

华南理工大学

2010 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: 化工过程机械, 安全技术及工程, 油气储运工程, 工业工程

共 6 页

一、填空题, 答案填在答题纸上(每空 3 分, 共 30 分)

1. 外伸梁受力情况如图 1-1 所示, 其 BC 段的剪力 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$, 截面 C 处的弯矩 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

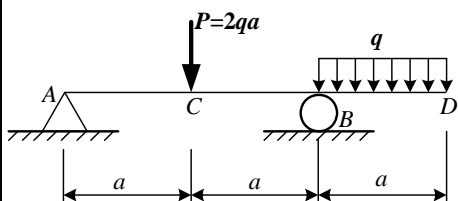


图 1-1

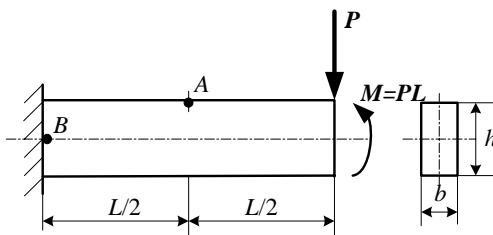


图 1-2

2. 矩形截面的悬臂梁受力情况如图 1-2 所示, 在点 B 处剪应力 $\tau = \underline{\hspace{2cm}}$; 在点 A 处正应力 $\sigma = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 如图 1-3 所示为材料相同的两杆, 杆 A 为变截面圆杆, 杆 B 为等截面圆杆, 则杆 A 的伸长为杆 B 的伸长的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 倍。

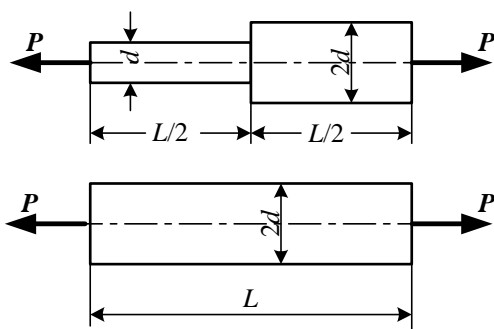


图 1-3

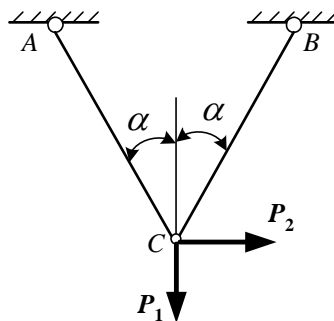


图 1-4

4. 如图 1-4 所示桁架, $\alpha = 30^\circ$, 设 N_{AC} 和 N_{BC} 分别表示杆 AC 和杆 BC 中的轴力, 则:

