

LILUN LIXUE YU CAILIAO LIXUE SHITIKU

理论力学与材料力学 试题库



宋 力 樊 成 秦泗凤 丁 慧◎主编



四川大学出版社

理论力学与材料力学试题库

LILUN LIXUE YU CAILIAO LIXUE SHITIKU

主编 宋 力 樊 成 秦泗凤 丁 慧



四川大学出版社

责任编辑:梁 平
责任校对:陈 怡
封面设计:宣是文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

理论力学与材料力学试题库 / 宋力等主编. —成都:
四川大学出版社, 2015. 6
ISBN 978-7-5614-8594-1

I. ①理… II. ①宋… III. ①理论力学—习题集②材料力学—习题集 IV. ①O31-44②TB301-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 125036 号

书名 理论力学与材料力学试题库

主 编	宋 力 樊 成 秦泗凤 丁 慧
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 978-7-5614-8594-1
印 刷	北京经大印刷有限公司
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	8.75
字 数	218 千字
版 次	2015 年 7 月第 1 版
印 次	2015 年 7 月第 1 次印刷
定 价	36.00 元

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。
电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)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:<http://www.scup.cn>

作者简介



宋力,男,汉族,1959年8月生于辽宁省盖县。1982年毕业于吉林大学数学系力学专业,1989年和1999年分别获得东北大学工学硕士和工学博士学位。现任大连大学材料破坏力学数值试验研究中心主任,兼任东北大学博士生导师、中国岩石力学与工程学会东北分会副理事长、中国兵工学会高级会员。主要从事岩石类材料损伤断裂的基本理论与数值分析等方面的教学和科研工作。先后主持和参与辽宁省教委基础研究项目“发展弹塑性断裂分析工程方法”、辽宁省教育厅高等学校科学研究项目、辽宁省自然科学基金项目等十多项;组织或主持企业委托科研项目20余项(总经费达600多万元)。已在《Key Engineering Materials》《力学学报》《应用力学学报》《土木工程学报》《计算力学学报》《力学与实践》《岩石力学与工程学报》等国内外期刊上发表论文40余篇,并荣获2004年度国家科技进步二等奖、2004年度大连市科技进步二等奖、2005年度辽宁省科技进步三等奖。组织两项新产品的开发工作:“喷气纺织机用永磁交流伺服电机”和“军用战车/坦克用1301系列灭火器”,前者替代日本进口,后者通过总装备部技术鉴定,均已投放市场,取得良好经济效益,特别是军品生产,为国防事业做出了应有的贡献。曾先后被评为中国兵器工业总公司优秀教师、沈阳市优秀教师和辽宁省优秀青年教师。2007年被评为大连市优秀专家。

前 言

高等教育不同于初等教育,在接受高等教育之后,绝大多数学生将告别学习生涯而走上各自的工作岗位;另外,接受完高等工程教育之后的就业者们将成为工程师,而不是普通的劳动者;再有,很多大学生在毕业前夕要参加全国硕士研究生考试,因此,在接受高等教育阶段,学生能否获得自学能力、独立分析问题和解决问题的能力是至关重要的。只有获得了自学能力、独立分析问题和解决问题的能力,才能实现使能力增强与知识增长同步的目标。德国教育家阿道尔夫·第斯多惠说过:“一个坏的教师对学生奉送真理,一个好的教师教学生发现真理。”每一位优秀教师,有责任、有义务在传授知识的同时,把学生的诸多能力均培养起来,自学能力、独立分析问题能力和独立解决问题能力的培养尤为重要,因为没有自学能力就无法更新和获取知识,没有独立分析问题和解决问题的能力,就无法成为优秀的工程师。

作者在长期从事高等工科力学专业的教学中,不仅积累了丰富的教学经验,而且积累了大量能够启发学生思考问题、掌握真理和解决问题的思考题,包括多选题和判断题。

凡是从事过理论力学和材料力学教学工作的教师,都有一个感受:只有通过完成大量的习题,才能真正掌握课程的基础知识和基本理论。编写这套理论力学和材料力学试题库就是这个目的。

