



高等学校理工类学习辅导丛书

力学教学·学习辅导系列

教学 学习 考研

结构力学 学习指导 概念和能力训练

主 编 杨海霞

副主编 张旭明 姜冬菊 郭兴文

高等教育出版社



高等学校理工类学习辅导丛书

力学教学·学习辅导系列

教学 学习 考研

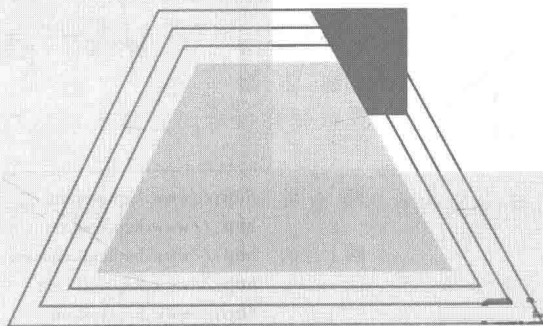
结构力学

学习指导

概念和能力训练

主 编 杨海霞

副主编 张旭明 姜冬菊 郭兴文



高等教育出版社·北京

内容提要

本书是学习结构力学课程的辅助读物。本书的第一部分提供了大量的供训练用的客观性题目(是非题、选择题和填空题),内容包括几何组成分析、静定结构内力计算、结构位移计算、力法、位移法和力矩分配法、影响线及其应用、矩阵位移法和结构动力计算等;第二部分给出了全部题目的答案,并对解题的思路、方法或所涉知识等方面进行了简要指导。本书可供学习结构力学课程的各类人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

结构力学学习指导:概念和能力训练 / 杨海霞主编

—北京:高等教育出版社,2017.8

(高等学校理工类学习辅导丛书·力学教学·学习辅导系列)

ISBN 978-7-04-048128-0

I. ①结… II. ①杨… III. ①结构力学-高等学校-教学参考资料 IV. ①O342

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 165037 号

策划编辑	水 渊	责任编辑	单 蕾	封面设计	李卫青	版式设计	杜微言
插图绘制	杜晓丹	责任校对	刁丽丽	责任印制	田 甜		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 三河市宏图印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 8.25
字 数 150 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
网上订购	http://www.hepmall.com.cn http://www.hepmall.com http://www.hepmall.cn
版 次	2017 年 8 月第 1 版
印 次	2017 年 8 月第 1 次印刷
定 价	16.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 48128-00

前言

本书是河海大学力学教学基地建设和国家精品课程建设的成果之一。编写本书,主要是基于以下三点考虑:首先,编者在结构力学的教学实践和教学研究过程中,深感培养学生对基本概念的理解和运用能力的重要,但苦于教材没有或较少有相应的训练内容和要求,因此,很难实现这一教学目标。其次,结构力学试题库试卷中有一定量的概念和能力题,注册结构师考试试卷中,结构力学部分的内容全部以客观题(主要是基本概念和能力测试)的形式出现,因此,平时需加强对学生的概念和能力的训练。再次,学生毕业后在工作中,主要是用计算机程序对结构进行分析,培养学生利用基本概念对成果进行定性分析就变得更为重要。基于以上的一些思考,我们在总结多年教学经验的基础上,编写了这本辅助教材,以期对学习者的提供帮助。

本书分训练和指导两个部分。在第一部分中提供了约 400 个结构力学客观性题目(是非题、选择题和填空题),内容覆盖了结构力学教学的全部基本要求,侧重于基本概念和能力训练。题目难易适度,大部分为基本题;不少题目立意新颖、视角独特、具有新意。在第二部分给出了全部题目的答案,并对解题的思路、方法或所涉知识等方面进行了简要指导。希望本书对读者在深入掌握结构力学的基本概念、理论和提高运用能力方面有所帮助。

