

全国重点名校系列

新版

全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

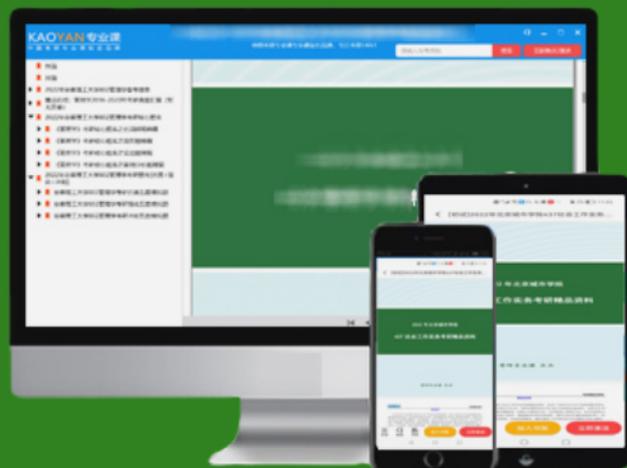
【电子书】2024年中国矿业大学

(北京) 807材料力学考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点
考研笔记 突破难点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



【初试】2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

一、中国矿业大学（北京）807 材料力学考研真题汇编及考研大纲**1. 中国矿业大学（北京）807 材料力学 2005–2011、2020–2021 年考研真题，暂无答案。**

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

2. 中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲

①2021 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲。

②2023 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

二、2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研资料**3. 《材料力学》考研相关资料****（1）《材料力学》[笔记+课件+提纲]****①中国矿业大学（北京）807 材料力学之《材料力学》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（北京）807 材料力学之《材料力学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③中国矿业大学（北京）807 材料力学之《材料力学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

（2）《材料力学》考研核心题库（含答案）**①中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心题库之选择题精编。****②中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心题库之填空题精编。****③中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心题库之计算题精编。**

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

（3）《材料力学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]**①2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研专业课五套仿真模拟题。**

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习首选。

③2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺首选资料。

三、电子版资料全国统一零售价

4. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

5. 中国矿业大学（北京）807 材料力学考研初试参考书

孙训方、方孝淑、关来泰编著的《材料力学(I)(II)(第五版)》(高等教育出版社, 2009 年 7 月)

五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型

力学与建筑工程学院：力学

选择题、填空题和计算题

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何疑问请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学备考信息.....	7
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研初试参考书目.....	7
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研招生适用院系及考试题型.....	7
中国矿业大学（北京）807 材料力学历年真题汇编.....	8
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2005 年考研真题（暂无答案）.....	8
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2006 年考研真题（暂无答案）.....	12
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2007 年考研真题（暂无答案）.....	16
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2008 年考研真题（暂无答案）.....	20
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2009 年考研真题（暂无答案）.....	24
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2010 年考研真题（暂无答案）.....	29
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2011 年考研真题（暂无答案）.....	33
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2020 年考研真题（暂无答案）.....	38
中国矿业大学（北京）807 材料力学 2021 年考研真题（暂无答案）.....	42
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲.....	45
2023 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲.....	45
2021 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲.....	47
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心笔记.....	48
《材料力学》考研核心笔记.....	48
第 1 章 绪论及基本概念.....	48
考研提纲及考试要求.....	48
考研核心笔记.....	48
第 2 章 轴向拉伸和压缩.....	51
考研提纲及考试要求.....	51
考研核心笔记.....	51
第 3 章 扭转.....	56
考研提纲及考试要.....	56
考研核心笔记.....	56
第 4 章 弯曲应力.....	66
考研提纲及考试要求.....	66
考研核心笔记.....	66
第 5 章 梁弯曲时的位移.....	72
考研提纲及考试要求.....	72
考研核心笔记.....	72

第 6 章 简单的超静定问题	75
考研提纲及考试要求	75
考研核心笔记	75
第 7 章 应力状态和强度理论	76
考研提纲及考试要求	76
考研核心笔记	76
第 8 章 组合变形及连接部分的计算	86
考研提纲及考试要求	86
考研核心笔记	86
第 9 章 压杆稳定	89
考研提纲及考试要求	89
考研核心笔记	89
第 10 章 弯曲问题的进一步研究	93
考研提纲及考试要求	93
考研核心笔记	93
第 11 章 考虑材料塑性的极限分析	97
考研提纲及考试要求	97
考研核心笔记	97
第 12 章 能量法	101
考研提纲及考试要求	101
考研核心笔记	101
第 13 章 压杆稳定问题的进一步研究	104
考研提纲及考试要求	104
考研核心笔记	104
第 14 章 应变分析、电阻应变计法基础	113
考研提纲及考试要求	113
考研核心笔记	113
第 15 章 动荷载、交变应力	117
考研提纲及考试要求	117
考研核心笔记	117
第 16 章 材料力学性能的进一步研究	119
考研提纲及考试要求	119
考研核心笔记	119
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研辅导课件	127
《材料力学》考研辅导课件	127
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研复习提纲	323
《材料力学》考研复习提纲	323
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心题库	326

《材料力学》考研核心题库之选择题精编.....	326
《材料力学》考研核心题库之填空题精编.....	348
《材料力学》考研核心题库之计算题精编.....	363
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研题库[仿真+强化+冲刺]	423
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研仿真五套模拟题.....	423
材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	423
材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	434
材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	446
材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	457
材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	470
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研强化五套模拟题.....	483
材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（一）	483
材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（二）	496
材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（三）	508
材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（四）	520
材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（五）	531
中国矿业大学（北京）807 材料力学考研冲刺五套模拟题.....	543
材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	543
材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	554
材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	565
材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	578
材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	589

2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学备考信息

中国矿业大学（北京）807 材料力学考研初试参考书目

孙训方、方孝淑、关来泰编著的《材料力学(I) (II) (第五版)》(高等教育出版社, 2009 年 7 月)

中国矿业大学（北京）807 材料力学考研招生适用院系及考试题型

力学与建筑工程学院：力学

选择题、填空题和计算题

中国矿业大学（北京）807 材料力学历年真题汇编

中国矿业大学（北京）807 材料力学 2005 年考研真题（暂无答案）

中国矿业大学（北京校区）
二〇〇五年硕士研究生入学试题

科目名称：材料力学

共 4 页 第 1 页

一、选择题(每小题 5 分, 共 30 分) 注: 答案务必写在答题纸上, 并标明题号

1 满足平衡方程, 但剪应力超过弹性极限时, 有下列 4 种情况, 正确答案是 (答案写在答题纸上)。

- | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 剪应力互等定理: | 成立 | 不成立 | 不成立 | 成立 |
| 剪切胡克定理: | 成立 | 不成立 | 成立 | 不成立 |

2 材料为铸铁的等截面梁, 在图 1 位置作用一力偶, 下列 4 种截面形式中(截面积相等), 合理截面形式为 (答案写在答题纸上)。

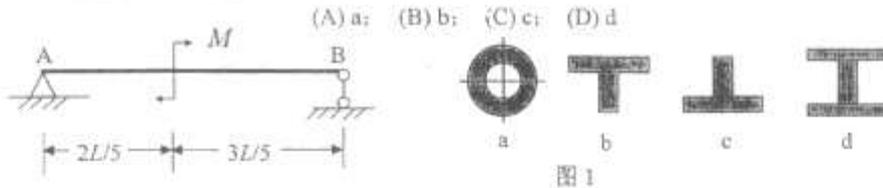


图 1

3 铰接的正方形结构如图 2 所示, 各杆材料及截面积均相同, 弹性模量为 E , 截面积为 A , 长度均为 a ; 在外力 P 作用下, A、C 两点间距离的改变为 (答案写在答题纸上)。

- (A) $(2 + \sqrt{2}) \frac{Pa}{EA}$; (B) $2 \frac{Pa}{EA}$; (C) $\sqrt{2} \frac{Pa}{EA}$; (D) $\frac{Pa}{EA}$

