



2011 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 A 卷

学科、专业名称：一般力学与力学基础、固体力学、工程力学、结构工程
研究方向：

考试科目名称：材料力学

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、单选题（共30小题，每小题2分，共60分）。

- 材料力学中求内力的普遍方法是（ ）
A. 几何法 B. 解析法 C. 投影法 D. 截面法
- 低碳钢的拉伸 $\sigma - \epsilon$ 曲线如图 1-2。若加载至强化阶段的 C 点，然后卸载，则应力回到零值的路径是（ ）
A. 曲线 $cbao$ B. 曲线 cbf ($bf \parallel oa$)
C. 直线 ce ($ce \parallel oa$) D. 直线 cd ($cd \parallel o\sigma$)

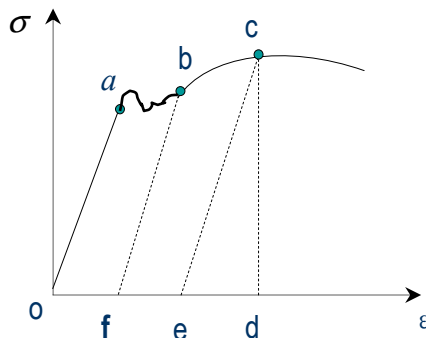


图 1-2

- 直梁横截面形状如图 1-3 所示，在截面积相同的情况下，抗弯能力最强的截面形式是（ ）
A. 矩形 B. 工字形 C. 圆形 D. 正方形

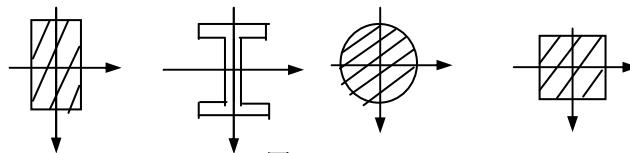


图 1-3

- 关于中性轴位置，以下几种论述中正确的是（ ）
A. 中性轴不一定在截面内，但如果在截面内它一定通过形心
B. 中性轴只能在截面内并且必须通过截面形心
C. 中性轴只能在截面内，但不一定通过截面形心
D. 中性轴不一定在截面内，而且也不一定通过截面形心

考试科目：材料力学

共 8 页，第 1 页

5. 在图 1-5 所示结构中, 拉杆的剪切面积是 ()

- A. a^2 B. $a^2 - \pi d^2/4$ C. $\pi d^2/4$ D. πdb

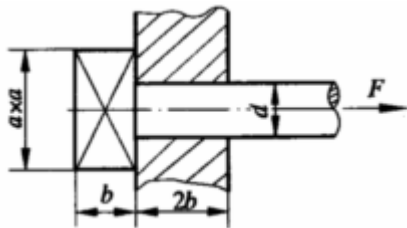


图 1-5

6. 剪应力互等定理和剪切胡克定律的正确适用范围是 ()

- A. 都只在比例极限范围内成立
B. 超过比例极限时都成立
C. 剪应力互等定理在比例极限范围内成立, 剪切胡克定律不受比例极限的限制
D. 剪切胡克定律在比例极限范围内成立, 剪应力互等定理不受比例极限的限制

7. 图 1-7 所示微元体的最大剪应力 τ_{\max} 为 ()

- A. $\tau_{\max} = 100 \text{ MPa}$
B. $\tau_{\max} = 0$
C. $\tau_{\max} = 50 \text{ MPa}$
D. $\tau_{\max} = 200 \text{ MPa}$

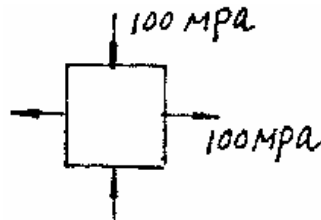


图 1-7

8. 如图 1-8 所示单元体 ABCD 在外力作用下处于纯剪切应力状态, 已知其剪应变为 γ , 则单元体的对角线 AC 的线应变 ϵ 为 ()

- A. $\gamma/4$ B. $\gamma/2$ C. $3\gamma/4$ D. γ

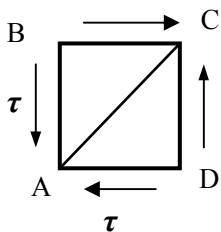


图 1-8

9. 图 1-9 所示圆截面梁, 若直径 d 增大一倍 (其它条件不变), 则梁的最大正应力、最大挠度分别降至原来的 ()

