

华南理工大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

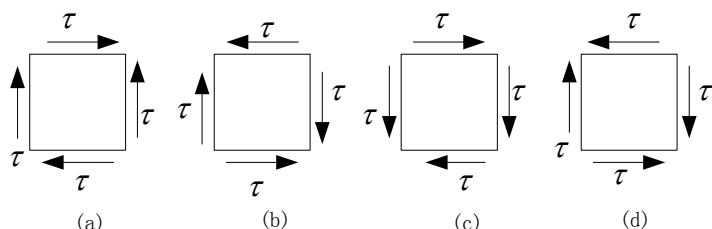
科目名称：材料力学(机)

适用专业：机械设计及理论，化工过程机械，安全技术及工程，油气储运工程

共 6 页

一、填空题，答案填在答题纸上（每题 3 分，共 18 分）

1、图 1-1 所示单元体中的应力状态中错误的是：_____



2、桁架如图 1-2 所示。杆①和杆②的横截面积均为 A ，许用拉应力均为 $[\sigma]_t$ ，许用压应力为 $[\sigma]_c = 0.5[\sigma]_t$ 。设 N_1 和 N_2 分别表示杆①、杆②中的轴力、则 $N_1 =$ _____， $N_2 =$ _____。

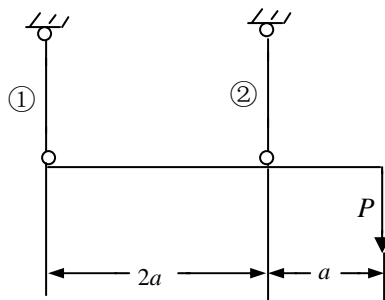


图 1-2

3、图 1-3 所示两梁的材料和截面相同，则两梁的最大挠度之比 $y_a / y_b =$ _____。

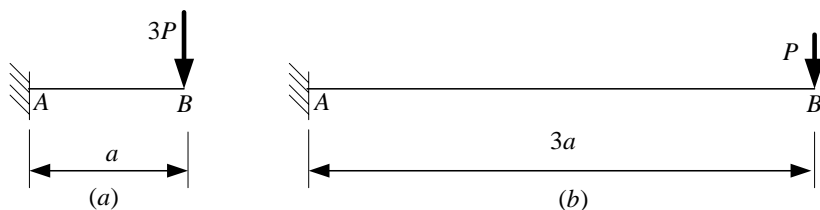


图 1-3

4、材料相同的两根圆轴，一根为实心轴，直径为 D_1 ；另一根为空心轴，内径为 d_2 ，

外径为 D_2 , $d_2 / D_2 = 0.75$ 。若两轴横截面上的扭矩 M_n 和最大剪应力 τ_{\max} 均相同, 则两轴外径之比 D_2 / D_1 为_____。

5、矩形截面的外伸梁受载情况如图 1-4 所示的, 在 $x=a$ 的横截面上, 点 A 处的剪应力 τ_A 为_____。

6、图 1-5 所示圆截面对形心轴 z_c 的 惯性矩 I_{z_c} =_____, 对 z 轴的惯性矩 I_z =_____。已知轴的直径为 d , z_c 轴平行于 z 轴。

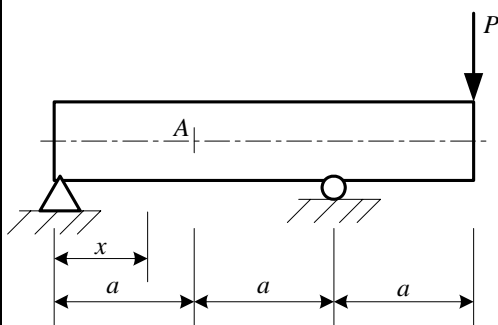


图1-4

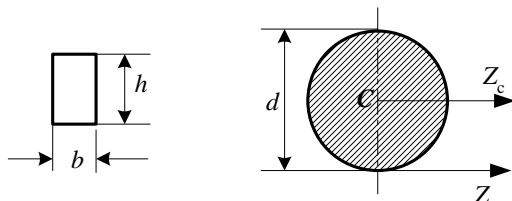


图1-5

二、选择题, 将答案代号填在答题纸上 (每题 3 分, 共 27 分)