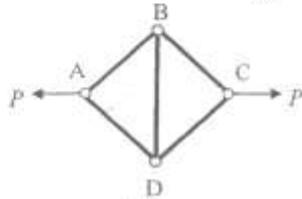


图 2

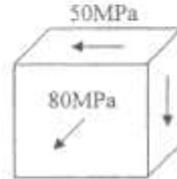


图 3

4. 单元体的应力状态如图 3 所示, 则单元体中按第三强度理论确定的相当应力为 (答案写在答题纸上), 按第一强度理论确定的相当应力为 (答案写在答题纸上)。

- (A) 50MPa; (B) 80MPa; (C) 40MPa; (D) 65MPa

5 扭转剪应力公式 $\tau_r = \frac{T\rho}{I_p}$ 对图 4 所示四种等直杆的截面, 适用的截面有 (答案写在答题纸上)。

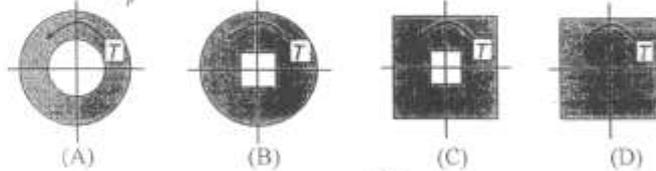


图 4

(试题和答卷一起交回)

命题时间: 2004 年 11 月 30 日

中国矿业大学(北京校区)
二〇〇五年硕士研究生入学试题

科目名称: 材料力学

共 4 页 第 2 页

二、填空题(每空 5 分, 共 30 分) 注: 答案务必写在答题纸上, 并标明题号

1 图 5 所示一等直圆杆, 已知 $d=40\text{mm}$, $a=400\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$, $\phi_{\text{容}}=1^\circ$, 则杆中的最大剪应力为 (答案写在答题纸上); 截面 A 相对于截面 C 的扭转角为 (答案写在答题纸上)。

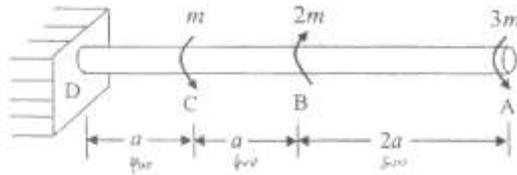


图 5

2 已知图 6(a)所示梁中点 C 的挠度为 $f_c = Pb(3l^2 - 4b^2)/48EI$ ($a \geq b$), 则图 6(b)所示梁中点 C 的挠度为 $f_c =$ (答案写在答题纸上)。

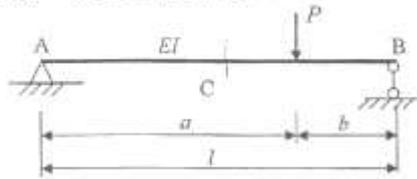


图 6(a)

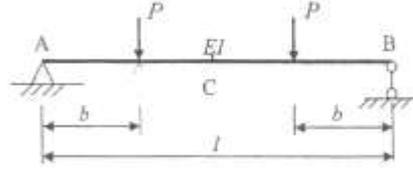


图 6(b)

3 图 7 三根圆截面杆, 材料相同, 受相同重量的物体从同一高度自由下落冲击, 则动载系数由大到小的排列顺序为 (答案写在答题纸上), 杆中最大冲击应力由大到小的顺序是 (答案写在答题纸上)。

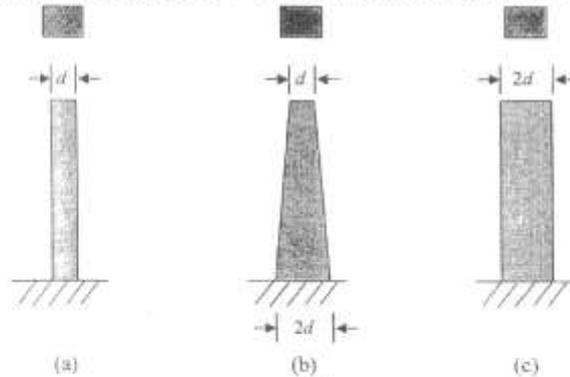


图 7

(试题和答卷一起交回)

命题时间: 2004 年 11 月 30 日

中国矿业大学(北京校区)
二〇〇五年硕士研究生入学试题

科目名称: 材料力学

共 4 页 第 2 页

4 图 8 所示, 边长为 10mm 的钢制立方体放入四周为刚性的立方孔中, 立方体上表面受到均布压力 $p=150\text{MPa}$ 。已知材料弹性模量为 200GPa, 泊松比为 0.3, 则当立方孔宽度为 10mm 时立方体中的最大主应力为 (答案写在答题卡上)。

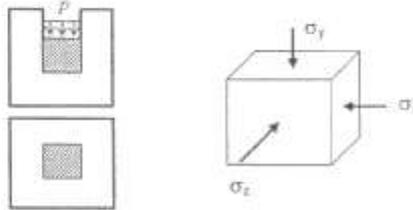


图 8

三、图 9 所示简单杆系在 B 点受垂直集中力 P 作用, 杆 AB 和 BD 长度皆为 L 、面积皆为 A_1 , 杆 BC 长度为 L 、面积为 A_2 , 所有杆件的弹性模量皆为 E , AB 与 AD 之间的夹角、BD 与 AD 之间的夹角皆为 θ , 所有杆件在 A、B、C、D 处铰接, 试计算每杆的轴力(20 分)。

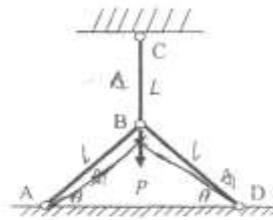


图 9

四、作出图 10 所示梁的剪力图与弯矩图(15 分)。

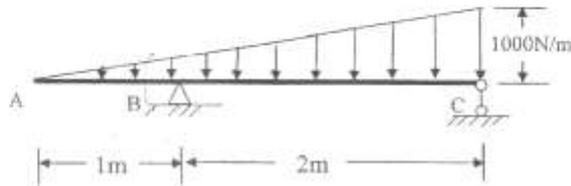


图 10

(试题和答卷一起交回)

命题时间: 2004 年 11 月 30 日

中国矿业大学（北京校区）
二〇〇五年硕士研究生入学试题

科目名称：材料力学

共 4 页 第 4 页

五、图 11 所示为集中力偶 m 作用下的矩形截面简支梁，测得中性层上 C 点处沿 45° 方向的线应变为 ϵ_{45° ，梁的弹性模量为 E 、泊松比为 ν ，图中几何参数 b 、 h 、 a 、 d 、 l 皆已知，试计算集中力偶 m (15 分)。

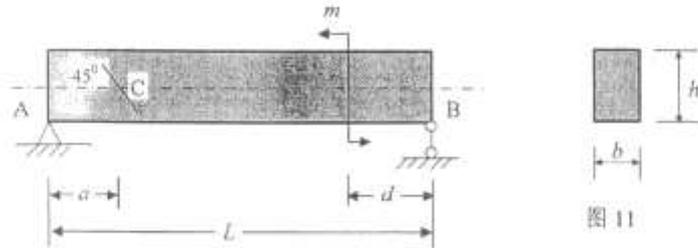


图 11

六、如图 12 所示，梁 AB 在 C 点处由杆 CD 支撑，A 端固定，B 端受集中力 P 作用，C、D 为铰接，已知梁和杆的弹性模量皆为 E ，截面惯性矩皆为 I ，杆的截面积为 A ，计算不会导致 CD 杆失稳的最大集中力 P (20 分)。