- A. $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$; B. $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$; C. $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{8}$; D. $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$

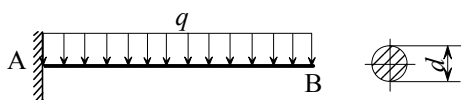


图 1-9

10. 圆轴单位长度扭转角 θ 与 () 无关
A. 材料 B. 扭矩大小
C. 杆长 D. 截面几何性质
11. 铸铁圆试件扭转破坏形式是 ()
A. 沿横截面剪断
B. 沿横截面拉断
C. 沿与轴线成 45° 螺旋面剪断
D. 沿与轴线成 45° 螺旋面拉断
12. 一端固定的悬臂梁, 长度为 4m , 其弯矩 M 图如图 1-12 所示, 下面正确的判断是 ()
A. 在 $x=2\text{m}$ 处既有集中力作用, 也有集中力偶作用
B. 在 $x=2\text{m}$ 处只有集中力作用
C. 在 $x=2\text{m}$ 处既无集中力作用, 也无集中力偶作用
D. 在 $x=2\text{m}$ 处只有集中力偶作用

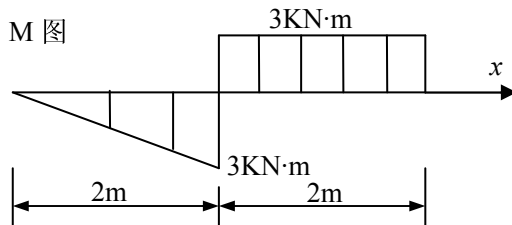


图 1-12

13. 梁的受力如图 1-13, 挠曲线正确的是 ()

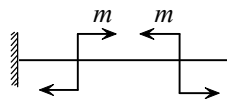
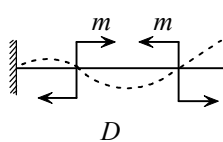
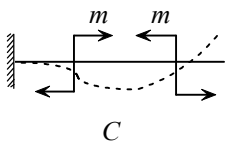
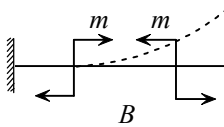
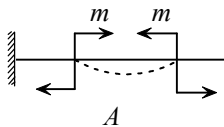


图 1-13



14. 积分法求解挠度曲线微分方程时, 挠曲线方程的积分常数主要反映的是 ()
A. 对近似微分方程误差的修正;
B. 剪力对变形的影响;
C. 约束条件对变形的影响;
D. 梁的轴向位移对变形的影响。

15. 下列论述中正确的是 ()
- A. 在有应力作用的方向, 必有线应变;
B. 在有应力作用的方向, 可以没有线应变;
C. 无应力作用的方向, 必无线应变;
D. 由于应力与应变成正比, 若某个方向的应力增大一倍, 该方向的应变也必然增大一倍。
16. 梁发生平面弯曲时, 其横截面绕 () 旋转。
- A. 梁的轴线
B. 截面的对称轴
C. 中性轴
D. 截面的上或下边缘
17. 下面关于梁的弯矩和变形关系的说法中, 正确的是 ()
- A. 弯矩为正的截面转角为正
B. 弯矩最大的截面挠度最大
C. 弯矩突变的截面转角也有突变
D. 弯矩为零的截面曲率必为零
18. 对于两向等值拉伸状态, 四个强度理论中有三个强度理论的强度条件是等效的, 那个不等效的是 ()
- A. 第一强度理论
B. 第二强度理论
C. 第三强度理论
D. 第四强度理论
19. 在单元体上叠加一个三向等压应力状态后, 仍然不变的是 ()
- A. 形状改变比能
B. 体积改变比能
C. 体积应变
D. 弹性比能
20. 压杆的一端自由, 另一端固定在弹性墙上, 如图 1-20 所示, 可采用欧拉公计算其临界压力, 计算中长度系数 μ 的取值范围为 ()
- A. $\mu < 0.5$
B. $0.5 < \mu < 0.7$
C. $0.7 < \mu < 2.0$
D. $\mu > 2.0$

