

青岛理工大学 2012 年硕士研究生入学试题

科目代码: 802 科目名称: 材料力学

注意事项: 1. 答题必须写明题号, 所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一、单项选择题 (每小题 4 分, 共 80 分)

1 当力 P 直接作用在简支梁 AB 的中点时, 梁内的 σ_{\max} 超过许用应力值的 30%。为了消除过载现象, 配置了如图 1 所示的辅助梁 CD , 试确定此辅助梁的跨度 a 为 ()

- A 1.385m B 2.77m C 5.54m D 3m

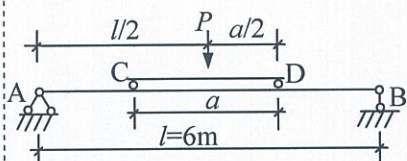


图 1

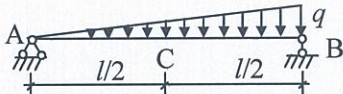


图 2

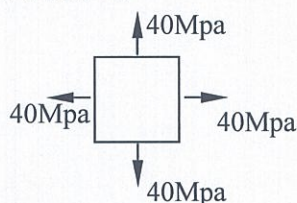


图 3

2 已知如图 2 所示, 梁抗弯刚度 EI 为常数, 则用叠加法, 可得跨中点 C 点的挠度为 ()

- A $5ql^4/(384EI)$ B $5ql^4/(576EI)$ C $5ql^4/(768EI)$ D $5ql^4/(1152EI)$

3 某点的应力状态如图 3 所示, 则过该点的垂直于纸面的任意截面均为主平面。()

- A 此结论正确 B 此结论有时正确 C 此结论不正确 D 论据不足

4 如图 4 所示两杆 AB 、 BC 的横截面面积均为 A , 弹性模量均为 E , 夹角 $\alpha=60^\circ$, 在外力 P 作用下, 变形微小, B 点的位移为 ()

- A $PI/(2EA)$ B $\sqrt{3}PI/(3EA)$ C $2PI/(EA)$ D $2\sqrt{3}PI/(3EA)$

5 剪应力互等定理只适用于 ()

- A 线弹性范围 B 纯剪切应力状态 C 受剪切的构件 D 单元体上两个相互垂直平面上的切应力分析

6 受扭实心等直圆轴, 当直径增大一倍时, 其最大剪应力和两端相对扭转角与原来的最大剪应力、相对扭转角的比值分别为 ()

- A 1:2 1:4 B 1:4 1:8 C 1:8 1:16 D 1:8 1:8

7 如图 7 所示带阴影部分的面积对 Z 轴的静矩 S_z 和惯性矩 I_z 分别为 ()

- A $S_z = \frac{a^3}{8}$, $I_z = \frac{7a^4}{24}$ B $S_z = \frac{3a^3}{8}$, $I_z = \frac{7a^4}{24}$ C $S_z = \frac{a^3}{8}$, $I_z = \frac{a^4}{96}$ D $S_z = \frac{3a^3}{8}$, $I_z = \frac{a^4}{96}$

8 图 8 所示圆形截面梁由 A 、 B 两种材料套装而成, AB 层间摩擦力不计, 材料的弹性模量 $E_B=2E_A$, 则在外力偶 m 的作用下, A 、 B 中最大正应力的比值 $(\sigma_{\max})_A/(\sigma_{\max})_B$ ()

- A 1/6 B 1/4 C 1/8 D 1/2

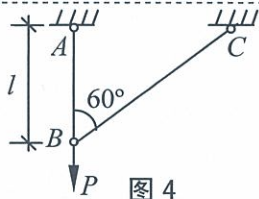


图 4

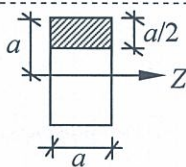


图 7

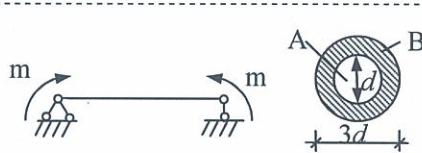


图 8

9 如图 9 所示, 一截面为 $b \times t$ 的钢条, 长为 l , 重量为 P , 放在刚性地面上。若钢条 A 端作用 $p/4$ 的拉力, 未提起部分保持与平面密合, 则钢条脱开刚性地面的距离 d 及钢条内的最大弯曲正应力 σ 分别为 ()