试题中的选择题是这本试题库的核心内容,是作者在长期教

学实践中积累的资料。学生通过回答这些问题,可以提高自学能力、独立分析问题的能力和独立解决问题的能力。

由于作者的水平所限,书中错误和不当之处在所难免,恳请同行给予批评指正。

编者

2015 年 1 月

目 录

I 理论力学试题	1
试卷 A	1
试卷 B	9
试卷 C	16
试卷 D	24
试卷 E	32
试卷 F	39
试卷 G	47
试卷 H	55
试卷 I	62
试卷 J	69
试卷 K	77
II 材料力学试题	85
试卷 A	85
试卷 B	94
试卷 C	103
试卷 D	113
试卷 E	121
试卷 F	130
试卷 G	138
试卷 H	146
试卷 I	154
试卷 J	161
试卷 K	169
理论力学标准答案与评分标准	176
试卷 A 标准答案与评分标准	176

试卷 B	标准答案与评分标准	180
试卷 C	标准答案与评分标准	185
试卷 D	标准答案与评分标准	190
试卷 E	标准答案与评分标准	195
试卷 F	标准答案与评分标准	199
试卷 G	标准答案与评分标准	204
试卷 H	标准答案与评分标准	208
试卷 I	标准答案与评分标准	213
试卷 J	标准答案与评分标准	218
试卷 K	标准答案与评分标准	225
材料力学标准答案与评分标准		231
试卷 A	标准答案与评分标准	231
试卷 B	标准答案与评分标准	235
试卷 C	标准答案与评分标准	239
试卷 D	标准答案与评分标准	242
试卷 E	标准答案与评分标准	247
试卷 F	标准答案与评分标准	250
试卷 G	标准答案与评分标准	254
试卷 H	标准答案与评分标准	258
试卷 I	标准答案与评分标准	261
试卷 J	标准答案与评分标准	264
试卷 K	标准答案与评分标准	267

I 理论力学试题

试卷 A

一、下面的题目中,每小题提供了四个可供选择的答案 A、B、C 和 D, 请选择唯一正确的或最佳的答案。(共 20 分)

1. 对于作用在刚体上的力来说,其三要素不包括_____。

- A. 力的大小 B. 力的方向
C. 力的作用点 D. 力的作用线

2. 对于二力构件来说, 的限制条件是必要的。

- A. 两个受力点必须与外界物体铰接

- B. 不考虑构件的重力

- C. 构件本身只能是直杆

- D. 至少有一个受力点与外界物体铰接

3. 平面上的力对点之矩的大小与 无关。

- A. 矩心位置 B. 力的大小
C. 力臂长短 D. 力在其作用线上的位置

4. 证明力的平移定理时,用到了_____。

- A. 合力力矩定理 B. 加減平衡力系公理

- C. 合力投影定理 D. 作用与反作用定律

5. 平面平行力系的平衡方程可采用二矩式 $\begin{cases} \sum M_A(\vec{F}) = 0 \\ \sum M_B(\vec{F}) = 0 \end{cases}$, 但

必须限制 A、B 连线 各力方向。

- A. 平行于 B. 垂直于
C. 不垂直于 D. 不平行于
6. 在简化平面任意力系时, 所采用的简化方法的依据是_____。
- A. 二力平衡公理 B. 力的平移定理
C. 三力平衡汇交定理 D. 力的可传性原理
7. 在 $\vec{F} = Fx_i\vec{i} + Fy_j\vec{j} + Fz_k\vec{k}$ 的表达式中, _____。
- A. $\vec{F}$ 是合力, 而 F_x, F_y, F_z 是 $\vec{F}$ 的分力
B. F 是合力, 而 F_x, F_y, F_z 是 F 的分力
C. $\vec{F}$ 是合力, 而 $Fx_i\vec{i}, Fy_j\vec{j}, Fz_k\vec{k}$ 是 $\vec{F}$ 的分力
D. F 是合力, 而 $Fx_i\vec{i}, Fy_j\vec{j}, Fz_k\vec{k}$ 是 F 的分力
8. 力对轴之矩的定义是_____。
- A. 力在垂直于轴的平面上的投影对轴与平面交点的矩
B. 力在平行于轴的平面上的投影对轴与平面交点的矩
C. 力在垂直于轴的平面上的投影对力与平面交点的矩
D. 力在平行于轴的平面上的投影对力与平面交点的矩
9. 在下列答案中, _____ 不是自然坐标系与直角坐标系的差别。
- A. 自然坐标系是运动的, 直角坐标系是静止的
B. 自然坐标系的坐标单位矢量对时间的导数不为零, 直角坐标系的坐标单位矢量对时间的导数为零
C. 自然坐标系的坐标轴方向是变化的, 直角坐标系的坐标轴方向不变化
D. 自然坐标系只适用于研究点的平面运动, 直角坐标系适用于研究点的空间运动
10. 在下列命题中, _____ 是正确的。
- A. 定轴转动刚体上各点速度相等
B. 定轴转动刚体上各点加速度相等
C. 定轴转动刚体上各点均做匀速圆周运动
D. 定轴转动刚体上各点均做圆周运动
11. 对于加速度合成定理来说, 在牵连运动为平动时和牵连运动