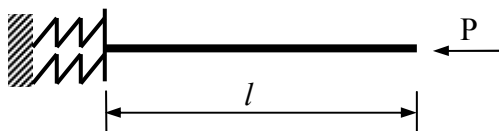


图 1-20

21. 圆截面细长压杆的材料及支撑情况保持不变, 将杆长和直径同时增加 1 倍, 压杆的 ()
- A. 临界应力不变, 临界压力增大
B. 临界应力增大, 临界压力不变
C. 临界应力和临界压力都增大
D. 临界应力和临界压力都不变

22. 两端球铰的正方形截面压杆，其横截面如图 2-22 所示。加载方向通过压杆轴线。当失稳时，截面发生的变形是 ()

- A. 绕 y 轴弯曲
- B. 绕通过形心 C 的任意轴弯曲
- C. 绕 z 轴弯曲
- D. 绕 y 轴或 x 轴弯曲

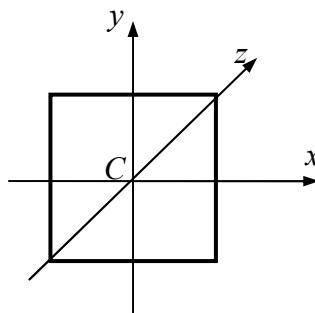


图 2-22

23. 图 1-23 所示悬臂梁，给出 1、2、3 和 4 点的应力状态，所示的应力状态是错误的的是图 ()

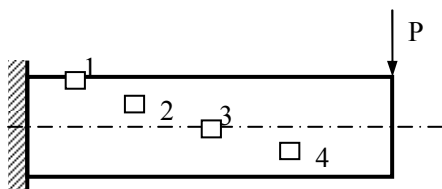
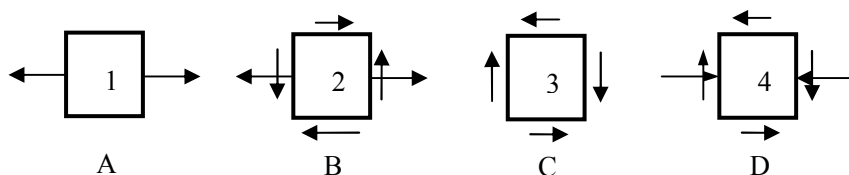


图 1-23



24. 如图 1-24 所示，受力构件内 A 点沿 AB 方向的线应变为 ϵ_x ，AD 方向的线应变为 ϵ_y ，AC 方向的线应变 ϵ 为 ()

- A. $\epsilon = \frac{\epsilon_x}{\cos \alpha}$
- B. $\epsilon = \frac{\epsilon_x}{\sin \alpha}$
- C. $\epsilon = \sqrt{\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2}$
- D. 以上答案都不正确

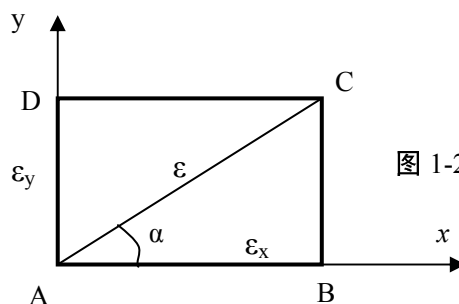


图 1-24

25. 力法正则方程的实质是 ()

- A. 静力平衡方程
- B. 变形协调条件
- C. 功的互等定理
- D. 物理方程

26. 图 1-26 所示单元体的 σ 与 τ 的绝对值均等于 $100MP_a$, 单元体的应力状态为 ()

- A. 单向应力状态
- B. 两向应力状态
- C. 三向应力状态
- D. 纯剪切应力状态

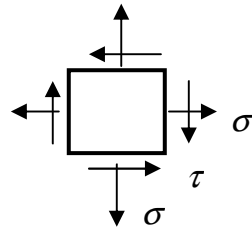


图 1-26

27. 如图 1-27 所示简支梁, EI 为常数。梁的中点 C 的挠度 w_c 为 ()

- A. $w_c = \frac{5ql^4}{48EI}$
- B. $w_c = \frac{5ql^4}{128EI}$
- C. $w_c = \frac{5ql^4}{256EI}$
- D. $w_c = \frac{5ql^4}{384EI}$

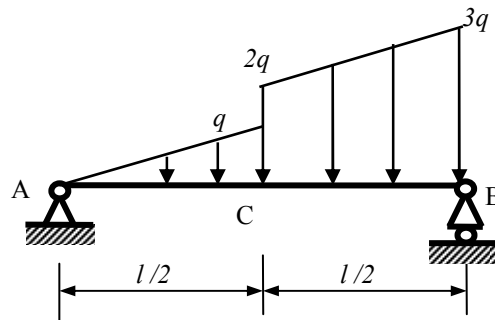
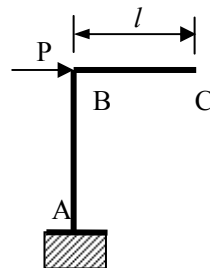


