

高等学校工科力学系列教材

MECHANICS  
OF MATERIALS  
WORKBOOK

材料力学习题册

秦世伦 主编



四川大学出版社

高等学校工科力学系列教材

MECHANICS  
OF MATERIALS  
WORKBOOK

材料力学习题册

主编 秦世伦

四川大学出版社



责任编辑:周树琴  
责任校对:段悟吾 傅 奕  
封面设计:罗 光  
责任印制:李 平

### 图书在版编目(CIP)数据

材料力学习题册 / 秦世伦主编. —成都: 四川大学出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-5614-4456-6

I. 材… II. 秦… III. 材料力学—高等学校—习题  
IV. TB301-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 106406 号

### 书名 材料力学习题册

---

主 编 秦世伦  
出 版 四川大学出版社  
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)  
发 行 四川大学出版社  
书 号 ISBN 978-7-5614-4456-6  
印 刷 郫县犀浦印刷厂  
成品尺寸 185 mm×260 mm  
印 张 14  
字 数 295 千字  
版 次 2009 年 7 月第 1 版  
印 次 2009 年 7 月第 1 次印刷  
印 数 0 001~4 000 册  
定 价 19.80 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科  
联系。电话:85408408/85401670/  
85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请  
寄回出版社调换。

◆网址:www.scupress.com.cn

---

版权所有◆侵权必究

# 前 言

“材料力学”是许多工科专业的必修课，属于量大面广的基础性课程。做好习题是学好这门课程的必要条件。为了进一步提高教学质量，不断探索与“研究型大学”相适应的教学模式，我们编写了这本习题册。

这本习题册为学生提供了符合教学大纲要求、从内容到形式都比较全面的练习。有了这本习题册，学生可以免去繁琐的抄题、画图等环节，而把主要精力放在理解、消化和应用基本概念、基本原理和基本方法之中。

本习题册的题目选择和安排的原则是：重视基本概念和基本原理的准确理解，重视基本方法的熟练运用；重视建模能力和工程意识的培养；重视综合判断能力与物理直觉的训练；难度适中，兼顾内容的多样性和新颖性。书中许多题目是我们根据上述原则新编的。

这本习题册是与教材《材料力学》（秦世伦主编，四川大学出版社，2008）配套的，各章编号与该教材相同。教材中的第1章（绪论）不再安排练习，因此本习题册从第2章开始。在每一章中都包含了填空、单选、多选、计算等常见的题型。目前我校根据学时，从多到少将“材料力学”分为I、II、III三种档次。本习题册中带有上标“(1)”的题目适用于“材料力学（I）”选用，带有上标“(1, 2)”的题目适用于“材料力学（I）”和“材料力学（II）”选用，其余的题目则是各种档次通用的。带有“\*”号的题目为所有学生的选做题。

习题册的最后给出了12套模拟试题，供同学们期末复习自测。其中第1套至第6套中的少数题目涉及到某些多学时的教学内容。

使用时应注意，本习题册中所提到的构件除有特殊说明之外，均指等截面构件；同时，一般也不考虑其自重。

本习题册的主编为秦世伦。胡益平、石秋英、徐双武、李亚兰等老师也参加了讨论、审阅及部分编写工作。

编者于四川大学

2009年3月

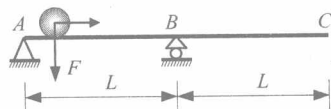
# 目 录

第 2 章 杆件的内力 .....	(1)
第 3 章 固体力学基本概念的初步知识 .....	(17)
第 4 章 杆件的拉伸与压缩 .....	(25)
第 5 章 轴的扭转 .....	(43)
第 6 章 梁的弯曲应力 .....	(53)
第 7 章 梁的弯曲变形 .....	(79)
第 8 章 应力与应变状态分析 .....	(95)
第 9 章 强度理论 .....	(111)
第 10 章 压杆稳定 .....	(127)
第 11 章 能量法 <sup>(1,2)</sup> .....	(141)
附录 I 截面图形的几何性质 .....	(161)
模拟试题 .....	(171)
习题参考答案 .....	(204)

## 第2章 杆件的内力

## 2-1 填空题:

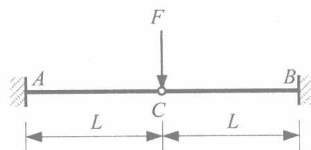
2-1(1) 如图,总长度为  $2L$  的外伸梁上有移动荷载  $F$ ,梁中所产生的最大剪力为 \_\_\_\_\_,最大弯矩为 \_\_\_\_\_。