书中带有“*”的题目内容为超纲或有较大的难度,提醒读者训练时注意区分。

参加本书编写工作的有杨海霞、张旭明、姜冬菊、郭兴文、孙文俊、余天堂、周星德。

由于编者水平所限,书中难免存在不足之处,敬请读者不吝指教。

编 者

2017 年 3 月

目录

训练部分	1
第一章 几何组成分析	1
第二章 静定结构内力计算	7
第三章 结构位移计算	25
第四章 力法	35
第五章 位移法和力矩分配法	53
第六章 影响线及其应用	70
第七章 矩阵位移法	78
第八章 结构动力计算	84
答案及指导部分	93
第一章 几何组成分析	93
第二章 静定结构内力计算	94
第三章 结构位移计算	100
第四章 力法	104
第五章 位移法和力矩分配法	109
第六章 影响线及其应用	117
第七章 矩阵位移法	119
第八章 结构动力计算	120

训练部分

第一章 几何组成分析

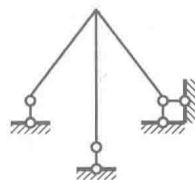
一、是非题(“是”打√,“非”打×)

1. 图示体系,去掉其中任意一根支座链杆后,剩下部分都是几何不变无多余约束的体系。()

2. 体系几何组成分析中,链杆都能看作刚片,刚片有时能看作链杆,有时不能看作链杆。()

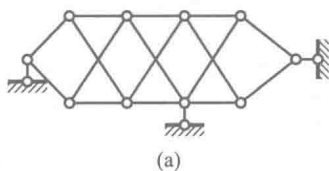
3. 几何不变体系的计算自由度小于或等于 0;计算自由度小于或等于 0 的体系一定是几何不变体系。()

4. 当上部体系只用不交于一点也不全平行的三根链杆与大地相连时,只需分析上部体系的几何组成,就能确定原体系的几何组成。()

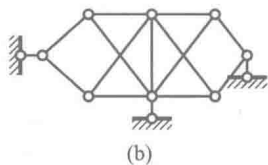


题 1.1.1 图

5. 图(a)铰结体系是几何可变体系,图(b)铰结体系是几何不变体系。()



(a)



(b)

题 1.1.5 图

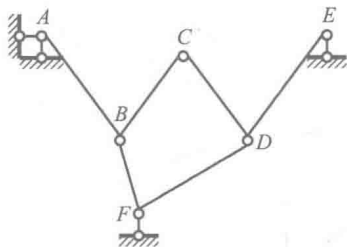
* 6. 几何组成分析中,简单铰结点和简单链杆不能重复利用,复杂铰结点和复杂链杆可以重复利用。()

7. 体系几何组成分析时,体系中某一无多余约束几何不变部分,只要不改变它与其他部分的联系,可以替换为另一个无多余约束几何不变部分,而不改变体系的几何组成特性。()

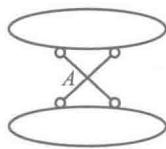
8. 下图为几何不变体系。()

9. 体系的多余约束对体系的计算自由度、自由度及受力状态都没有影响, 故称多余约束。()

10. 图示体系中的交于点 A 的两连杆构成的约束是虚铰(瞬铰), 不是实铰。()

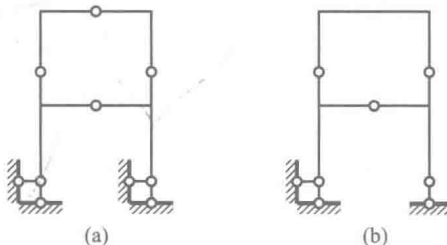


题 1.1.8 图



题 1.1.10 图

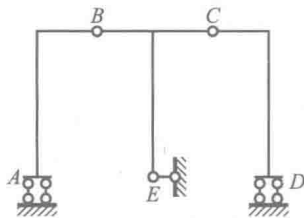
11. 图示 2 个体系都是几何组成不变的体系, 对它们进行受力分析的次序也是相同的。()



题 1.1.11 图

二、选择题

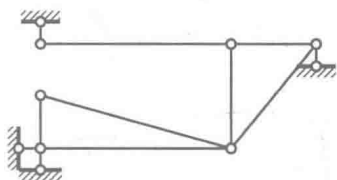
1. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.1 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

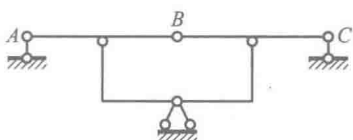
2. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.2 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

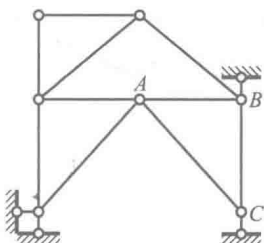
3. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.3 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