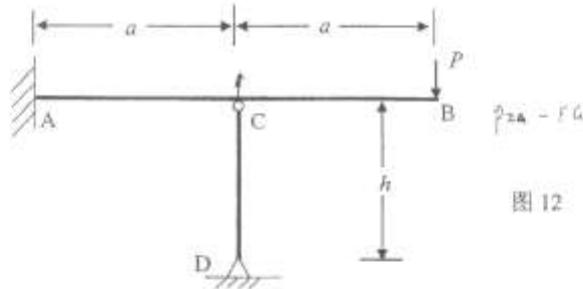


图 12

七、图 13 所示半圆环在 A、B 处支撑，在其对称轴上施加一集中力 P ，试计算其支反力 (20 分)。

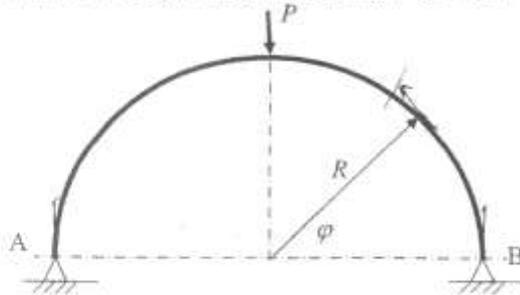


图 13

起交回)

命题时间：2004 年

中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲

2023 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲

《材料力学》考试大纲

适合硕士研究生入学考试

学院 (盖章): 力学与建筑工程学院

负责人 (签字):

专业名称: 080100 力学、085705 矿业工程

考试科目代码: 807

考试科目名称: 材料力学

(一) 考试内容

本《材料力学》考试大纲适用于本校力学、土木、采矿、机械等相关专业的研究生入学考试, 试题主要以孙训方、方孝淑、关来泰编著的《材料力学(I)(II)(第五版)》(高等教育出版社, 2009 年 7 月)为蓝本, 内容涵盖了该教材的 I 和 II 册, 但主要以第 I 册为主, 兼顾第 II 册能量法等内容。试题重点考察的内容参考如下:

- 1 轴向拉伸与压缩:** 截面法、轴力和轴力图; 轴向拉压时的虎克定律及应力、变形、位移计算; 轴向拉压杆的强度条件、安全因素及许用应力的确定; 弹性模量、泊松比; 轴向拉压时的变形能; 拉压超静定问题、温度及装配应力; 材料力学性能的主要指标。
- 2 扭转:** 薄壁圆筒的扭转; 传动轴的外力偶矩, 扭矩及扭矩图; 等直圆杆扭转时的应力, 强度条件; 等直圆杆扭转时的变形, 刚度条件; 等直圆杆扭转时的应变能。
- 3 弯曲应力:** 纯弯曲、横力弯曲、中性层、中性轴、抗弯截面模量、抗弯刚度等基本概念; 静矩、惯性矩、极惯性矩的定义和概念; 主轴、形心主轴和主惯性矩的概念; 平行移轴公式; 梁的计算简图; 求梁指定截面上的剪力 Q 、弯矩 M , 并画出剪力图和弯矩图; 平面刚架和曲杆的内力图; 梁的弯曲正应力计算和正应力强度条件, 弯曲切应力计算和切应力强度条件, 掌握强度计算的一般步骤。
- 4 梁弯曲时的位移:** 梁的位移挠度及转角; 梁的挠曲线近似微分方程及其积分; 按叠加原理计算梁的挠度和转角; 梁的刚度校核, 提高梁的刚度的措施; 梁内的弯曲应变能。
- 5 简单的超静定问题:** 超静定问题及其解法; 拉压超静定问题; 扭转超静定问题; 简单超静定梁。
- 6 应力状态与强度理论:** 平面应力状态的应力分析、主应力; 空间应力状态;

应力与应变间的关系；空间应力状态下的应变能密度；四大强度理论、相当应力及其综合应用。

- 7 **组合变形及连接部分的计算：**两相互垂直平面内的弯曲；拉伸(压缩)与弯曲组合；扭转与弯曲组合；连接件和铆钉连接的实用算法(主要校核剪切强度和挤压强度)；正确判定构件在组合变形时的危险截面、危险点及危险点处应力值的计算。
- 8 **压杆稳定：**理解失稳、临界力、临界应力、长度系数、柔度等基本概念；计算细长中心受压直杆临界力、临界应力的欧拉公式；欧拉公式的应用范围，临界应力总图；实际压杆的稳定因数；压杆的稳定计算。压杆的合理截面。
- 9 **能量法：**掌握轴向拉压、圆轴扭转、梁的弯曲变形能的计算；运用卡氏定理计算结构指定点的变形，熟练运用的公式

$$U = \int_l \frac{N^2(x)dx}{2EA} + \int_l \frac{M^2(x)dx}{2EI} + \int_l \frac{T^2(x)dx}{2GI_p}。$$

(二) 考试的基本要求

- 1 材料力学的基本概念要清晰，这部分是做选择题和填空题的关键；
- 2 熟练掌握一些重要公式，如轴向拉压、扭转、弯曲、压杆稳定及能量法中的一些公式极为重要，这是做计算题部分的关键；
- 3 各章知识要会综合应用：每章都会有考点，但不会每章出一道题，很可能两章或者三章的知识点综合出一道考题，所以考生要学会知识的综合应用。

(三) 考试基本题型

基本题型可能有：选择题、填空题和计算题，也可能只选其中的两种题型考试。选择题和填空题主要涵盖了考生必须掌握的基本概念、公式的理解、简单计算和重要结论等内容；计算题需在对所学知识融会贯通的基础之上熟练地对给定的轴、梁和杆等进行分析。答题时应注意步骤简练、层次清楚。

2021 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研大纲

（一）考试内容

本《材料力学》考试大纲适用于本校力学、土木、采矿、机械等相关专业的研究生入学考试，试题主要以孙训方、方孝淑、关来泰编著的《材料力学(I) (II) (第五版)》(高等教育出版社，2009 年 7 月)为蓝本，内容涵盖了该教材的 I 和 II 册，但主要以第 I 册为主，兼顾第 II 册能量法等内容。试题重点考察的内容参考如下：

轴向拉伸与压缩：截面法、轴力和轴力图；轴向拉压时的虎克定律及应力、变形、位移计算；轴向拉压杆的强度条件、安全因素及许用应力的确定；弹性模量、泊松比；轴向拉压时的变形能；拉压超静定问题、温度及装配应力；材料力学性能的主要指标。

扭转：薄壁圆筒的扭转；传动轴的外力偶矩，扭矩及扭矩图；等直圆杆扭转时的应力，强度条件；等直圆杆扭转时的变形，刚度条件；等直圆杆扭转时的应变能。

弯曲应力：纯弯曲、横力弯曲、中性层、中性轴、抗弯截面模量、抗弯刚度等基本概念；静矩、惯性矩、极惯性矩的定义和概念；主轴、形心主轴和主惯性矩的概念；平行移轴公式；梁的计算简图；求梁指定截面上的剪力 Q 、弯矩 M ，并画出剪力图和弯矩图；平面刚架和曲杆的内力图；梁的弯曲正应力计算和正应力强度条件，弯曲切应力计算和切应力强度条件，掌握强度计算的一般步骤。

梁弯曲时的位移：梁的位移挠度及转角；梁的挠曲线近似微分方程及其积分；按叠加原理计算梁的挠度和转角；梁的刚度校核，提高梁的刚度的措施；梁内的弯曲应变能。

简单的超静定问题：超静定问题及其解法；拉压超静定问题；扭转超静定问题；简单超静定梁。

应力状态与强度理论：平面应力状态的应力分析、主应力；空间应力状态；应力与应变间的关系；空间应力状态下的应变能密度；四大强度理论、相当应力及其综合应用。

组合变形及连接部分的计算：两相互垂直平面内的弯曲；拉伸(压缩)与弯曲组合；扭转与弯曲组合；连接件和铆钉连接的实用算法(主要校核剪切强度和挤压强度)；正确判定构件在组合变形时的危险截面、危险点及危险点处应力值的计算。