1、下列结论中哪些是正确的:

- (1) 杆件横截面上的内力可以分为四种, 即轴力 N 、剪力 Q 、扭矩 M_n 和弯矩 M ;
- (2) 同一横截面上的轴力 N 与剪力 Q 必相互垂直;
- (3) 同一横截面上, 扭矩 M_n 的力偶矢量和弯矩 M 的力偶矢量必相互垂直。

(A) (1); (B) (2), (3); (C) 全对; (D) 全错

2、如图 2-1 所示桁架, 在杆 EC 的中央 (截面 G 处) 有载荷 P 作用, 设 N_1 表示杆 DB 的轴力, N_2 和 N_3 分别表示杆 EC 中 EG 段和 GC 段的轴力, 则下列结论中正确的是: ()

(A) $N_1 = -\frac{2}{3}P, N_2 = \frac{4}{3}P, N_3 = \frac{1}{3}P$ (B) $N_1 = 0, N_2 = P, N_3 = 0$;

(C) $N_1 = \frac{2}{3}P, N_2 = \frac{4}{3}P, N_3 = -\frac{1}{3}P$; (D) $N_1 = 0, N_2 = 0, N_3 = -P$;

3、外伸梁受载情况如图 2-2 所示, 下列结论错误的是: ()

(A) 在 AB 段, 剪力为负值, 即 $Q(x) < 0$;

(B) $Q_{\max} < 2qa$;

(C) 除 A, C 两端面外, 各截面的弯矩均为负值, 即 $M(x) < 0$;

(D) $|M|_{\max} = 4qa^2$

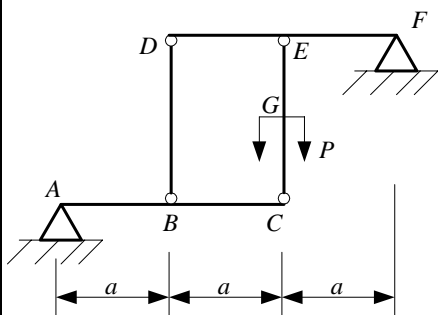


图2-1

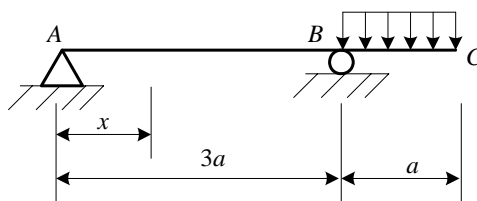


图2-2

4、承受相同弯矩作用的三种等截面梁, 如图 2-3 所示。它们分别由整块材料或两块材料叠合组成。若用 $(\sigma_{\max})_1$, $(\sigma_{\max})_2$, $(\sigma_{\max})_3$ 分别表示这三种梁中横截面上的最大正应力, 则下列结论中正确的是: ()

(A) $(\sigma_{\max})_1 < (\sigma_{\max})_2 < (\sigma_{\max})_3$; (B) $(\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_2 < (\sigma_{\max})_3$;

(C) $(\sigma_{\max})_1 < (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3$; (D) $(\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3$

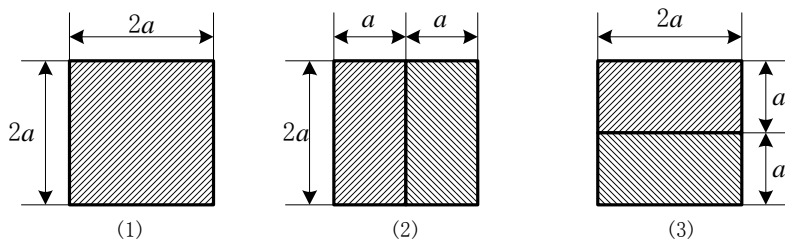


图2-3

5、对于受弯曲的梁, 下列措施中, 那一种方法不能提高梁的刚度。

(A) 适当减小跨度

(B) 选择合理的截面形状

(C) 采用高强度材料

(D) 合理安排载荷

6、正方形桁架如图 2-4 所示, 设 N_{AB} 、 N_{BC} 、……分别表示杆 AB、BC、……的轴力, 则下列结论中正确的是: ()