4. 图示体系的几何组成是()。

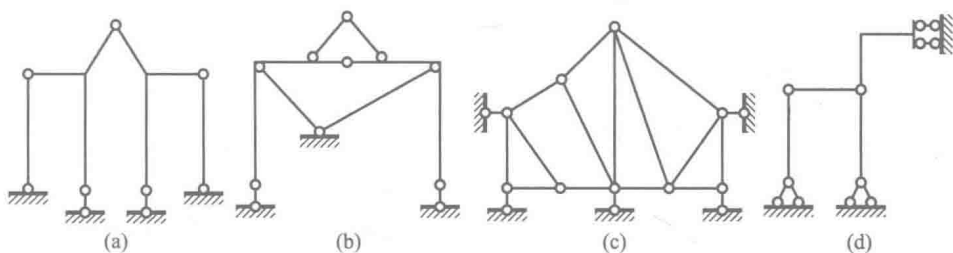


题 1.2.4 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

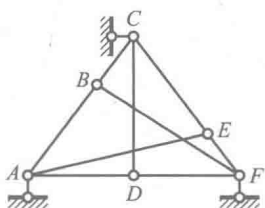
* 5. 图示各体系中,几何不变且无多余约束的体系是()。

- A. 图(a) B. 图(b) C. 图(c) D. 图(d)



题 1.2.5 图

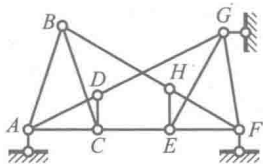
6. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.6 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

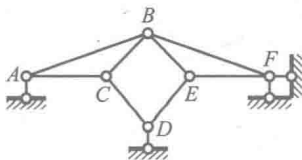
7. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.7 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

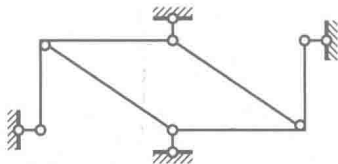
8. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.8 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

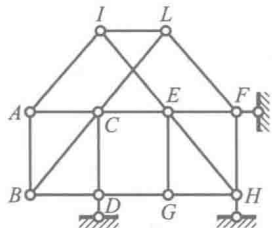
9. 图示体系的几何组成是()。



题 1.2.9 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

10. 图示体系的几何组成是()。



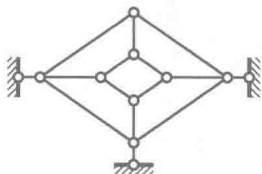
题 1.2.10 图

- A. 无多余约束的几何不变体系
- B. 几何可变体系
- C. 有多余约束的几何不变体系
- D. 瞬变体系

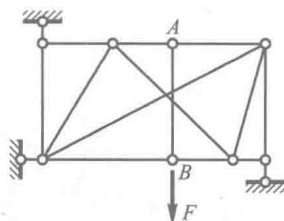
三、填空题

1. 下图体系的计算自由度 $W = \underline{\hspace{2cm}}$, 所以该体系为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 体系。

2. 图示桁架受力 F 作用, 分别根据结点 A 和 B 的平衡求得杆 AB 轴力为 F 和 0, 产生这种矛盾结果的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

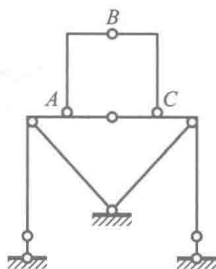


题 1.3.1 图

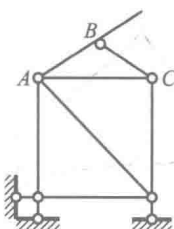


题 1.3.2 图

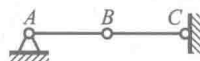
3. 对图示各体系作几何组成分析时, 图中的 ABC 可看为二元体去掉的图有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



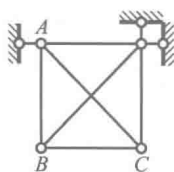
(a)



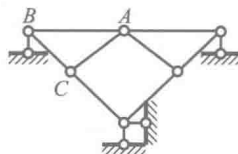
(b)



(c)



(d)



(e)