压杆稳定：理解失稳、临界力、临界应力、长度系数、柔度等基本概念；计算细长中心受压直杆临界力、临界应力的欧拉公式；欧拉公式的应用范围，临界应力总图；实际压杆的稳定因数；压杆的稳定计算。压杆的合理截面。

能量法：掌握轴向拉压、圆轴扭转、梁的弯曲变形能的计算；运用卡氏定理计算结构指定点的变形，熟练运用的公式。

（二）考试的基本要求

- 1 材料力学的基本概念要清晰，这部分是做选择题和填空题的关键；
- 2 熟练掌握一些重要公式，如轴向拉压、扭转、弯曲、压杆稳定及能量法中的一些公式极为重要，这是做计算题部分的关键；
- 3 各章知识要会综合应用：每章都会有考点，但不会每章出一道题，很可能两章或者三章的知识点综合出一道考题，所以考生要学会知识的综合应用。

（三）考试基本题型

基本题型可能有：选择题、填空题和计算题，也可能只选其中的两种题型考试。选择题和填空题主要涵盖了考生必须掌握的基本概念、公式的理解、简单计算和重要结论等内容；计算题需在对所学知识融会贯通的基础之上熟练地对给定的轴、梁和杆等进行分析。答题时应注意步骤简练、层次清楚。

2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心笔记

《材料力学》考研核心笔记

第 1 章 绪论及基本概念

考研提纲及考试要求

考点：材料力学的任务；

考点：可变形固体的性质及其基本假设；

考点：材料力学主要研究对象（杆件）的几何特征；

考点：杆件变形的基本形式。

考研核心笔记

【核心笔记】材料力学的任务

建筑物承受荷载而起骨架作用的部分，称为结构。

组成结构或机械的单个部分则称为构件或零件。

每一构件都应满足一定的条件，这些条件主要是指经济与安全。所谓经济是指构件应采用适当的材料并使截面尺寸最小（消耗最少的材料）；安全则是指构件在受力或受外界因素（如温度改变、地基沉陷等）影响时，应同时满足强度、刚度及稳定性三方面的要求。即：安全包括三个方面：

- （1）足够的强度——构件具有足够的抵抗破坏的能力；
- （2）足够的刚度——构件具有足够的抵抗变形的能力，即要把变形控制在一定的范围内；
- （3）足够的稳定性——构件具有足够的保持原有平衡形式的能力。

构件在强度、刚度和稳定性三方面所具有的能力统称为构件的承载能力。

经济与安全是一对矛盾的两个方面。而材料力学就是要解决这一矛盾，即是研究构件在各种外力或外界因素影响下的强度、刚度和稳定性的原理及计算方法的科学。包括对材料的力学性质的研究。这就是材料力学的任务。

【核心笔记】可变形固体的性质及其基本假设

任何固体在外力作用下都要产生形状及尺寸的改变——即变形。外力大到一定程度构件还会发生破坏，这种固体称为“变形固体”。承认构件的变形，是材料力学研究问题、解决问题的基本前提。

变形包括：（1）弹性变形——外力去掉后可消失的变形；

（2）塑性变形——外力去掉后不能消失的变形。

关于变形固体性质的基本假设：

（1）连续性假设：材料内部连续、密实地充满着物质而毫无空隙；

均匀性假设：材料沿各部分的力学性能完全相同；

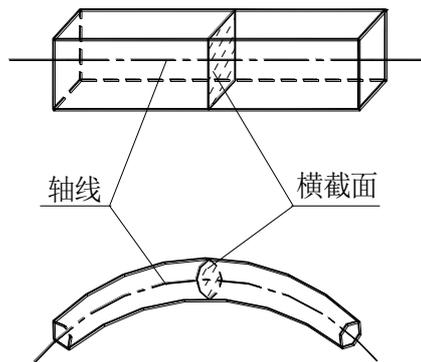
（2）各向同性假设：材料沿各方向的力学性能完全相同。

这样的材料称为各向同性材料，否则称为各向异性材料。

（3）小变形假设：认为受力后构件的变形与其本身尺寸相比很小。

小变形包括两方面含义：①变形与原始尺寸在量级上进行比较，很小；②变形对外力的影响很小——不会显著改变外力的作用位置或不产生新的外力成分。

【核心笔记】材料力学主要研究对象（杆件）的几何特征



所谓杆，是指其纵向（沿长度方向）尺寸比其横向（垂直于长度方向）尺寸大得多的构件。我们常见的柱、梁和传动轴等均属于杆。

杆件的两个几何元素：

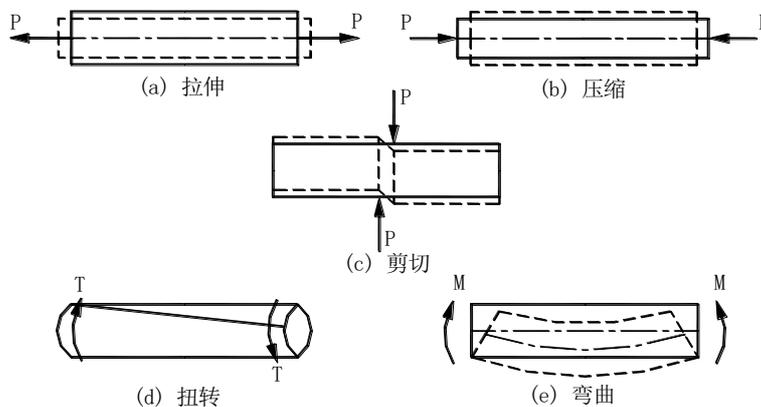
横截面：垂直于杆件长度方向的截面称为杆的横截面。

轴线：各横截面形心的连线称为杆的轴线。

直杆的轴线为直线；曲杆的轴线为曲线。横截面沿杆轴不变者称为等截面杆；改变者称为变截面杆。杆轴线为直线，横截面沿杆轴又不变者称为等截面直杆，简称等直杆。

【核心笔记】杆件变形的基本形式

作用在构件上的荷载是各种各样的，因此，杆件的变形形式就呈现出多样性，并且有时比较复杂。但分解来看，变形的基本形式却只有四种。



(1) 轴向拉伸或轴向压缩 在一对大小相等、方向相反、作用线与杆轴线重合的外力作用下，杆件将发生伸长或缩短变形，这种变形形式称为轴向拉伸或轴向压缩。其受力特性为外力的作用线与杆件的轴线重合。变形特征为杆件沿轴线方向伸长或缩短。

(2) 剪切 在一对相距很近的大小相等、方向相反、作用线与杆轴线垂直的外力作用下，杆的主要变形是横截面沿外力作用方向发生错动。这种变形形式称为剪切。其受力特性为一对大小相等、方向相反的外力的作用线与杆轴线垂直且相距很近。变形特征为横截面沿外力作用方向发生相对错动。

(3) 扭转 在一对大小相等、转向相反、作用面与杆轴线垂直的外力偶作用下，杆件的任意两横截面将绕轴线发生相对转动，这种变形形式称为扭转。其受力特性为外力偶的作用平面与杆轴线垂直。变形特征为任意两相邻横截面绕杆轴线发生相对转动。

(4) 弯曲 在杆的一个纵向平面内，作用一对大小相等、转向相反的外力偶，这时杆将在纵向平面内弯曲，任意两横截面发生相对倾斜，这种变形形式称为弯曲。其受力特性为外力偶的作用平面在含杆轴线在内的纵向平面内。变形特征为杆件的轴线由直线变为曲线，任意两横截面发生相对倾斜。