$$(A) \quad N_{AB} = N_{AD} = N_{BC} = N_{CD} = \frac{\sqrt{2}}{2}P, \quad N_{BD} = \frac{\sqrt{2}}{2}P$$

$$(B) \quad N_{AB} = N_{AD} = N_{BC} = N_{CD} = \frac{\sqrt{2}}{2}P, \quad N_{BD} = P$$

$$(C) \quad N_{AB} = N_{AD} = N_{BC} = N_{CD} = \frac{\sqrt{2}}{2}P, \quad N_{BD} = -P$$

$$(D) \quad N_{AB} = N_{AD} = N_{BC} = N_{CD} = \sqrt{2}P, \quad N_{BD} = -P$$

7、图2-5所示三种受压杆件，杆1，杆2和杆3的最大压应力分别用 $(\sigma_{\max})_1$ ， $(\sigma_{\max})_2$ ，

$(\sigma_{\max})_3$ 表示，它们之间的关系是（ ）。

$$(A) \quad (\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3; \quad (B) \quad (\sigma_{\max})_1 > (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3;$$

$$(C) \quad (\sigma_{\max})_2 < (\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_3; \quad (D) \quad (\sigma_{\max})_2 > (\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_3$$

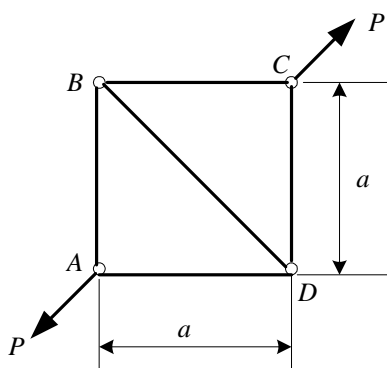


图2-4

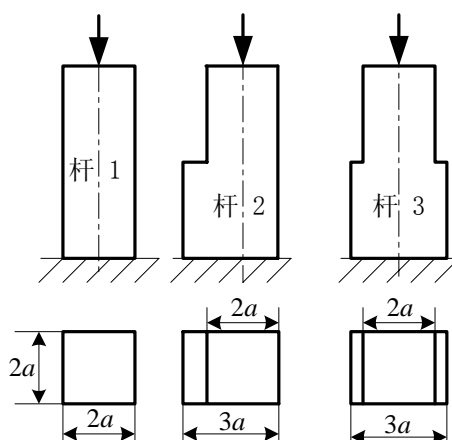


图2-5

8、一个二向应力状态与另一个二向应力状态叠加，结果是：

(A) 仍为二向应力状态；

(B) 为二向或三向应力状态

(C) 为单向、二向或三向应力状态

(D) 可能是单向、二向或三向应力状态，也可能是零应力状态。

9、有两根圆轴，一根为实心轴，直径为 D_1 ；另一根为空心轴，内径为 d_2 ，

外径为 D_2 ， $d_2 / D_2 = 0.8$ 。若两轴的长度、材料、轴内扭矩 M_n 和产生的扭转角均

相同，则它们的重量之比 W_1 / W_2 为_____。

(A) 0.47; (B) 0.55; (C) 0.62; (D) 0.74

三. 计算题: (共 105 分, 答案写在答题纸上)

1、一根搁在地基上的梁所承受的载荷如图 3-1 所示, 假设地基的反力是均匀分布的。

试求地基的集度 q_R , 并作梁的剪力图和弯矩图。(15 分)