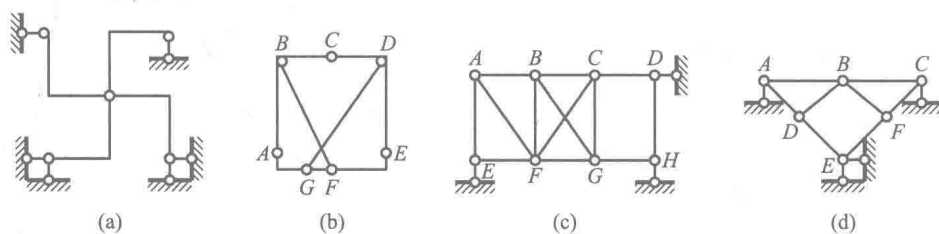
题 1.3.3 图

4. 图示各体系中, 几何不变且无多余约束的体系是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

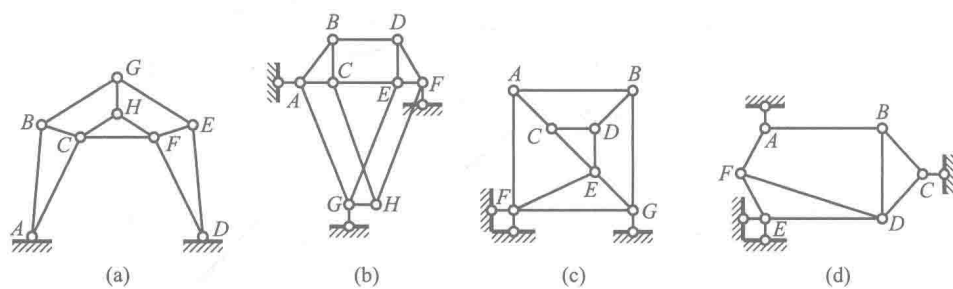
5. 图示各体系中, 几何瞬变体系是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

* 6. 图示体系的几何组成为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

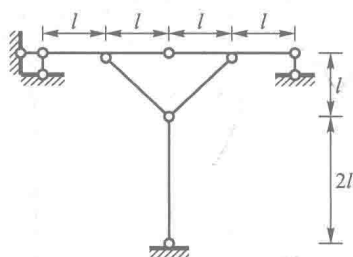
* 7. 图示体系的计算自由度 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



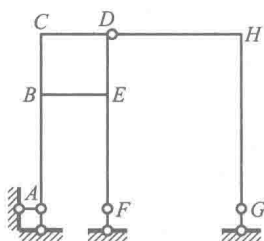
题 1.3.4 图



题 1.3.5 图



题 1.3.6 图

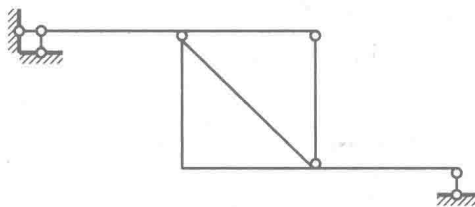


题 1.3.7 图

第二章 静定结构内力计算

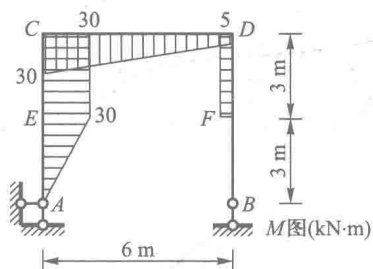
一、是非题(“是”打√,“非”打×)

1. 图示体系是一个静定结构。()



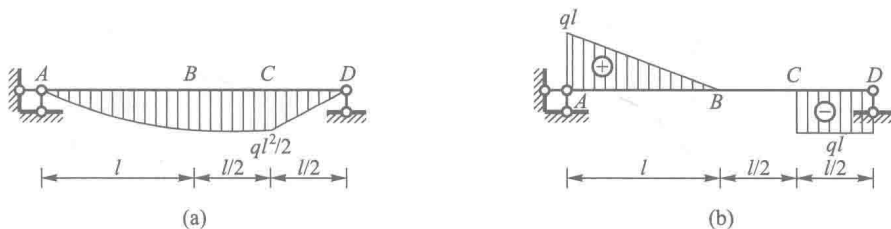
题 2.1.1 图

2. 某刚架的弯矩图如图所示,则由此可以判断出此刚架在 E 处只作用了一个水平向右的集中荷载,其大小为 10 kN 。()