$N_{AC} =$ _____。

5. 一受扭等截面实心圆轴，在扭矩一定的情况下，要使其最大剪应力缩小一半，则直径为原来的_____倍。

6. 如图 1-5 所示的组合图形由四个相同直径的圆形组成，其对 x' 轴的惯性 $I_{x'}$ 为_____。

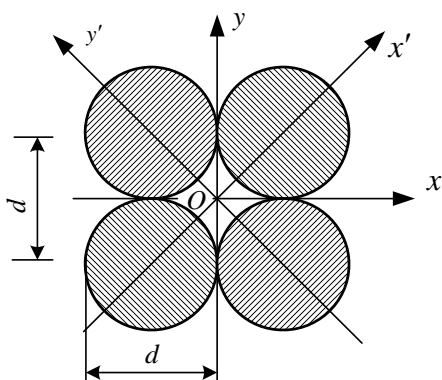


图 1-5

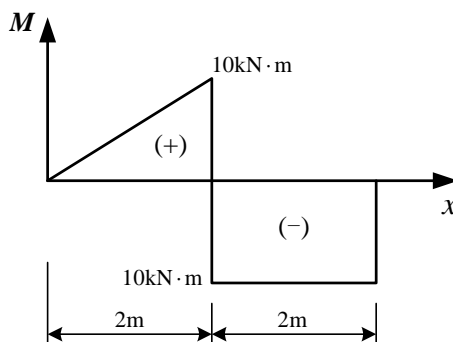


图 1-6

7. 图 1-6 所示为一简支梁弯矩图，在 $x = 2\text{ m}$ 处作用的集中力为_____kN；弯矩为_____kN·m。

二、选择题，将答案代号填在答题纸上（每题 3 分，共 24 分）

1. 矩形截面杆两端受载荷 P 作用，如图 2-1 所示。设杆件的横截面积为 A ，则下列结论正确的是：（ ）

(1) 杆件横截面上的正应力 $\sigma_0 = \frac{P}{A}$ ，剪应力 $\tau_0 = 0$ ；

(2) 在界面 $m-m$ 上的正应力 $\sigma_\alpha = -\frac{P}{A} \cos \alpha$ ；

(3) 在界面 $m-m$ 上的剪应力 $\tau_\alpha = -\frac{P}{A} \sin \alpha$ ；

A. (1)； B. (1) (2)； C. (2) (3)； D. 全对

2. 一端固定的折杆，其受载情况如图 2-2 所示，则下列结论错误的是：（ ）

A. 在 AB 段，剪力图为一矩形； B. 在 CD 段，剪力图为一三角形；

C. 在 AB 段，弯矩图为一三角形； D. 在 BC 段，各截面的剪力为零；

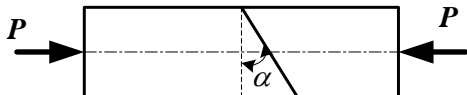


图 2-1

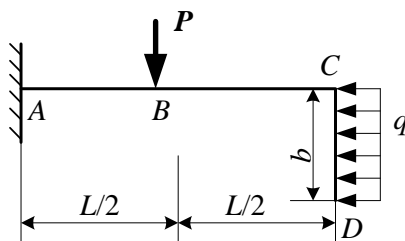


图 2-2

3. 下列结论中正确的是：（ ）

- A. 第一、第二强度理论主要用于塑性材料；
- B. 第三、第四强度理论主要用于脆性材料；
- C. 第一强度理论主要用于单向应力状态；
- D. 第四强度理论可以用于塑性材料的任何应力状态。

4. 水轮机的最大输出功率为 $7.35 \times 10^3 \text{ kW}$ ，转速 $n=60 \text{ r/min}$ ；钢轴直径 $d=500 \text{ mm}$ 。该水轮机满载时，钢轴内的最大剪应力为（ ）MPa。

- A. 21.7； B. 47.7； C. 35.6； D. 56.4

5. 图 2-3 所示结构中，杆 AB 和杆 CD 均为刚性杆，则该结构为（ ）结构。

- A. 静定； B. 一次超静定； C. 二次超静定； D. 三次超静定

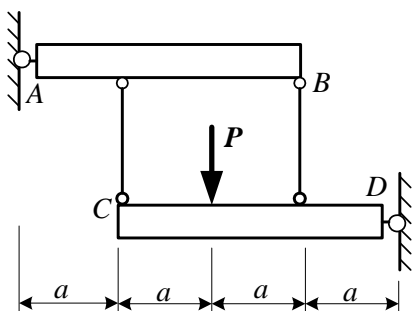


图 2-3

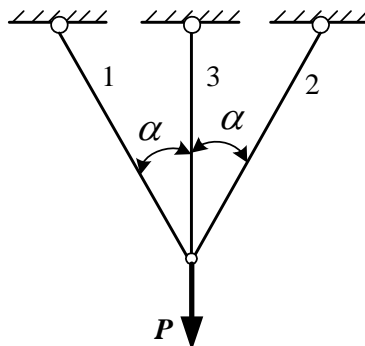


图 2-4

6. 图 2-4 所示超静定结构，左右对称，设 Δl_1 和 Δl_3 分别表示杆 1 和杆 3 的伸长，则在求解各杆内力时，相应的变形协调条件为：

A. $\Delta l_1 = \Delta l_3 \sin \alpha$; B. $\Delta l_1 = \Delta l_3 \cos \alpha$;

C. $\Delta l_3 = \Delta l_1 \cos \alpha$; D. $\Delta l_3 = \Delta l_1 \sin \alpha$

7. 如图 2-5 所示的等直外伸梁，在 A 端受集中力 P 的作用， EI =常数，则 A 点的转角为：

A. $\theta_B = \frac{Pal}{6EI}$; B. $\theta_B = -\frac{Pa(2l+3a)}{6EI}$;

C. $\theta_B = \frac{Pa(2l+3a)}{6EI}$; D. $\theta_B = -\frac{Pal}{6EI}$

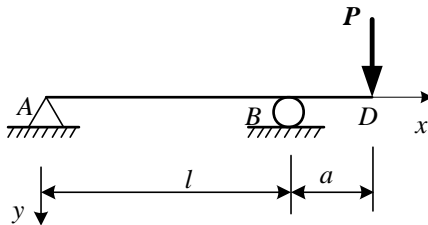


图 2-5

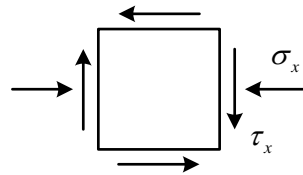


图 2-6

8. 单元体应力状态如图 2-6 所示，其主应力之间关系为：

A. $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq 0$; $\sigma_3 = 0$; B. $\sigma_1 \geq 0$, $\sigma_2 = 0$, $\sigma_3 \leq 0$, $|\sigma_1| \geq |\sigma_3|$;

C. $\sigma_3 \leq \sigma_2 \leq 0$; $\sigma_1 = 0$; D. $\sigma_1 \geq 0$, $\sigma_2 = 0$, $\sigma_3 \leq 0$, $|\sigma_1| \leq |\sigma_3|$