题 2-1(1) 图

2-1(2) 将左端固定的悬臂梁的自重简化为均布荷载,设其荷载集度为  $q$ ,梁长为  $L$ ,则在距固定端  $\frac{L}{2}$  处的横截面上的剪力数值为 \_\_\_\_\_,固定端处横截面上的弯矩为 \_\_\_\_\_。

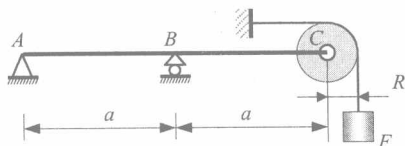
2-1(3) 图示的结构中,  $AC$  和  $CB$  是两段完全相同的梁。在  $C$  处用铰将两段梁连结起来。在  $A$  处的支反力数值为 \_\_\_\_\_,支反力偶矩数值为 \_\_\_\_\_。在  $B$  处的支反力数值为 \_\_\_\_\_,支反力偶矩数值为 \_\_\_\_\_。



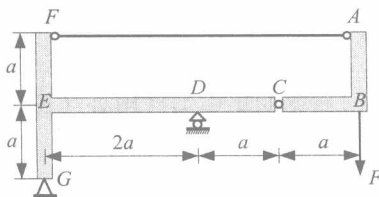
题 2-1(3) 图

2-1(4) 图中重物  $F$  绕过一个无摩擦的滑轮,则梁中  $B$  截面的弯矩为 \_\_\_\_\_。

2-1(5) 图中结构中,  $AF$  是一个拉杆,其余各部分是刚架。由于力  $F$  的作用,在  $AB$  区段中的最大弯矩数值为 \_\_\_\_\_,在  $BC$  区段中的最大弯矩数值为 \_\_\_\_\_,在  $CDE$  区段中的最大弯矩数值为 \_\_\_\_\_,在  $FE$  区段中的最大弯矩数值为 \_\_\_\_\_,在  $EG$  区段中的最大弯矩数值为 \_\_\_\_\_。



题 2-1(4) 图

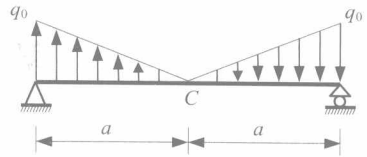


题 2-1(5) 图

2-1(6) 图中简支梁的中截面  $C$  处的

剪力  $F_S =$  \_\_\_\_\_,

弯矩  $M =$  \_\_\_\_\_。

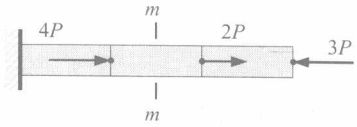


题 2-1(6) 图

2-2 单选题:

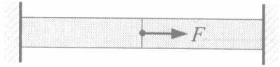
2-2(1) 图示直杆受到轴向外力的作用, 在杆横截面  $m-m$  上的轴力为 \_\_\_\_\_。

- A.  $P$  (压力)
- B.  $4P$  (压力)
- C.  $2P$  (拉力)
- D.  $6P$  (压力)

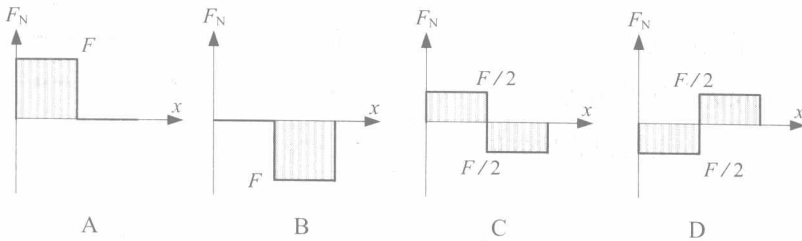


题 2-2(1) 图

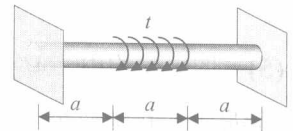
2-2(2) 右图中拉杆的轴力图是下列轴力图中的 \_\_\_\_\_。



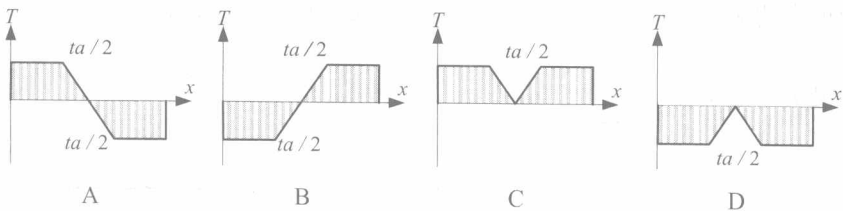
题 2-2(2) 图



2-2(3) 右图中圆轴的扭矩图是下列扭矩图中的 \_\_\_\_\_。



题 2-2(3) 图



2-2(4) 在梁的集中力作用处 (该处无集中力偶矩作用), 其左、右两侧无限接近的横截面上的弯矩是 \_\_\_\_\_ 的。

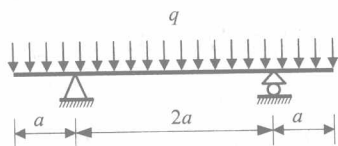
- A. 相同
- B. 数值相等, 符号相反
- C. 不相同
- D. 符号一致, 数值不相等