为转动时的差别是_____。

- A. 前者有相对加速度,后者无相对加速度
- B. 前者无牵连加速度,后者有牵连加速度
- C. 前者有哥氏加速度,后者无哥氏加速度
- D. 前者无哥氏加速度,后者有哥氏加速度

12. 在任意瞬时,平面上任意两点的速度在_____,这就是速度投影定理。

- A. 与该两点连线相垂直的方向上的投影相等
- B. 任意方向上的投影相等
- C. 与该两点连线上的投影相等
- D. 与该两点连线夹 45° 角方向上的投影相等

13. 在下列命题中,_____是错误的。

- A. 在质点系中,内力不改变质心的运动
- B. 在质点系中,外力改变质心的运动
- C. 在质点系中,内力和外力共同改变质心的运动
- D. 在质点系中,内力不改变质点系的动量

14. 在下列表达式中,_____是质点系动量定理积分形式,其中 C 为常量, $\vec{C}$ 为常矢量。

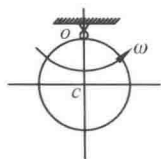
- A. $d\vec{P} = \sum \vec{F}^{(e)} dt = \vec{F}_R^{(e)} dt$
- B. $\vec{P}_2 - \vec{P}_1 = \sum \vec{S}^{(e)}$
- C. 若 $\sum \vec{F}^{(e)} \equiv \vec{0}$, 则 $\vec{P} = \vec{C}$
- D. 若 $\sum F_x^{(e)} \equiv 0$, 则 $P_x = C$

15. 在下列命题中,_____是错误的。

- A. 平动刚体的惯性力系向任一点简化都将得到一个合力
- B. 平动刚体的惯性力系只有向质心简化,才能得到一个合力
- C. 当定轴转动刚体有垂直于转轴的质量对称平面时,其惯性力系向转轴与质量对称平面交点简化时,才能得到一个主矢和一个主矩
- D. 当刚体有质量对称平面,且在该对称平面内做平面运动时,其

惯性力系才可以简化为平面力系

16. 如右图所示, 匀质圆盘在边缘上铰接于支座上。质量为 m , 半径为 R , 则其动量的大小为_____。



- A. $\frac{3}{4}mR\omega$ B. $\frac{1}{2}mR\omega$
C. $mR\omega$ D. $\frac{1}{4}mR\omega$

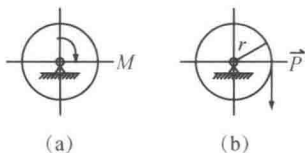
17. 在空间力系简化中, 用 $\vec{F}'_R$ 表示主矢, 用 $\vec{T}_0$ 表示主矩。在下列命题中, _____是错误的。

- A. 若 $\vec{F}'_R \perp \vec{T}_0$, 则该力系能合成为一个合力
B. 若 $\vec{F}'_R // \vec{T}_0$, 则该力系能合成为一个合力
C. 若 $\vec{F}'_R // \vec{T}_0$, 则该力系合成结果为力螺旋
D. 若 $\vec{F}'_R$ 与 $\vec{T}_0$ 不垂直也不平行, 则合成结果也为力螺旋

18. 把力平移到作用面内任意一点, 且保持作用效果不变, 是应用_____。

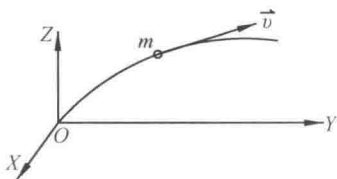
- A. 合力力矩定理 B. 力的可传性原理
C. 合力投影定理 D. 加减平衡力系公理