工程中常用构件在荷载作用下的变形，在很多情况下都包含有两种或两种以上的基本变形，我们把这种变形形式称为组合变形。

第 2 章 轴向拉伸和压缩

考研提纲及考试要求

- 考点：轴向拉（压）杆斜截面上的应力；
 考点：其它材料拉伸时的力学性能；
 考点：横向变形及泊松比。

考研核心笔记

【核心笔记】轴向拉伸(压缩)的概念

受力特点：作用于杆件上外力或外力合力的作用线与杆件轴线重合。
 变形特点：构件沿轴线方向的伸长或缩短。

【核心笔记】轴力、轴力图

1.内力、截面法

内力的概念

内力是构件因受外力而变形，其内部各部分之间因相对位移改变而引起的附加内力。

截面法

截面法四部曲：截（切开）、取（取分离体）、代（代替）、平（平衡）。

2.轴力、轴力图

轴向拉压时的内力——轴力。

轴力的符号规则——轴力背离截面时为正，指向截面为负。

轴力图

【核心笔记】应力与圣维南原理

1.应力的概念

定义：内力在截面上的分布集度。

数学表示： $\lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A}$

应力分量：

与截面相切的应力。切应力。

与截面正交的应力。正应力。

正应力的代数符号规定：拉应力为正，压应力为负。

应力的单位：Pa (N/m²)

2.轴向拉(压)时横截面上的正应力

应力计算公式：

$$\sigma = \frac{F_N}{A}$$

公式的适用范围：

- ①外力作用线必须与杆轴线重合，否则横截面上应力将不是均匀分布；
- ②距外力作用点较远部分正确，外力作用点附近应力分布复杂，由于加载方式的不同，只会使作用点附近不大的范围内受到影响（圣维南原理）。因此，只要作用于杆端合力

2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研辅导课件

《材料力学》考研辅导课件

材料力学

第一章 绪论及基本概念

第一章 绪论及基本概念

- § 1.1 材料力学的任务
- § 1.2 材料力学发展概述
- § 1.3 可变形固体的性质及其基本假设
- § 1.4 材料力学主要研究对象（杆件）的几何特征
- § 1.5 杆件变形的基本形式

§ 1.1 材料力学的任务

一、基本概念

- 1、荷载：外力（约束力，已知力）主要是静荷载。
- 2、构件：工程结构或机械的每一组成部分。（例如：行车结构中的横梁、吊索等）。
- 3、构件正常工作的要求：

强度：在载荷作用下，构件具有抵抗破坏的能力。
例如储气罐不应爆破。

刚度：在载荷作用下，构件具有抵抗变形的能力。
例如机床主轴不应变形过大，否则影响加工精度。

稳定性：在载荷作用下，构件具有保持原有平衡状态的能力。

例如柱子不能弯等。



强度、刚度、稳定性是衡量构件承载能力的三个方面，材料力学就是研究构件承载能力的一门科学。

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。

若：构件横截面尺寸不足或形状不合理，或材料选用不当 —— 不满足上述要求，不能保证安全工作。 } 当不可取

若：不恰当地加大横截面尺寸或选用优质材料 —— 增加成本，造成浪费

研究构件的强度、刚度和稳定性，还需要了解材料的力学性能。因此在进行理论分析的基础上，实验研究是完成材料力学的任务所必需的途径和手段。

§ 1.2 材料力学发展概述

一、材料力学与工程应用



古代建筑结构

建于隋代（605年）的河北赵州桥桥长64.4米，跨径37.02米，用石2800吨



古代建筑结构

建于辽代（1056年）的山西应县佛宫寺释迦塔塔高9层共67.31米，用木材7400吨

900多年来历经数次地震不倒，现存唯一木塔



美国纽约马尔克大桥坍塌

比萨斜塔



§ 1.3 可变形固体的性质及其基本假设

在外力作用下，一切固体都将发生变形，故称为变形固体。在材料力学中，对变形固体作如下假设：

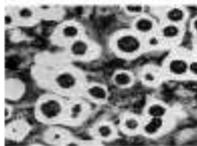
1、连续性假设：

认为整个物体体积内毫无空隙地充满物质

灰口铸铁的显微组织



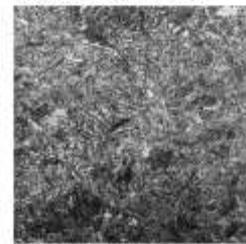
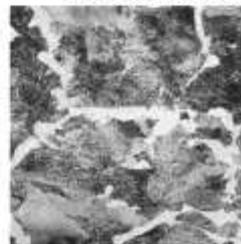
球墨铸铁的显微组织



2、均匀性假设：

认为物体内的任何部分，其力学性能相同

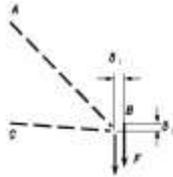
普通钢材的显微组织 优质钢材的显微组织



3、各向同性假设：
认为在物体内各个不同方向的力学性能相同
(沿不同方向力学性能不同的材料称为各向异性材料。如木材、胶合板、纤维增强材料等)

4、小变形与线弹性范围
认为构件的变形极其微小，比构件本身尺寸要小得多。

如右图， δ 远小于构件的最小尺寸，所以通过节点来求取各种内力时，相互间的变形略去不计，计算得到很大的简化。



变形：在外力作用下，固体内各点相对位置的改变。(宏观上看就是物体尺寸和形状的改变)

弹性变形 — 随外力解除而消失的变形

塑性变形(残余变形)— 外力解除后不能消失的变形

理论力学—研究刚体，研究力与运动的关系。

材料力学—研究变形体，研究力与变形的关系。

综上所述，在材料力学中是把实际材料看作均匀、连续、各向同性的可变形固体，且在大多数场合下局限在弹性变形范围内和小变形条件下进行研究。

§ 1.4 材料力学主要研究对象(杆件)的几何特征

构件的分类：杆件、板壳*、块体*

材料力学主要研究杆件

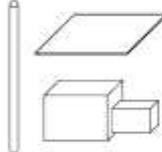
直杆——轴线为直线的杆

曲杆——轴线为曲线的杆

等截面杆——横截面的大小形状不变的杆

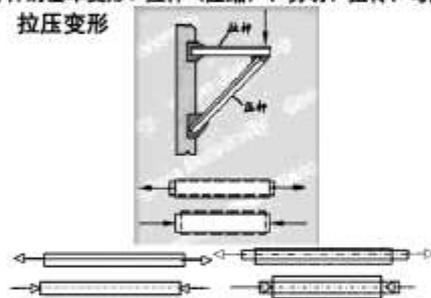
变截面杆——横截面的大小或形状变化的杆

等截面直杆——等直杆
横向(垂直于长度方向)



§ 1.5 杆件变形的基本形式

杆件的基本变形：拉伸(压缩)、剪切、扭转、弯曲
拉压变形



第二章

轴向拉伸和压缩

【主要内容】

- § 2-1 轴向拉伸与压缩的概念及实例
- § 2-2 轴向拉、压时横截面上的内力-轴力及轴力图
- § 2-3 拉、压杆应力
- § 2-4 拉、压杆的变形及胡克定律
- § 2-5 轴向拉、压的变形能
- § 2-6 材料在拉、压时的力学性质
- § 2-7 拉压杆的强度条件
- § 2-8 应力集中的概念

【学时】14(实验4学时)

【基本要求】

- 理解轴向拉伸和压缩的受力特点和变形特点。
- 理解内力的概念,熟练掌握其轴力的计算和轴力图的绘制。
- 理解应力的概念,掌握拉(压)杆应力的计算。
- 掌握轴向拉伸和压缩时的变形计算。
- 掌握低碳钢和铸铁的拉(压)试验。
- 理解许用应力、安全系数和强度条件,熟练强度计算问题。
- 了解应变能、应力集中的概念。