2-2(5) 在梁的集中力偶作用处, 其左、右两侧无限接近的横截面上的弯矩 \_\_\_\_\_。

- A. 大小相等, 符号相反                      B. 大小相等, 符号相同  
C. 大小不同, 符号有时相同, 有时不相同    D. 有大小改变的趋势, 但符号不变

2-2(6) 如图, 外伸梁承受均布载荷  $q$  的作用, 在下列关于该梁内力的叙述中, 不正确的是 \_\_\_\_\_。

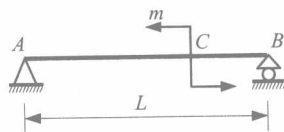
- A. 剪力图对称于中截面  
B. 中截面上  $F_S = 0$   
C. 弯矩图对称于中截面  
D. 中截面上  $M = 0$



题 2-2(6) 图

2-2(7) 简支梁  $AB$  受集中力偶作用, 在下列关于内力的叙述中, 只有 \_\_\_\_\_ 是正确的。

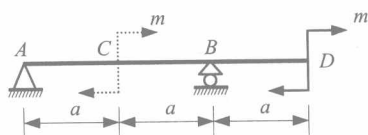
- A. 集中力偶作用在  $A$  处或  $B$  处, 杆内无剪力  
B. 集中力偶无论作用于何处, 梁内绝对值最大的弯矩必出现在  $C$  截面左侧或右侧  
C. 集中力偶作用在  $A$  处或  $B$  处, 弯矩图为矩形  
D. 集中力偶无论作用于何处, 梁内绝对值最大的弯矩一定是  $m$



题 2-2(7) 图

2-2(8) 在如图受集中力偶作用的外伸梁  $AD$  中, 将外力偶  $m$  从所作用的  $C$  处移到  $D$  处。在移动前和移动后, 下列关于剪力和弯矩的变化的结论中, 只有 \_\_\_\_\_ 是正确的。

- A. 最大剪力不变, 最大弯矩发生变化  
B. 最大剪力和最大弯矩都保持不变  
C. 最大剪力和最大弯矩都发生变化  
D. 最大剪力发生变化, 最大弯矩不变



题 2-2(8) 图

### 2-3 多选题:

2-3(1) 考虑水平方向放置的承受轴向荷载杆件的轴力图, 如果坐标原点放在杆的最左端, 那么在下列叙述中, 正确的有 \_\_\_\_\_。

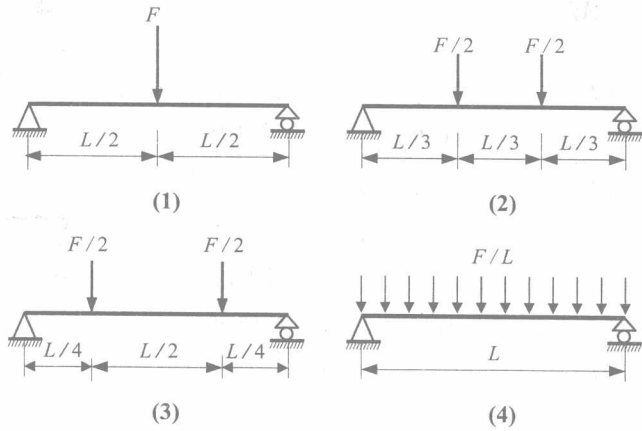
- A. 如果轴向荷载 (包括支反力) 只有集中力而没有分布力, 那么轴力图由若干段平直线构成  
B. 在有集中力作用的截面, 轴力图将产生跃变, 跃变的幅度就是集中力的大小  
C. 从左到右考虑轴力图, 若集中力方向向左, 则轴力图向上跃变  
D. 从左到右考虑轴力图, 若集中力方向向左, 则轴力图向下跃变