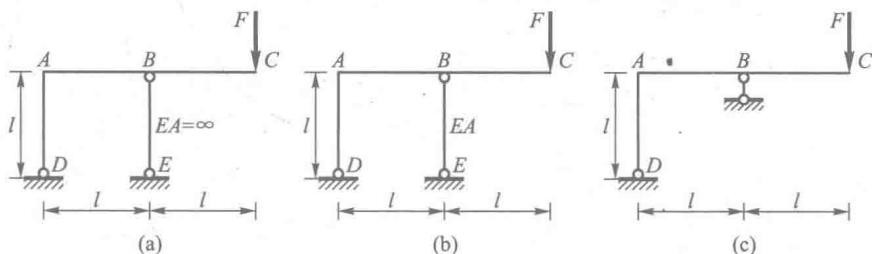
题 2.1.2 图

3. 已知某简支直梁的 M 图如图(a)所示,其中 AB 段为二次抛物线, BC 段为水平线,且在 B 处 M 图数值无突变,则其剪力图如图(b)所示。()



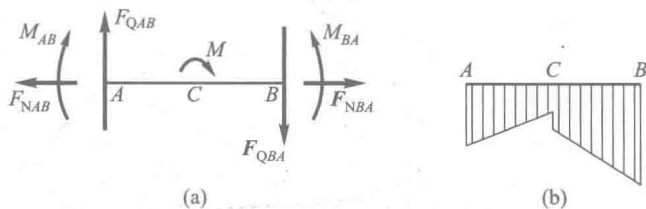
题 2.1.3 图

4. 图示三种结构中, 杆 ABC 的内力是相同的。()



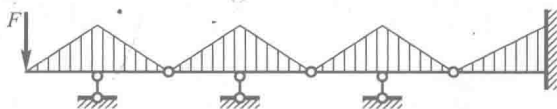
题 2.1.4 图

5. 图(a)是从某结构中取出的一段杆 AB 的隔离体受力图, 则图(b)为该段杆的弯矩图, 这是可能的。()



题 2.1.5 图

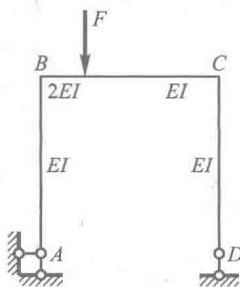
6. 图示结构的 M 图的形状是正确的。()



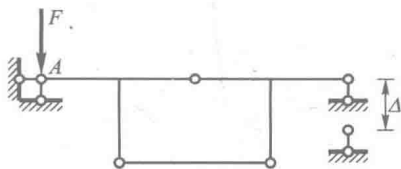
题 2.1.6 图

7. 对图示结构中的 BC 段杆作弯矩图时, 叠加法是不适用的。()

8. 在图示结构中, 支座 A 处的竖向反力 $F_{RA} = 0$ 。()

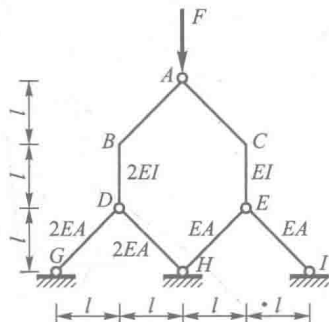


题 2.1.7 图



题 2.1.8 图

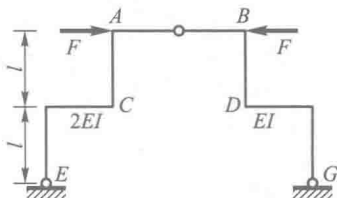
9. 图示结构中 $|M_{BA}| = |M_{CA}|$ 。()



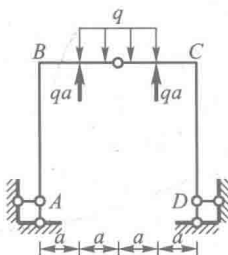
题 2.1.9 图

10. 图示结构中 $|M_{BA}| = |M_{CA}| = 0$ 。()