19. 图示两匀质滑轮, 半径、质量、支撑情况均相同, 且 $M = \vec{P} \cdot \vec{r}$, 则常力偶 M 和常力 $\vec{P}$ 对 (a)、(b) 二轮的作用效果是_____。



- A. $\epsilon_a = \epsilon_b$
B. $\epsilon_a > \epsilon_b$
C. 因条件不足, 故无法确定是否相同
D. $\epsilon_a < \epsilon_b$

20. 如图所示, 在竖直的 OYZ 平面内做抛物线运动的炮弹, 它对 OX 轴的动量矩是_____。

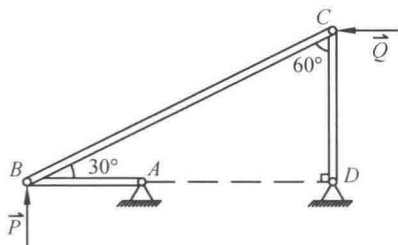


- A. 不变化的
B. 恒为零
C. 变化的
D. 不等于零的常数

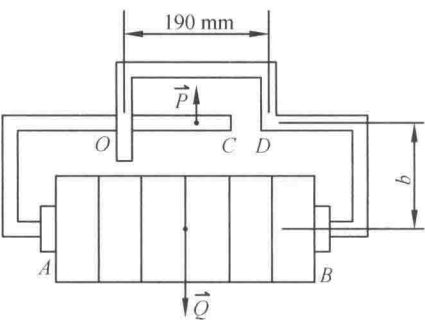
二、判断下列命题是否正确。正确的为“T”，错误的为“F”。（共 5 分）

1. 平面一般力系简化后得到平面汇交力系和平面力偶系，这两个基本力系永远不能相互平衡，所以只要有一个力系不平衡，则该平面一般力系就不能平衡。
2. 平行四边形法则不适用于力偶矩矢和力矩矢的合成，只适用于力的合成。
3. 两个相互等效的力偶同时作用在一个物体上，则该物体一定能够平衡。
4. 刚体的惯性分为平动惯性和转动惯性，分别用质量和转动惯量来描述。
5. 做功与路径无关，而只与起止位置有关的力称为有势力。

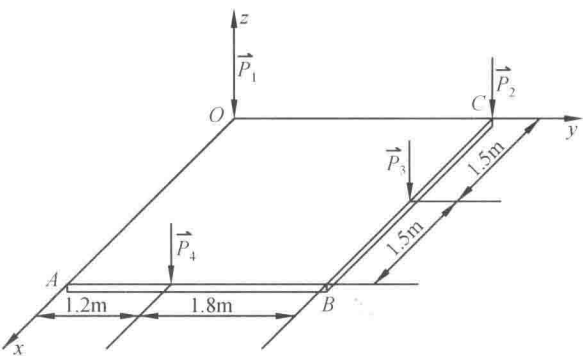
三、铰接四连杆机构 $ABCD$ 的 AD 杆固定，各角度如图所示，在铰链 C 上作用水平力 $\vec{Q}$ ，铰链 B 上作用向上的力 $\vec{P}$ ，机构处于平衡状态，杆重不计。试求 P 与 Q 的比值。（10 分）



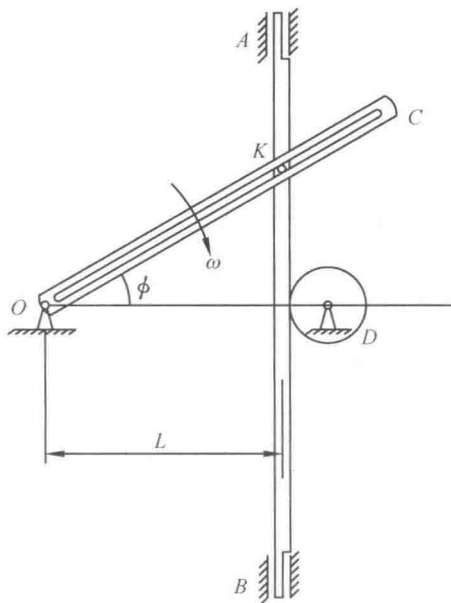
四、如图所示,提砖用的砖夹是由曲杆 AOC 与 ODB 铰接而成的。设砖总厚 $AB=250\text{ mm}$,总重为 Q 。砖夹与砖之间的摩擦系数为 0.5。工人在 OD 的中点施力,若不计杆重,试问能把砖匀速提起的尺寸 b 应为多少? (10 分)($\vec{P}$ 作用在 AOC 杆上)