图 1-27

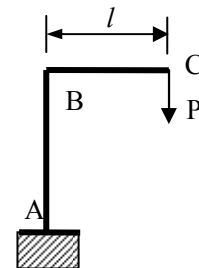
28. 图 1-28(a) 所示结构在水平荷载 P 作用下, B 点的水平位移为 δ_B , 截面 C 的角位移为 φ_C ,

则在图 1-28 (b) 所示荷载作用下 B 的水平位移为 ()

- A. φ_C
- B. $\varphi_C l$
- C. δ_B
- D. $\delta_B + \varphi_C l$



1-28 (a)



1-28 (b)

29. 等直拉杆如图 1-29 所示, 在 P 力作用下 ()

- A. 横截面 a 上的轴力最大
- B. 曲截面 b 上的轴力最大
- C. 斜截面 c 上的轴力最大
- D. 三种截面上的轴力一样大

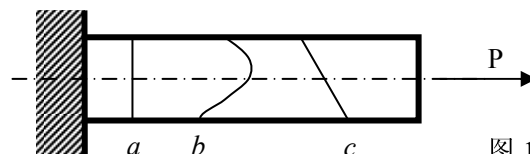


图 1-29

30. 图 1-30 所示 (a)、(b)、(c)、(d) 四桁架的几何尺寸、圆杆的横截面直径、材料、加力点及加力方向均相同。关于四个桁架所能承受的最大外力 F_{Pmax} 有如下四种结论，其中正确的是 ()

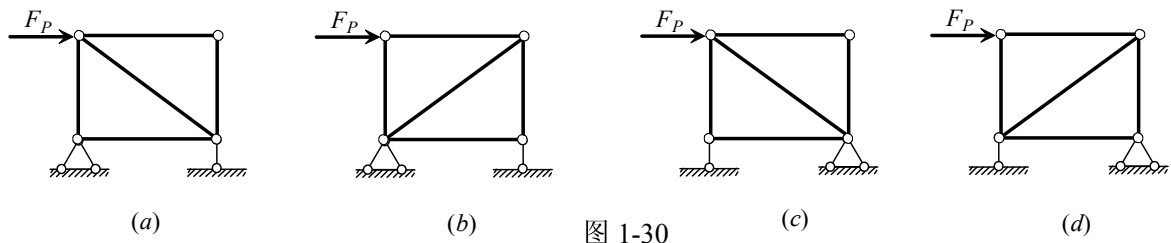


图 1-30

- (A) $F_{Pmax} (a) = F_{Pmax} (c) < F_{Pmax} (b) = F_{Pmax} (d)$
 (B) $F_{Pmax} (a) = F_{Pmax} (c) = F_{Pmax} (b) = F_{Pmax} (d)$
 (C) $F_{Pmax} (a) = F_{Pmax} (d) < F_{Pmax} (b) = F_{Pmax} (c)$
 (D) $F_{Pmax} (a) = F_{Pmax} (b) < F_{Pmax} (c) = F_{Pmax} (d)$