A $d = \frac{l}{3}, \sigma_{\max} = \frac{Pl}{16bt^2}$ B $d = \frac{l}{2}, \sigma_{\max} = \frac{3Pl}{16bt^2}$ C $d = \frac{l}{3}, \sigma_{\max} = \frac{5Pl}{16bt^2}$ D $d = \frac{l}{2}, \sigma_{\max} = \frac{7Pl}{16bt^2}$

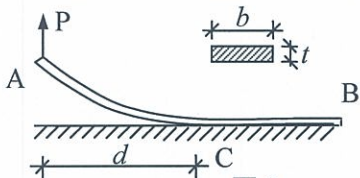


图 9

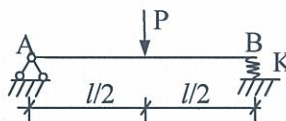


图 10

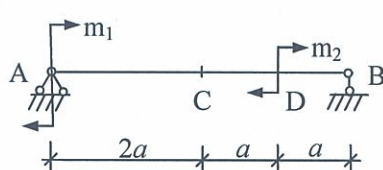


图 11

10 对于图 10 所示结构, 当用卡氏定理 $\delta_c = \partial U / \partial P_c$ 求 C 点位移时, 应变能 U 应为 ()

A 梁的变形能 B 弹簧的变形能 C 梁和弹簧的总变形能 D 梁的变形能减去弹簧的变形能

11 图 11 所示简支梁, 欲使中点为挠曲线的拐点, 则 ()

A $m_2 = m_1$ B $m_2 = 2m_1$ C $m_2 = 3m_1$ D $m_2 = m_1 / 3$

12 从结构构件中不同点取出的应力单元体如图 12 所示, 构件材料 Q235 钢材, 若以第三强度理论校核时, 则相当应力最大值为 ()。

A 图 (a) B 图 (b) C 图 (c) D 图 (d)

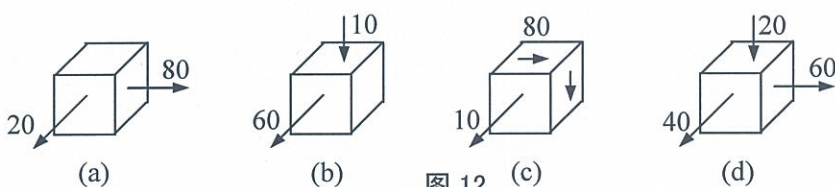


图 12

13 图 13 所示圆杆, 按第三强度理论, 其危险点的相当应力为 ()。(注: 已知 $W = \frac{\pi d^3}{32}$)

A $\frac{\sqrt{M^2 + T^2}}{W} + \frac{P}{A}$ B $\frac{M}{W} + \frac{M_T}{W} + \frac{P}{A}$ C $\sqrt{(\frac{P}{A} + \frac{Pl}{W})^2 + 4(\frac{T}{W})^2}$ D $\sqrt{(\frac{P}{A} + \frac{Pl}{W})^2 + (\frac{T}{W})^2}$