三. 计算题：（共 96 分，答案写在答题纸上）

1、如图 3-1 所示，试作出的梁的剪力图与弯矩图。（15 分）

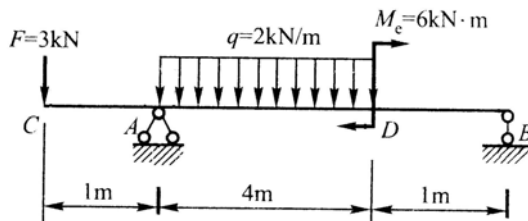


图 3-1

2、如图 3-2 所示支架，承受铅直载荷 P 的作用，已知杆的横截面面积 $A_1 = A_2 = 100\text{mm}^2$ ，许用拉应力 $[\sigma]^+ = 200\text{MPa}$ ，许用压应力 $[\sigma]^- = 150\text{MPa}$ ，

试计算载荷 P 的许可值。(14 分)

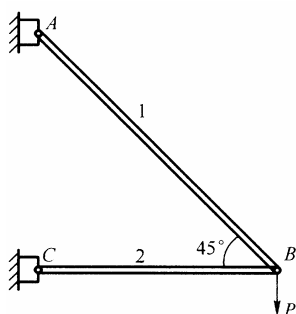


图 3-2

3、如图 3-3 所示，两空心圆轴，通过联轴器用 4 个螺钉联结，螺钉对称地安排在直径 $D_1 = 140\text{mm}$ 的圆周上。已知轴的外径 $D = 80\text{mm}$ ，内径 $d = 60\text{mm}$ ，螺钉直径 $d_1 = 12\text{mm}$ ，轴的许用切应力 $[\tau]_1 = 40\text{MPa}$ ，螺钉的许用切应力 $[\tau]_2 = 80\text{MPa}$ 。试确定该轴允许传递的最大扭矩。(15 分)

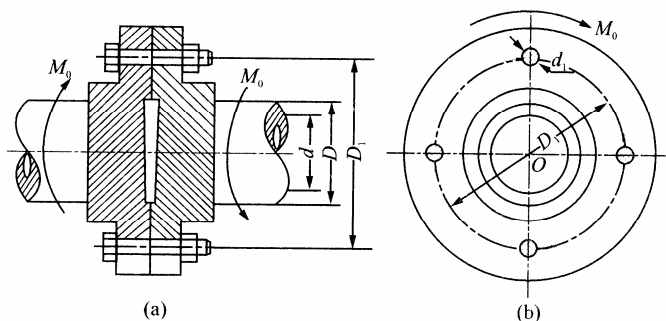


图 3-3

4、如图 3-4 所示，一折杆由两根无缝钢管焊接而成。已知两根钢管的外径均为 $D = 140\text{mm}$ ，壁厚均为 $t = 10\text{mm}$ 。试计算折杆危险截面上的最大拉应力与最大压应力。(20 分)

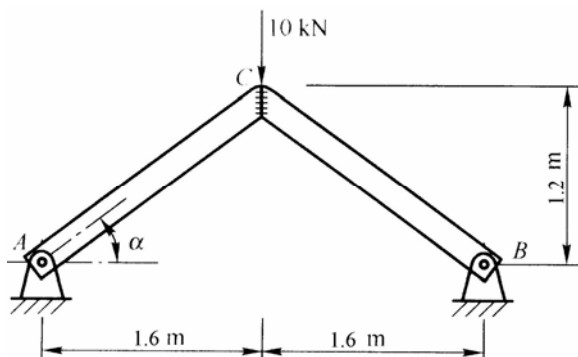


图 3-4

5、一端固定的半圆环受力如图 3-5 所示。圆环杆为 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ 的正方形截面。已知 $F_P = 1000\text{N}$ ， $[\sigma] = 150\text{MPa}$ 。试按第三强度理论对截面 1-1 和截面 2-2 进行强度校核。（20 分）

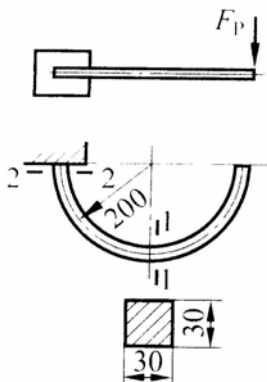


图 3-5

6、从构件自由表面上一点 O 处取出单元体如图 3-6 所示。若单元体的取向顺时针旋转 15° ，试求其截面上的应力。（12 分）

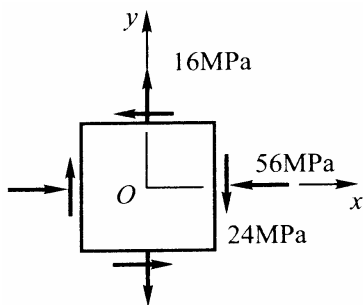


图 3-6