二、(15 分) 试作图 2 所示刚架的剪力图、弯矩图和轴力图。

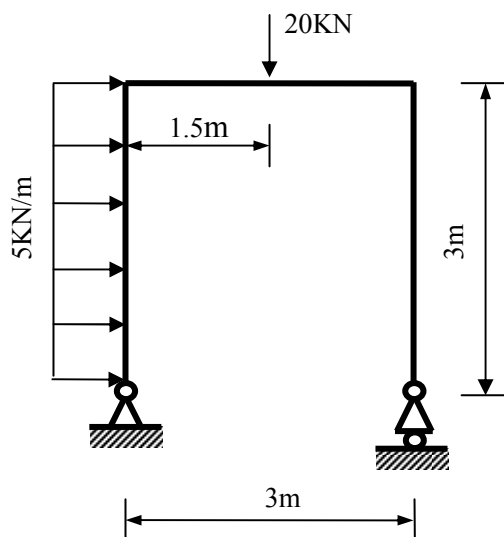


图 2

三、(15 分) 试求如图 3 所示桁架 A 点的垂直位移。设杆的刚度 EA 为已知。

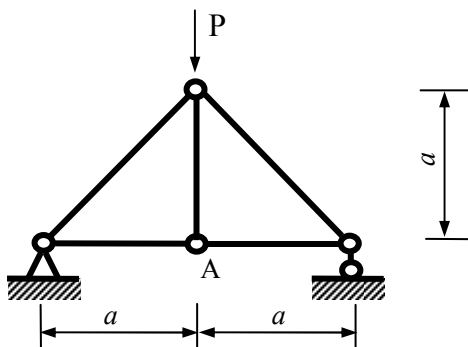


图 3

四、(20 分) 用 N25b 工字钢制成的简支梁承受的荷载如图 4 所示, 钢的许用正应力 $[\sigma]=160 \text{ MPa}$, 许用切应力 $[\tau]=100 \text{ MPa}$ 。试对该梁作全面的强度校核。

图中 N25b 工字钢的截面尺寸单位为 mm, $I_z = 5283.96 \text{ cm}^4$, $W_z = 422.72 \text{ cm}^3$, $I_z / S_{\max}^* = 21.27 \text{ cm}$ 。

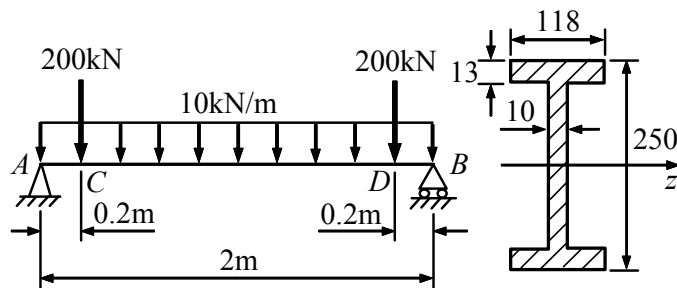


图 4

五、(20 分) 作用于道路标志牌上的风压为 1 kN/m^2 (风压方向垂直纸面向里), 该标志牌支撑在外径 $D=100 \text{ mm}$ 、内径 $d=90 \text{ mm}$ 的圆管上 (如图 5), 牌子的尺寸为 $2 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$, 其下边缘距地面为 2.2 m 。试求: 风压作用下管底 A 和 B 处产生的最大剪应力 (不计圆管和标志牌的重量)。

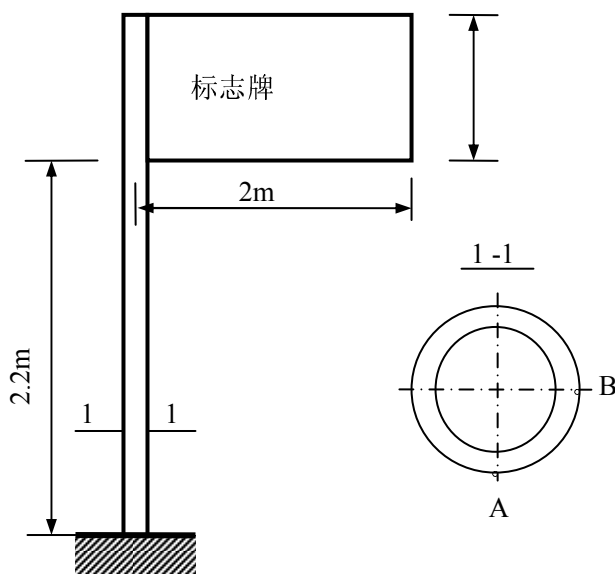


图 5

六、(20 分) 如图 6 所示连续梁: $l_1 = 2l_2$, $P = ql_1$, $m = ql_1^2$ 。试作图 6 所示梁的弯矩图和剪力图。

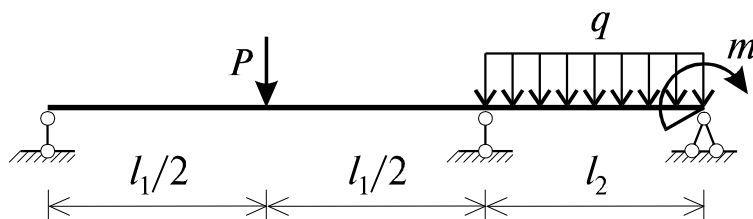


图 6