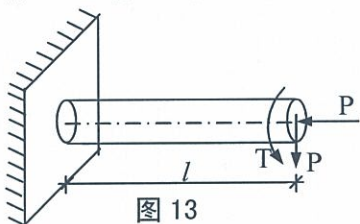


图 13

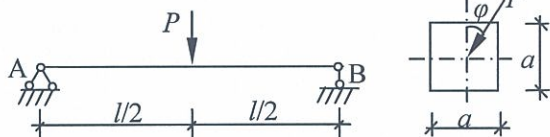


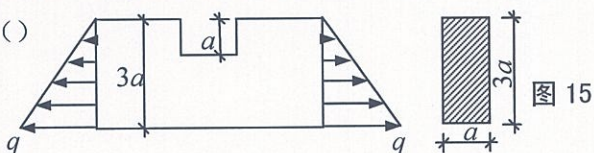
图 14

14 如图 14 所示简支梁, 其最大正应力为 ()

- A $\frac{PL}{2a^2}(\cos \varphi + \sin \varphi)$ B $\frac{PL}{3a^2}(\cos \varphi + \sin \varphi)$ C $\frac{3PL}{2a^2}(\cos \varphi + \sin \varphi)$ D $\frac{2PL}{3a^2}(\cos \varphi + \sin \varphi)$

15 如图 15 所示, 矩形截面拉杆两端受线性荷载作用, 最大线荷载为 $q(\text{N/m})$, 中间开一深为 a 的缺口, 则该杆的最大拉应力为 ()

- A $\frac{q}{a}$ B $\frac{q}{2a}$ C $\frac{3q}{4a}$ D $\frac{5q}{8a}$



16 如图 16 所示压杆, 其横截面为矩形 $b \times h$, 则该杆临界力 P_{cr} 为 ()

- A $1.68 \frac{Ebh^3}{l^2}$ B $0.82 \frac{Ebh^3}{l^2}$ C $1.68 \frac{Eb^3h}{l^2}$ D $0.82 \frac{Eb^3h}{l^2}$

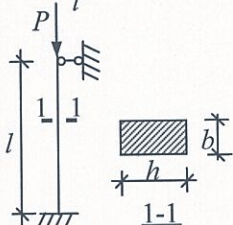


图 16

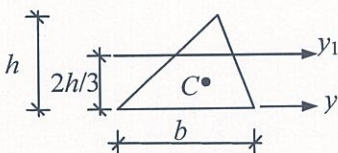


图 17

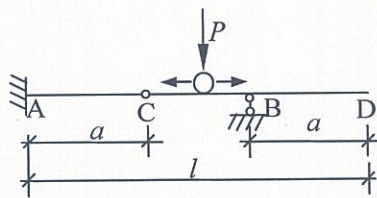


图 18

17 如图 17 所示三角形截面, 高为 h , 底为 b , C 点为三角形形心, 并已知截面对 y 轴的惯性矩 $I_y = \frac{bh^3}{12}$ 。 y_1 平行于 y , 距离为 $\frac{2}{3}h$, 则 I_{y_1} 为 ()

- A $(bh^3)/12$ B $(bh^3)/36$ C $(5bh^3)/36$ D $(11bh^3)/36$

18 如图 18 所示两跨等截面梁, 受移动荷载 P 作用, 为使梁充分发挥强度, a 的大小应为 ()

- A $l/6$ B $l/5$ C $l/3$ D $l/4$

19 连接件挤压实用计算的强度条件: $\sigma_{bs} = \frac{P_{bs}}{A_{bs}} \leq [\sigma_{bs}]$, 其中 A_{bs} 是指连接件的 ()

- A 横截面面积 B 实际挤压部分面积 C 名义挤压面积 D 最大挤压力所在的横截面积

20 如图 20 所示结构若 N_1 、 N_2 、 N_3 分别代表杆 1、2、3 的轴力, Δl_1 、 Δl_2 、 Δl_3 分别代表杆 1、2、3 的变形量, ΔA_x 、 ΔA_y 表示点 A 的水平位移和竖直位移, 则 ()

