1-10 图

1-11 沉降深度可用 $\lambda = \frac{\sigma}{\gamma}$ 表示, $\therefore \sigma_a = \frac{P}{A_a} \ll \sigma_b = \frac{P}{4A_a}$,

$\therefore \lambda_a = \frac{\sigma_a}{\gamma} \ll \lambda_b = \frac{\sigma_b}{\gamma}$.

1-12 取 xy 坐标如图示, 按节点位移圆弧计算, 得 C' 点的坐标

$$x^2 + (y - \overline{AB})^2 = (l_1 + \Delta l_1)^2$$

$$x^2 + y^2 = (l_2 - \Delta l_2)^2.$$