【重点】

用截面法分析计算内力——轴力,绘制轴力图;应掌握虎克定律、拉(压)强度条件的应用和杆件变形的计算;低碳钢的应力——应变曲线图及特征点。

【难点】

利用变形求节点位移。

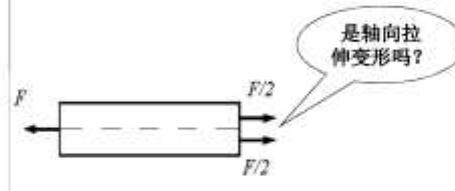
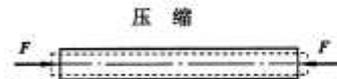
§ 2-1 轴向拉伸与压缩的概念及实例

一. 轴向拉伸与压缩的概念

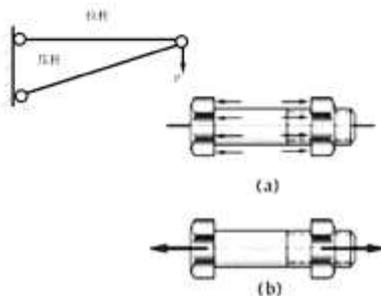
轴向拉伸与压缩是四种基本变形中最基本、最简单的一种变形形式。

受力特点: 作用于杆端外力的合力作用线与杆件轴线重合。

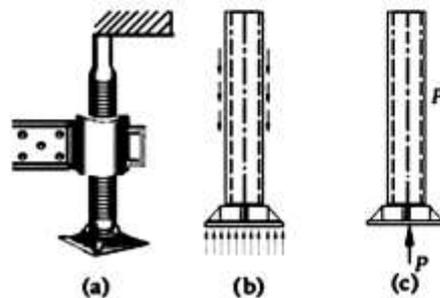
变形特点: 沿轴线方向产生伸长或缩短。
拉 伸



二. 工程实例:



轴向拉、压工程实例



2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研复习提纲

《材料力学》考研复习提纲

《材料力学》复习提纲

一、复习内容：

(一) 材料力学概述：

变形体，各向同性与各向异性弹性体，弹性体受力与变形特征；基本假设；工程结构与构件，杆件受力与变形的几种主要形式；用截面法求指定截面内力。

(二) 轴向拉伸与压缩：

轴向拉压杆的内力、轴力图，横截面和斜截面上的应力，轴向拉压的应力、变形，轴向拉压的强度计算，轴向拉压的超静定问题，装配应力和热应力问题；轴向拉压时材料的力学性质。

(三) 剪切与扭转：

剪力和弯矩的计算与剪力图和弯矩图；载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系及应用；连接件剪切面的判定，切应力的计算；切应力互等定理和剪切虎克定律；外力偶矩的计算、扭矩和扭矩图；圆轴扭转时任意截面的扭矩，扭转切应力，圆轴扭转时任意两截面的相对扭转角，开口与闭口薄壁杆件扭转切应力及切应力分布，剪力流的概念；矩形截面杆件最大扭转切应力及切应力分布；圆及环形截面的极惯性矩及抗扭截面模量的计算。

(四) 弯曲内力：

剪力和弯矩的计算，剪力图和弯矩图，载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系及应用。

(五) 弯曲应力：

弯曲正应力及正应力强度的计算，直梁横截面上的正应力、切应力，开口薄壁杆件弯曲，弯曲中心的位置，截面上切应力分布，弯曲剪应力及剪应力强度计算，组合梁的弯曲强度，提高弯曲强度的措施。

(六) 弯曲变形

挠曲线微分方程，用积分法求弯曲变形，用叠加法求弯曲变形，解简单静不定梁，梁的刚度条件。

(七) 截面几何性质

静矩、形心、惯性矩、惯性半径、惯性积，简单截面惯性矩和惯性积计算；转轴和平行移轴公式；转轴公式、形心主轴和形心主惯性矩；组合截面的惯性矩和惯性积计算。

(八) 应力和应变分析与强度理论

应力状态，主应力和主平面的概念，二向应力状态的解析法和图解法；计算斜截面上的应力、主应力和主平面的方位；三向应力状态的应力圆画法；掌握单元体最大剪应力计算方法；各向同性材料在一般应力状态下的应力—应变关系，广义胡克定律，各向同性材料各弹性常数之间的关系；一般应力状态下的应变能密度，体积改变能密度与畸变能密度；四种常用的强度理论，莫尔强度理论。

(九) 组合变形

组合变形和叠加原理；拉压与弯曲组合变形杆的应力和强度计算；斜弯曲；偏心压缩；扭转与弯曲组合变形下，圆轴的应力和强度计算；组合变形的普遍情况。

(十) 能量方法

掌握变形能（外力功）的普遍表达式，杆件变形能的计算；势能及其驻值原理；虚功原理、卡氏定理、莫尔定理、图形互乘法及其应用；用能量方法解超静定问题；功的互等定理和位移互等定理。

(十一) 压杆稳定

压杆稳定的概念；常见约束下细长压杆的临界压力、欧拉公式；压杆临界应力以及临界应力总图；压杆失效与稳定性设计准则；压杆失效的不同类型，压杆稳定计算；中柔度杆临界应力的经验公式；提高压杆稳定的措施。

(十二) 动载荷

惯性力的概念;

冲击的概念。

(十三) 疲劳

交变应力和疲劳极限的概念。

二、复习要求:

(一) 材料力学概述:

1. 深入理解并掌握变形体, 各向同性与各向异性弹性体等概念。
2. 深入理解并掌握弹性体受力与变形特征。
3. 熟练掌握用截面法求截面内力。
4. 了解杆件受力与变形的几种主要形式。

(二) 轴向拉伸与压缩:

1. 深入理解并掌握轴向拉压杆的内力、轴力图, 横截面和斜截面上的应力。
2. 熟练掌握轴向拉压的应力、变形。
3. 理解并掌握轴向拉压的强度计算。
4. 掌握轴向拉压的超静定问题。
5. 了解轴向拉压时材料的力学性质。

(三) 剪切与扭转:

1. 熟练掌握剪力和弯矩的计算与剪力图和弯矩图。
2. 深入理解载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系及应用。
3. 熟练掌握连接件剪切面的判定, 切应力的计算。
4. 深刻理解切应力互等定理和剪切虎克定律。
5. 理解并掌握外力偶矩的计算、扭矩和扭矩图。
6. 理解并掌握圆轴扭转时任意截面的扭矩, 扭转切应力, 绘出扭转切应力的方向。
7. 熟练掌握圆轴扭转时任意两截面的相对扭转角, 求圆轴单位长度上最大扭转角。
8. 了解开口与闭口薄壁杆件扭转切应力及切应力分布
9. 理解并掌握矩形截面杆件最大扭转切应力及切应力分布
10. 熟练掌握圆截面的极惯性矩及抗扭截面模量的计算

(四) 弯曲内力:

1. 理解并掌握剪力和弯矩的计算及剪力图和弯矩图。
2. 熟练掌握载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系及应用。

(五) 弯曲应力

1. 理解并掌握弯曲正应力及正应力强度的计算, 直梁横截面上的正应力、切应力;
2. 理解并掌握开口薄壁杆件弯曲, 弯曲中心的位置, 截面上切应力分布;
3. 熟练掌握弯曲剪应力及剪应力强度计算;
4. 熟练掌握组合梁的弯曲强度;
5. 了解提高弯曲强度的措施。

(六) 弯曲变形

1. 熟练掌握挠曲线微分方程;
2. 熟练掌握用积分法求弯曲变形;
3. 熟练掌握用叠加法求弯曲变形;
4. 理解并掌握解简单静不定梁;
5. 理解并掌握梁的刚度条件。

(七) 截面几何性质

1. 理解并掌握静矩、形心、惯性矩、惯性半径、惯性积，简单截面惯性矩和惯性积计算；
2. 熟练掌握转轴和平行移轴公式；
3. 熟练掌握转轴公式、形心主轴和形心主惯性矩；
4. 熟练掌握组合截面的惯性矩和惯性积计算。