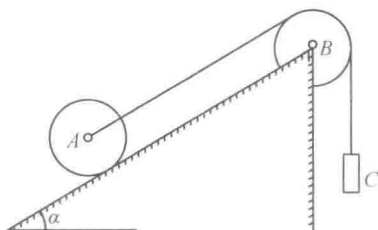
五、在平板上作用有四个铅垂力 $\vec{P}_1$ 、 $\vec{P}_2$ 、 $\vec{P}_3$ 和 $\vec{P}_4$,其大小分别为 $P_1=180\text{ kN}$, $P_2=54\text{ kN}$, $P_3=36\text{ kN}$, $P_4=90\text{ kN}$,其作用点如图所示,试求合力 $\vec{P}$ 的大小及其作用点坐标。(10 分)



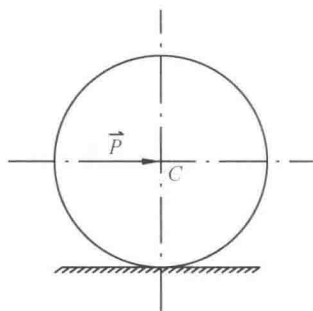
- 六、如图所示,摇杆 OC 绕 O 轴转动,通过固定在齿条 AB 上的销子 K 带动齿条移动,而齿条又带动半径为 10 cm 的齿轮 D 绕固定轴转动。 $L=40\text{ cm}$,摇杆的角速度 $\omega=0.5\text{ rad/s}$,求当 $\phi=30^\circ$ 时齿轮的角速度和齿条的加速度。已知 OC 杆是匀速转动的。(15 分)



- 七、如图所示滚子 A 重 W_1 ,沿倾角为 α 的斜面做纯滚动。滑轮 B 和滚子 A 有相同的重量和半径,且都可看作匀质圆盘。物体 C 重 W_2 。设绳不可伸长,不计绳重,绳与滑轮间无滑动。求滚子 A 中心的加速度。(15 分)



- 八、如图所示,半径为 R ,质量为 M 的匀质圆盘在常力 $\vec{P}$ 的作用下沿地面做纯滚动,试求 C 点的加速度,并求地面对圆盘的摩擦力。
(15 分)



试卷 B

一、下面的题目中,每小题提供了四个可供选择的答案 A、B、C 和 D,请选择唯一正确的或最佳的答案。(共 20 分)

1. 在下列命题中,_____是错误的。
 - A. 如果一个力系对物体的作用是使物体处于平衡状态,则此力系为平衡力系
 - B. 一个物体在平衡力系的作用下一定处于平衡状态
 - C. 一个物体在平衡力系的作用下一定处于静止状态
 - D. 对力系进行简化包括对平衡力系进行简化和对不平衡力系进行简化
2. 在加减平衡力系公理中,提到了两个力系,_____。
 - A. 这两个力系必须都是平衡力系
 - B. 一是任意力系,而加上或减去的力系是平衡力系
 - C. 这两个力系必须都是不平衡力系
 - D. 一是平衡力系,而加上或减去的力系是平衡力系
3. 用解析法求一个已知力系的合力,是应用_____。
 - A. 力的可传性原理
 - B. 加减平衡力系公理
 - C. 合力投影定理
 - D. 合力力矩定理
4. 在下述定理或原理中,_____涉及了力矩或力偶矩的问题。
 - A. 力的平移定理
 - B. 合力投影定理
 - C. 三力平衡汇交定理
 - D. 力的可传性原理
5. 平面汇交力系的平衡方程可采用一矩式
$$\begin{cases} \sum M_A(\vec{F}) = 0 \\ \sum F_x = 0 \end{cases}, \text{ 但}$$
必须限制 O、A 连线_____ X 轴。其中 O 为汇交力系的汇