- E. 在有均匀分布力作用的区段上, 轴力图是斜直线  
 F. 轴力图是斜直线时, 其倾斜的方向取决于该区段内轴力的正负

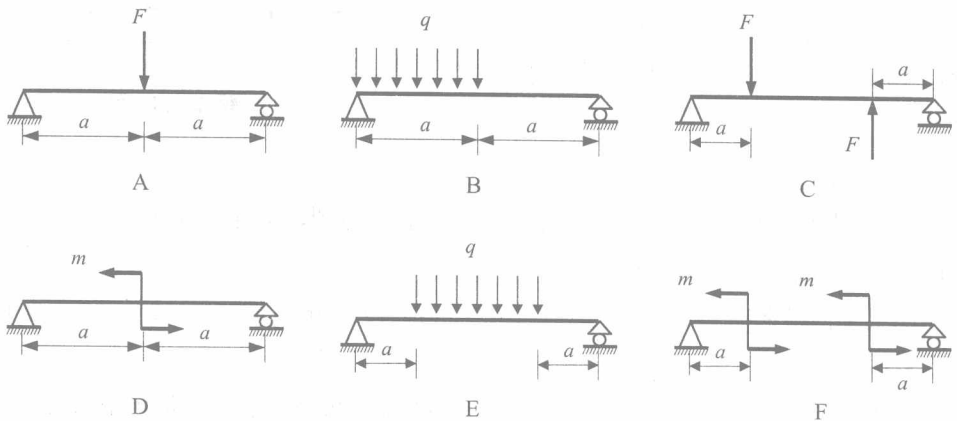
2-3(2) 如果以  $F_{S1}$ 、 $F_{S2}$ 、 $F_{S3}$ 、 $F_{S4}$  和  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$  分别表示图中 (1)、(2)、(3)、(4) 四种情况的最大剪力和最大弯矩, 那么, 下列式子中, 正确的有 \_\_\_\_\_。

- A.  $M_1 > M_2 > M_3 > M_4$       B.  $M_1 = M_2 > M_3 > M_4$   
 C.  $M_1 > M_2 = M_3 > M_4$       D.  $M_1 > M_2 > M_3 = M_4$   
 E.  $F_{S1} = F_{S2} = F_{S3} = F_{S4}$       F.  $F_{S1} > F_{S2} > F_{S3} > F_{S4}$



题 2-3(2) 图

2-3(3) 图示结构中, 剪力图关于中点对称的情况有 \_\_\_\_\_, 弯矩图关于中点对称的情况有 \_\_\_\_\_。

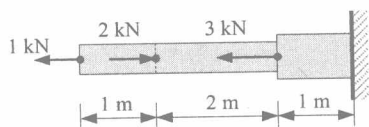


题 2-3(3) 图

2-3(4)<sup>(1, 2)</sup> 水平方向放置的圆轴，其结构和约束是关于中截面对称的。圆轴承受转矩作用而产生扭转变形。关于其扭矩图的下列叙述中，正确的有\_\_\_\_\_。

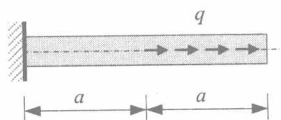
- A. 在有集中力偶矩作用的截面，扭矩图将产生跃变，跃变的幅度就是集中力偶矩的大小
- B. 在有分布力偶矩作用的区段上，扭矩图是斜直线
- C. 若某区段扭矩图是斜直线，则倾斜方向取决于该区段分布力偶矩的旋向
- D. 若圆轴在中截面作用有集中力偶矩，则扭矩图不可能关于中截面对称
- E. 若圆轴有集中力偶矩作用，且扭矩图关于中截面对称，则集中力偶矩的个数必定是偶数
- F. 若圆轴有集中力偶矩作用，且扭矩图关于中截面反对称，则集中力偶矩的个数必定是奇数

2-4 试画出如图结构的轴力图，并标出轴力最大值。



题 2-4 图

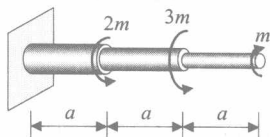
2-5 试画出如图结构的轴力图，并标出轴力最大值。



题 2-5 图

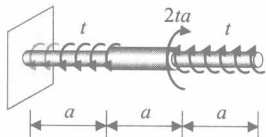
2-6 下列图中的  $t$  是单位长度上的外力偶矩。试画出如图结构的扭矩图，并标出扭矩最大值。

(1)



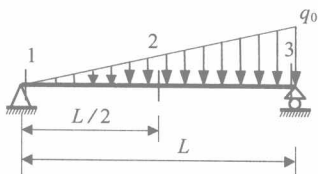
题 2-6(1) 图

(2)