(八) 应力和应变分析与强度理论

1. 深入理解应力状态，主应力和主平面的概念
2. 熟练掌握二向应力状态的解析法和图解法计算斜截面上的应力、主应力和主平面的方位；
3. 熟练掌握三向应力状态的应力圆画法，掌握单元体最大剪应力计算方法；
4. 理解并掌握各向同性材料在一般应力状态下的应力—应变关系，广义胡克定律，各向同性材料各弹性常数之间的关系，一般应力状态下的应变能密度，体积改变能密度与畸变能密度；
5. 理解并掌握四种常用的强度理论。

(九) 组合变形

1. 理解并掌握组合变形和叠加原理；
2. 熟练掌握拉压与弯曲组合变形杆的应力和强度计算；
3. 熟练掌握斜弯曲问题的概念和求解；
4. 熟练掌握偏心压缩问题的概念和求解；
5. 熟练掌握扭转与弯曲组合变形下，圆轴的应力和强度计算；
6. 理解并掌握组合变形的普遍情况。

(十) 能量方法

1. 熟练掌握杆件变形能的计算；
2. 理解并掌握卡氏定理、莫尔定理、图形互乘法及其应用；
3. 掌握用能量方法解超静定问题；
4. 理解并掌握功的互等定理和位移互等定理。

(十一) 压杆稳定

1. 理解并掌握压杆稳定的概念；
2. 理解并掌握常见约束下细长压杆的临界压力、欧拉公式；
3. 理解并掌握压杆临界应力以及临界应力总图；
4. 熟练掌握压杆失效与稳定性设计准则：压杆失效的不同类型，压杆稳定计算；
5. 掌握中柔度杆临界应力的经验公式；
6. 了解提高压杆稳定的措施。

(十二) 动载荷

1. 理解并掌握惯性力和动荷系数的概念及计算方法；
2. 理解并掌握冲击的概念及计算方法。

(十三) 疲劳

1. 理解并掌握交变应力的概念；
2. 理解并掌握疲劳极限的概念。

2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研核心题库

《材料力学》考研核心题库之选择题精编

1. 由低碳钢制成的细长压杆，经冷作硬化后，其_____。

- A. 稳定性和强度均提高
- B. 稳定性和强度不变
- C. 稳定性提高，强度不变
- D. 稳定性不变，强度提高

【答案】D

2. 如图 1、2 所示，两圆轴材料分别为低碳钢和木材，受扭后圆轴(1)出现了平行于轴线的裂纹，圆轴(2)沿横截面断裂。则_____。

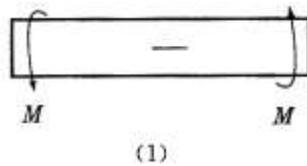


图 1

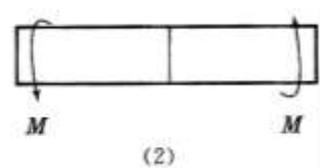
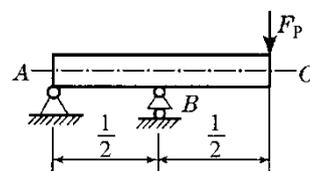


图 2

- A. 圆轴(1)材料为低碳钢，圆轴(2)为木材
- B. 圆轴(1)材料为木材，圆轴(2)为低碳钢
- C. 两圆轴材料均为低碳钢
- D. 两圆轴材料均为木材

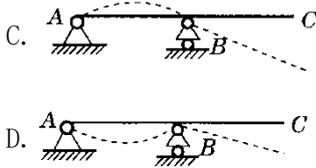
【答案】B

3. 等截面直杆，其支承和受力如下图所示。关于其轴线在变形后的位置(图中虚线所示)有 4 种答案，根据弹性体的特点，试分析哪一种合理的。_____



图

- A.
- B.



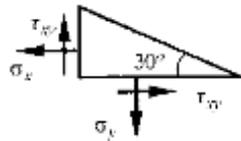
【答案】C

4. 用虚功原理推导计算结构位移的单位载荷法时，_____。

- A. 实际载荷所引起的位移作为所引进单位力系统的虚位移
- B. 单位力所引起的位移作为该单位力系统的虚位移
- C. 实际载荷所引起的变形作为所引进单位力系统的虚变形
- D. 单位力所引起的变形作为该单位力系统的虚变形

【答案】AC

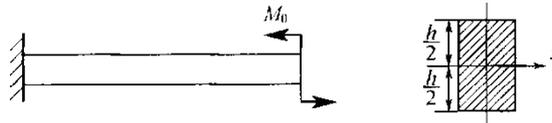
5. 如图所示，单元体的斜截面上无应力，它属于_____。



- A. 单向应力状态；
- B. 二向应力状态；
- C. 三向应力状态；
- D. 零应力状态。

【答案】A

6. 如下图所示，矩形截面梁的拉伸模量大于压缩模量，则截面上的中性轴_____。



图

- A. 在图示 z 轴上方，截面图形内
- B. 在图示 z 轴上方，截面图形外
- C. 在图示 z 轴下方，截面图形内
- D. 在图示 z 轴下方，截面图形外

【答案】C

7. 在下图 1、2 所示两受扭圆轴中， $M_1 = M_2$ ， $d_1 = d_2$ ，材料的剪切弹性模量 $G_1 < G_2$ ，两轴中最大切应力间的关系为_____。

- A. $\tau_{max}^A = \tau_{max}^B$
- B. $\tau_{max}^A > \tau_{max}^B$
- C. $\tau_{max}^A < \tau_{max}^B$

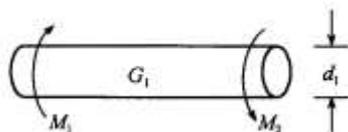


图 1

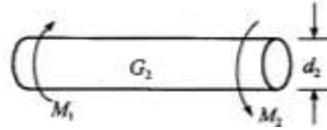


图 2

【答案】A

8. 下图所示简支梁，其刚度 EI 为常数，现已知其挠度方程为 $w(x) = \frac{q_0 x}{12EI} (l^3 - 2lx^2 + x^3)$ ，由此可推知其弯矩图大致形状应为_____。



图

- A.
- B.
- C.
- D.

【答案】A

9. 一简支梁的四种受载情况如图所示。其中在图_____所示载荷作用下，梁的应变能最大。

- A.
- B.
- C.
- D.

【答案】C

10. 如图所示细长压杆(一端固定, 另一端弹簧支承), 其长度系数应介于_____。



图

- A. $0 < \mu < 0.5$
- B. $0.5 < \mu < 0.7$
- C. $0.7 < \mu < 2.0$
- D. $2.0 < \mu < 2.5$

【答案】C

11. 外径为 D , 内径为 d 的空心圆轴, 两端受扭转力偶矩 τ 作用, 轴内的最大剪应力为 τ . 若轴的外径改为 $D/2$, 内径改为 $d/2$, 则轴内的最大剪应力变为_____。

- A. 16τ
- B. 8τ
- C. 4τ
- D. 2τ

【答案】B

12. 一内外径之比 $\alpha = \frac{d}{D}$ 的空心圆轴, 当两端承受扭转力偶矩时, 横截面上最大切应力 τ , 则内圆周处的切应力为_____。

- A. τ
- B. $\alpha\tau$
- C. $(1-\alpha^3)\tau$
- D. $(1-\alpha^4)\tau$

【答案】B

13. 图中所示悬臂梁 AB, 当 F_1 单独作用于 B 端时, 其应变能为 V_{e1} , B 点挠度为 w_1 ; 当 F_2 单独作用时为 V_{e2} 、 w_2 。若 F_1 、 F_2 同时作用时, 则杆的应变能 V_e 和挠度 w 的结果是_____。



图

- A. $V_e = V_{e1} + V_{e2}, w = w_1 + w_2$;
- B. $V_e = V_{e1} + V_{e2}, w = w_1 + w_2$;
- C. $V_e \neq V_{e1} + V_{e2}, w = w_1 + w_2$;
- D. $V_e \neq V_{e1} + V_{e2}, w \neq w_1 + w_2$ 。