11. 图示结构中杆 AB 的弯矩为零。()



题 2.1.10 图

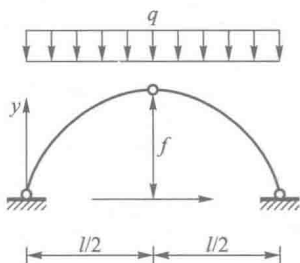


题 2.1.11 图

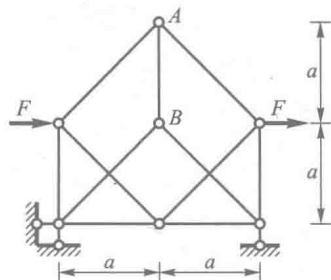
12. 图示三铰拱, 轴线方程为 $y = \frac{4f}{l^2}x(l-x)$, 受均布竖向荷载 q 作用, 则拱内

任一截面的弯矩等于零。()

13. 图示桁架为对称结构受反对称荷载, 故杆 AB 的轴力为零。()



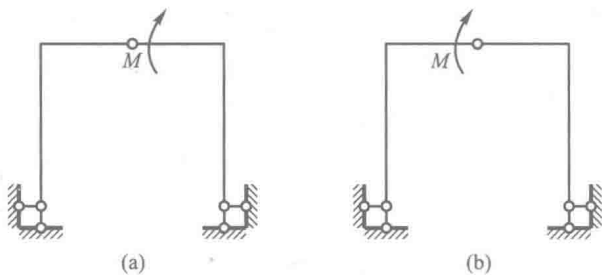
题 2.1.12 图



题 2.1.13 图

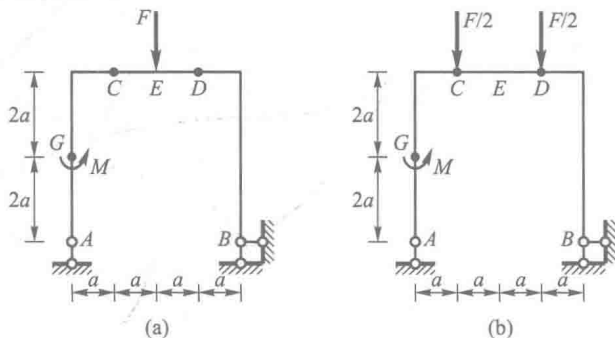
14. 不受外力作用的任何结构, 内力一定为零。()

15. 对于图中所示同一结构受两种不同荷载的情况,其对应的支座反力相等,且内力图也相同。()



题 2.1.15 图

16. 比较图(a)和图(b)所示同一结构受两种不同的荷载可知,除 CD 段弯矩不同外,其余各部分弯矩完全相同。()

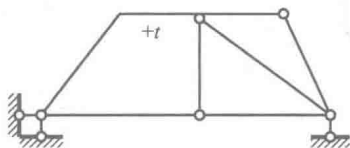


题 2.1.16 图

17. 简支的斜梁,在竖向荷载作用下,其内力与等跨度且同荷载的水平简支梁相同。()

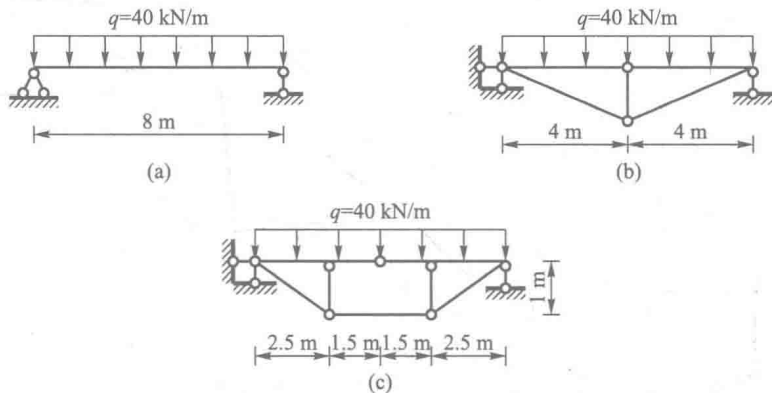
18. 实际工程中的桁架结构,只有轴力,没有弯矩和剪力。()