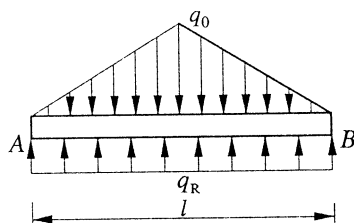


图 3-1

2、如图 3-2 所示结构中, AB 为刚性梁。1、2 杆的材料相同, 许用应力为 $[\sigma]$ 。横截

面积分别为 A 和 2A, P 力可在梁上自由移动。试根据杆的强度确定许用载荷 $[P]$ 。

(20 分)

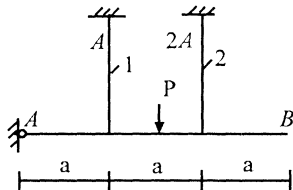


图 3-2

3、木梁两侧用钢板加固, 联接成整体, 受力及截面如图 3-3 所示, 试求梁的最大正

应力。已知, $E_{\text{钢}} = 200 \text{ GPa}$, $E_{\text{木}} = 10 \text{ GPa}$ 。(15 分)

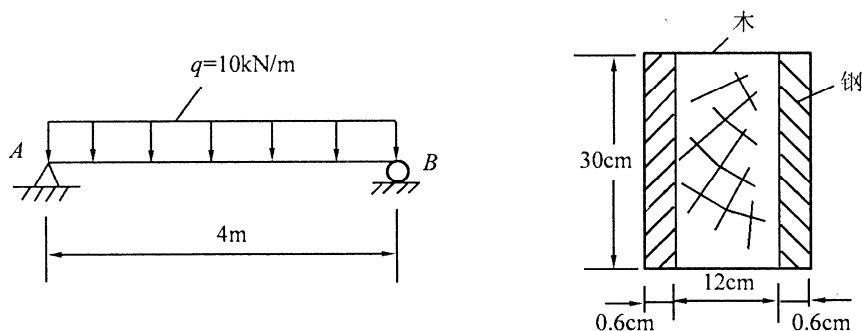


图 3-3

- 4、如图 3-4 所示圆轴， AB 两端刚性固定。 CD 两截面处受反向的外扭矩 $M_e = 10 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 的作用。若已知材料的容许切应力 $[\tau] = 60 \text{ MPa}$ ，试求两个固定端的反扭矩并设计轴的直径。（20 分）

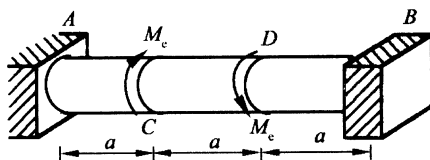


图 3-4

- 5、已知铸铁构件上危险点的应力状态如图 3-5 所示。若铸铁拉伸许用应力 $[\sigma]^+ = 30 \text{ MPa}$ ，试校核该点处的强度。（15 分）

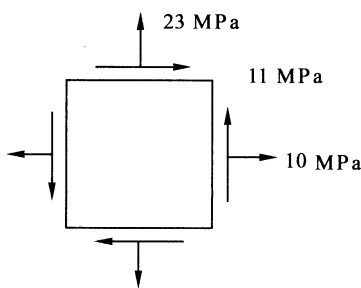


图 3-5

- 6、如图 3-6 所示，传动轴上的两个齿轮，分别受到铅垂和水平切线方向的力 $F_{P1} = 5 \text{ kN}$ ， $F_{P2} = 10 \text{ kN}$ 作用，轴承 A 及 D 处均为铰支座，轴的许用应力 $[\sigma] = 100 \text{ MPa}$ ，试按第三强度理论确定轴的直径 d 。（20 分）

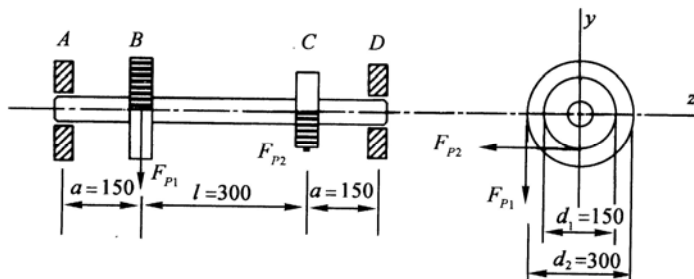


图 3-6