【答案】C

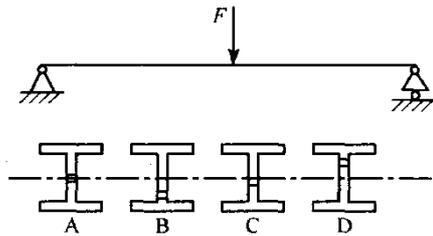
2024 年中国矿业大学（北京）807 材料力学考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（北京）807 材料力学考研仿真五套模拟题

材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、选择题

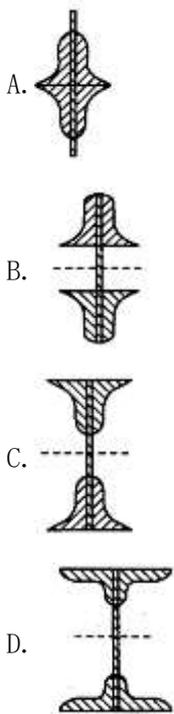
1. 一铸铁工字形截面梁，欲在跨中截面腹板上钻一个圆孔，其四种位置如图所示。从强度考虑，最合理的方案是哪一种_____？



图

【答案】A

2. 如下列选项图所示，一梁由一块钢板和四块不等边角钢组合焊接而成，并在纵向对称面内受到外力的作用。按照图_____所示的方式组合，梁的强度最高。



【答案】D

3. 如下图所示铸铁悬臂梁的截面为槽形，从强度设计考虑，图_____的放置方式最合理。

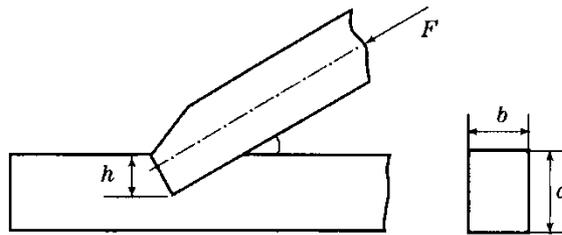


图

- A.
- B.
- C.
- D.

【答案】A

4. 下图所示木接头，水平杆与斜杆成 α 角，其挤压面积 A_{bs} 为_____。

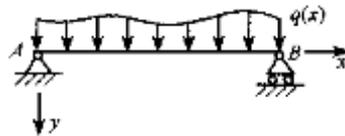


图

- A. bh
- B. $bh \tan \alpha$
- C. $bh / \cos \alpha$
- D. $bh / (\cos \alpha \cdot \sin \alpha)$

【答案】C

5. 如图所示简支梁在分布载荷 $q(x) = f(x)$ 作用下，梁的挠曲线方程为 $EIy(x) = -\int(\int M(x) dx) dx + Cx + D$ ，其中，积分常量_____



图

- A. $C=0, D=0$
- B. $C=0, D \neq 0$
- C. $C \neq 0, D \neq 0$
- D. $C \neq 0, D=0$

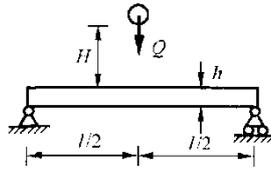
【答案】D

6. 一拉伸钢杆，弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，比例极限 $\sigma_p=200\text{MPa}$ ，今测得其轴向应变 $\epsilon=0.0015$ ，则横截面上的正应力_____。

- A. $\sigma = E\epsilon = 300\text{MPa}$
- B. $\sigma > 300\text{MPa}$
- C. $200\text{MPa} < \sigma < 300\text{MPa}$
- D. $\sigma < 200\text{MPa}$

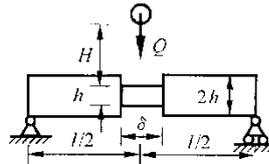
【答案】C

7. 两根等宽度、等跨度的简支梁如下图所示，在跨度中央均受到相同冲击物的冲击作用。已知梁图(b)中位于跨度中央的槽的长度 δ 远小于1，若不计应力集中效应，且设图(a)梁、(b)梁中的最大冲击应力分别为 σ_d^a 和 σ_d^b ，最大冲击挠度分别为 Δ_d^a 和 Δ_d^b ，则比较二者可知，_____。



(a)

图



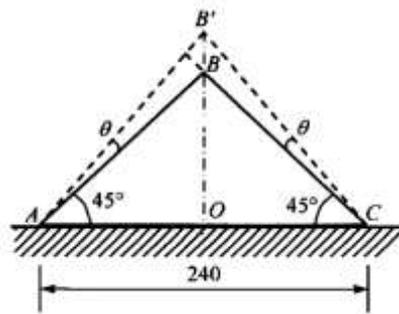
(b)

图

- A. $\sigma_d^a < \sigma_d^b, \Delta_d^a < \Delta_d^b$
- B. $\sigma_d^a < \sigma_d^b, \Delta_d^a > \Delta_d^b$;
- C. $\sigma_d^a > \sigma_d^b, \Delta_d^a < \Delta_d^b$
- D. $\sigma_d^a > \sigma_d^b, \Delta_d^a > \Delta_d^b$ 。

【答案】B

8. 下图所示的三角形薄板 ABC 受力变形后，B 点垂直向上位移 0.03mm，AB、AC 仍保持为直线(虚线)。试求沿 OB 的平均线应变及 B 点沿 AB、BC 的切应变。



图

【答案】OB 的平均线 ϵ 应变为

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

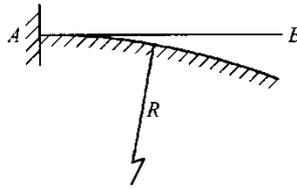
$\angle BAC$ 的改变量 θ 为

$$\theta = \frac{BB' \cos 45^\circ}{AB} = \frac{BB' \cos 45^\circ}{AC \cos 45^\circ} = \frac{BB'}{AC} = \frac{0.03}{240} = 1.25 \times 10^{-4} (\text{rad})$$

B 点所求的切应变 γ 为

$$\gamma = 2\theta = 2 \times 1.25 \times 10^{-4} = 2.5 \times 10^{-4} (\text{rad})$$

9. 如下图所示悬臂梁一端固定于 A, 若要使梁 AB 上各处与半径为 R 的光滑刚性圆形面完全吻合, 且梁与曲面间无接触压力, 则正确的加载方式为_____。

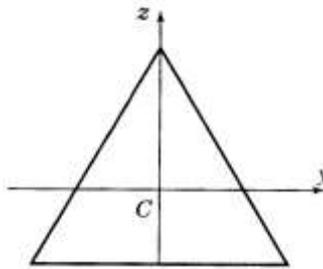


图

- A. 在自由端 B 加顺时针的集中力偶
- B. 在自由端 B 加逆时针的集中力偶
- C. 在全梁加向下的均布载荷
- D. 在自由端 B 加向下的集中力

【答案】A

10. 如下图所示等边三角形, C 为形心, 对 y 轴和 z 轴的惯性矩, I_y 与 I_z 比较_____。



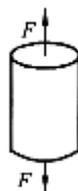
图

- A. $I_y = I_z$
- B. $I_y > I_z$
- C. $I_y < I_z$
- D. 无法确定哪一个更大

【答案】C

二、填空题

11. 下图 (a), 半径为 R 的等直圆杆, 材料为线性梯度型理想弹塑性材料, 横截面中心处弹性模量为 E_0 , 周边处弹性模量为 $E_R = 1.2E_0$, 屈服极限 $\sigma_s = \text{常量}$ 。在轴向拉力 F 的加载过程中, 横截面始终保持为平面。横截面周边与中心处分别开始屈服时的轴向拉力 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



(a)

图

【答案】 $F = \pi R^2 \sigma_s$

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥268.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