- A $\Delta l_2 = 0, \Delta A_x = \Delta l_1, \Delta A_y = 0$ B $\Delta A_x = 0, \Delta A_y = \Delta l_1$ C $\Delta l_2 = 0, \Delta A_x = \frac{pl}{2EA}$
D $\Delta A_x \neq 0, \Delta A_y = \frac{\sqrt{2}Pl}{EA}$

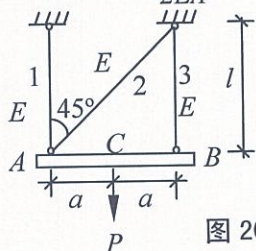


图 20

二、计算题 (6 小题, 共 70 分)

1 如图 21 所示等截面圆轴, A、B 两端固定, C、D 处分别受外力偶 m_1 和 m_2 作用, 试求 A、B 两端的反力偶矩。(15 分)

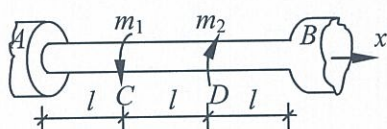


图 21

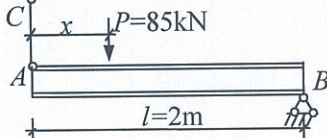


图 22

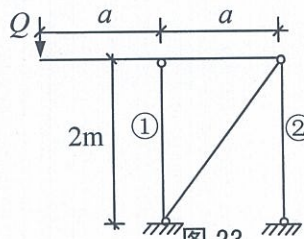


图 23

2 工字形截面钢梁 AB, 其 B 端由固定铰支承, A 端被一直径 $d = 20\text{mm}$ 的杆 AC 所悬挂(图 22), 设钢梁跨长 $l = 2\text{m}$, 抗弯模量 $W_z = 275\text{cm}^3$, $I_z / S_z = 17\text{cm}$, 腹板宽 $b = 5\text{mm}$, 梁的许用弯曲正应力 $[\sigma]_B = 140\text{Mpa}$, 许用弯曲正应力 $[\sigma]_T = 140\text{Mpa}$, 许用剪应力 $[\tau] = 90\text{Mpa}$, 杆的许用拉应力 $[\sigma]_t = 115\text{Mpa}$, 梁上作用有 $P = 85\text{kN}$ 的活动荷载, 试问 P 作用在梁的哪个范围内, 整个结构才能保证安全? (15 分)

3 如图 23 所示, 结构木杆①、②的尺寸及许用应力均相同, $[\sigma] = 10\text{Mpa}$, 承载力折减系数 φ 与 λ 的关系是: 当 $\lambda \leq 80$ 时, $\varphi = 1.02 - 0.55\left(\frac{\lambda + 20}{100}\right)^2$; 当 $\lambda > 80$ 时, $\varphi = \frac{3000}{\lambda^2}$ 。试由

①、②杆的安全出发, 确定许用荷载 $[Q]$ 。(10 分)

4 图 24 所示悬臂梁, 用卡氏定理求得 A 端的挠度。(10 分)

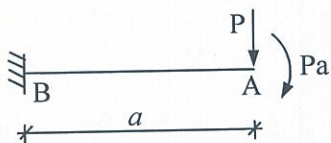


图 24

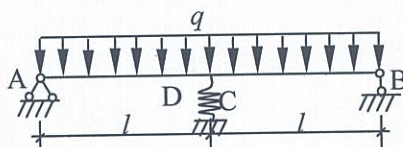


图 25

5 若要使如图 25 所示梁 AB 在跨中弹簧支承点 D 处弯矩为零, 则此处弹簧的刚度 C 应为多大? (10 分)

6 如图 26 所示, 已知受扭圆轴表面 K 点与轴线夹角 30° 方向的正应变 ε , 圆轴直径为 d , 材料弹性模量为 E 和横向变形系数 μ , 求外力偶矩 T 。(10 分)

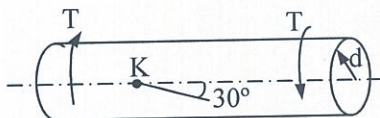


图 26