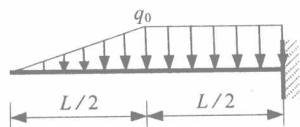
题 2-6(2) 图

2-7 求下列结构中指定的 1、2、3 截面的内力。



题 2-7 图

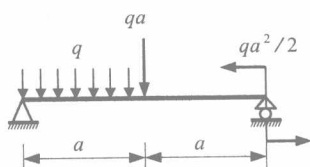
2-8 用截面法建立图示梁的剪力和弯矩方程，并标出绝对值最大的剪力和弯矩。



题 2-8 图

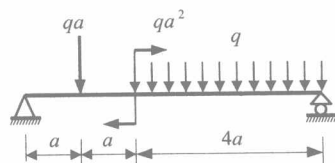
2-9 试画出图示简支梁的剪力图和弯矩图。

(1)



题 2-9(1) 图

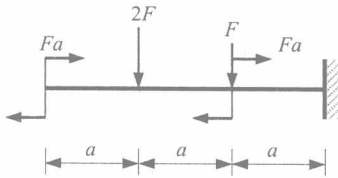
(2)



题 2-9(2) 图

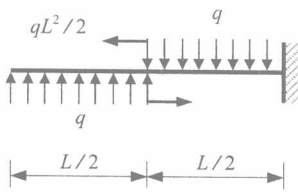
2-10 试画出图示悬臂梁的剪力图和弯矩图。

(1)



题 2-10(1) 图

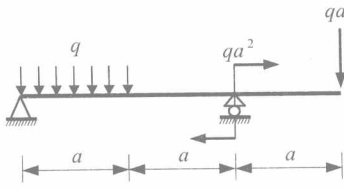
(2)



题 2-10(2) 图

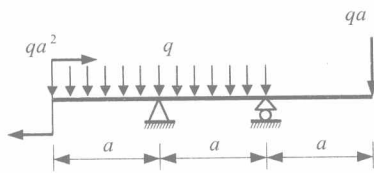
2-11 试画出图示外伸梁的剪力图和弯矩图。

(1)



题 2-11(1) 图

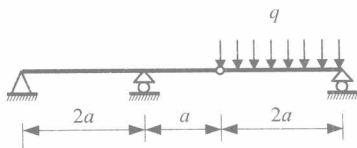
(2)



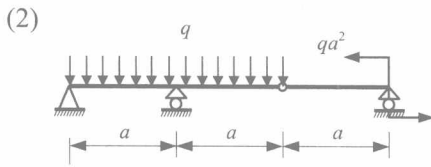
题 2-11(2) 图

2-12 试画出图示结构的剪力图和弯矩图。

(1)

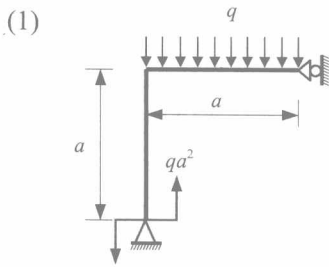


题 2-12(1) 图



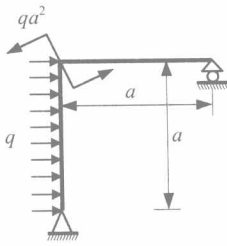
题 2-12(2) 图

2-13 试画出图示刚架的内力图。



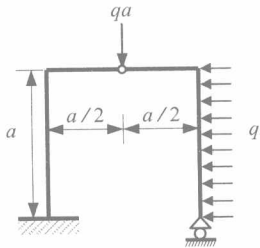
题 2-13(1) 图

(2)



题 2-13(2) 图

2-14 试画出图示结构的内力图，并标出绝对值最大的轴力、剪力和弯矩。

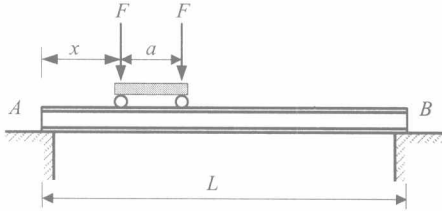


题 2-14 图



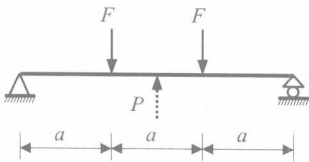
**2-15** 图示吊车梁，吊车的每个轮子对梁的压力都是  $F$ ，试回答下列问题：

- (1) 吊车在什么位置时，梁内的弯矩最大？最大弯矩为多少？
- (2) 吊车在什么位置时，梁的支反力最大？最大支反力和最大剪力各等于多少？



题 2-15 图

**2-16** 图示简支梁承受两个集中力  $F$  的作用，由于弯矩最大绝对值过大，可在其中央加上一个向上的集中力  $P$ 。要使梁中弯矩最大绝对值为最小， $P$  应为多大？加上了这样的  $P$  后，梁中弯矩最大绝对值减小的百分数为多少？



题 2-16 图