19. 图示结构在温度改变作用下,所有的约束力(支座反力、杆件之间的相互约束力、杆截面内力)为零的这组答案满足平衡条件,故为其唯一确定解。()



题 2.1.19 图

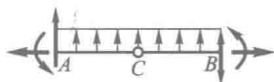
20. 对于图(a)、图(b)、图(c)所示三种结构,其梁式杆的最大弯矩(绝对值)排序为:(a)>(b)>(c)。()



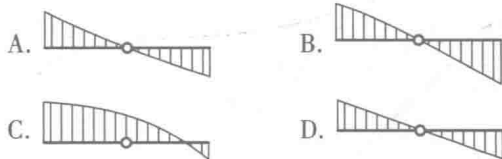
题 2.1.20 图

二、选择题

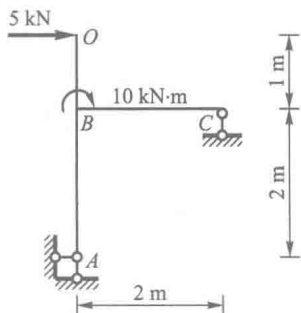
1. 左图所示为某结构中的杆 AB 的脱离体受力图,则其弯矩图的形状为图()。



题 2.2.1 图



2. 图示刚架,杆 BC 的 B 端弯矩 M_{BC} 为()。



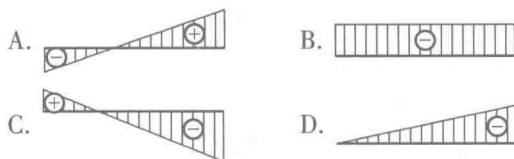
题 2.2.2 图

- A. 25 kN·m(上拉)
- B. 25 kN·m(下拉)
- C. 10 kN·m(上拉)
- D. 10 kN·m(下拉)

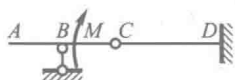
3. 左图为某杆 AB 的弯矩图,那么其剪力图为图()。



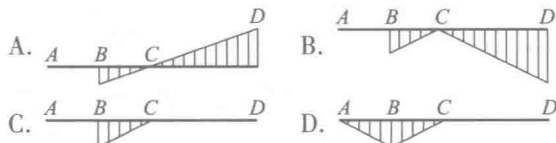
题 2.2.3 图



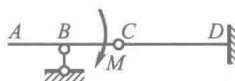
4. 图示梁受外力偶作用,其正确的弯矩图形状应为图()。



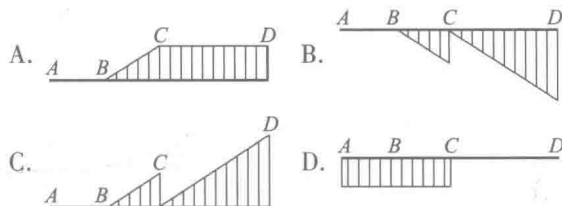
题 2.2.4 图



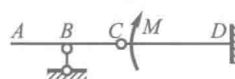
5. 图示梁受外力偶作用,其正确的弯矩图形状应为图()。



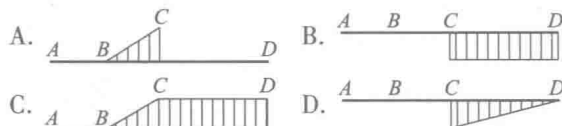
题 2.2.5 图



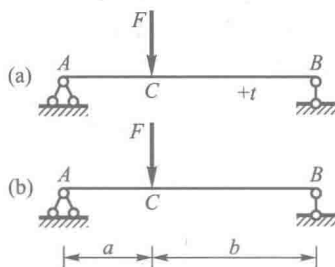
6. 图示梁受外力偶作用,其正确的弯矩图形状应为图()。



题 2.2.6 图



7. 对比图(a)、图(b)所示同一结构两种外因作用下点C的挠度 y_c 和弯矩 M_c ,下面哪个结论成立()。



题 2.2.7 图

- A. y_c 相等, M_c 相等
 B. y_c 相等, M_c 不相等
 C. y_c 不相等, M_c 相等
 D. y_c, M_c 均不相等

8. 图示桁架结构中杆1的轴力(以拉为正、压为负)为()。