

河北工程大学

二〇一四年硕士研究生入学考试试题 试卷 B

考试科目代码 802

考试科目名称 材料力学 I

所有解答必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一、判断题 (15分) (在答题纸上，对的写√，错的写×，注意写清题号)

1、两端固定的等截面直杆受轴向载荷 F 作用，则如图 1 所示 AC 、 CB 段分别受压缩 ($F_{NAC} = -F$) 和拉伸 ($F_{NCB} = F$)。() (5分)

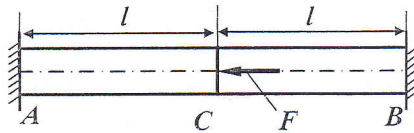


图 1

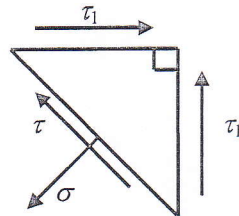


图 2

2、由不同材料制成的两圆轴，若长 l 、轴径 d 及作用的扭转力偶均相同，则其相对扭转角必相同。()。(5分)

3、在集中力偶 m 作用处，梁的剪力图和弯矩图都要发生突变。(5分)

二、选择题 (15分) (从 A、B、C、D 中选择一个正确答案写在答题纸上，注意写清题号)

1、空心圆轴外径为 D ，内径为 d ，在计算最大剪应力时需要确定抗扭截面系数 W_p ，以下正确的是()。(5分)

- A. $\pi D^3/16$; B. $\pi d^3/16$; C. $\pi(D^4-d^4)/16D$; D. $\pi(D^3-d^3)/16$ 。

2、如图 2 所示等腰直角三角形微体，已知两直角边表示的界面上只有切应力，且等于 τ_1 ，则斜边表示的界面上的正应力 σ 和切应力 τ 分别为_____。(5分)

- A. $\sigma = \tau_1, \tau = \tau_1$; B. $\sigma = \tau_1, \tau = 0$;
C. $\sigma = \sqrt{\tau_1^2 + \tau_1^2} = \sqrt{2}\tau_1, \tau = \tau_1$; D. $\sigma = \sqrt{2}\tau_1, \tau = 0$ 。

3、若对称纯弯曲直梁的弯曲刚度 EI 沿杆轴为常量，其变形后梁轴_____。(5分)

- A. 为圆弧线，且长度不变; B. 为圆弧线，而长度改变;
C. 不为圆弧线，但长度不变; D. 不为圆弧线，且长度改变。

三、填空题 (15分) (将各空的正确答案写在答题纸上，注意写清题号)

1、用积分法求如图 3 所示梁的挠度曲线时，需分_____段进行积分。支承条件是_____；连续条件是_____。(5分)

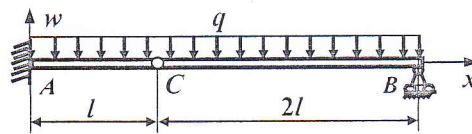


图 3

2、已知单向拉伸应力状态的正应力 σ , 则 $\sigma_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sigma_2 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sigma_3 = \underline{\hspace{2cm}}$; $\tau_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(5分)

3、支架由两根直径相同的圆杆铰接而成, 两杆材料相同, 且皆为细长杆。若不考虑拉杆的强度, 试求如图4所示(a)、(b)两种构造方式下, 其结构的临界载荷之比 $(F_{cr})_a / (F_{cr})_b$ 为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(5分)

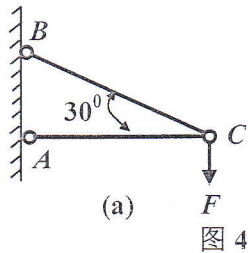


图 4

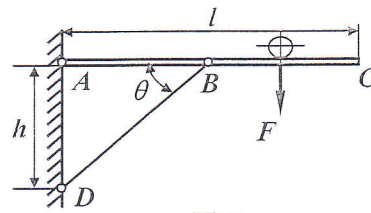


图 5

四、计算题 (105 分) (在答题纸上画出必要的计算简图, 给出基本公式和关键计算步骤以及最后的计算结果, 注意写清题号)

1、如图5所示结构, AC为刚性梁, BD为斜撑杆, 载荷F可沿梁AC水平移动。已知梁长为l, 节点A与D间的距离为h。试问: 为使斜撑杆的重量最轻, 斜撑杆与梁之间的夹角 θ 宜取何值, 即确定夹角 θ 的最佳值。(15分)

2、如图6所示组合轴AB, 承受集度为m的均布扭力偶与矩为 $M=ml$ 的集中扭力偶作用。组合轴由套管1与芯轴2并借刚性圆盘连接在一起, 切变模量 $G_1=G_2=G$, 极惯性矩 $I_{p1}=2I_{p2}$ 。试求圆盘的转角。(15分)

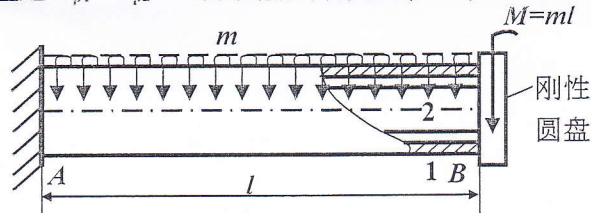


图 6

3、如图7所示T字形截面外伸梁, 用灰口铸铁制成, 承受均匀分布载荷 $q=25$ N/mm作用。已知截面形心至底边与顶边的距离分别为 $y_1=45$ mm与 $y_2=95$ mm, 惯性矩 $I_z=8.84 \times 10^{-6}$ m⁴, 许用拉应力 $[\sigma_t]=35$ MPa, 许用压应力 $[\sigma_c]=140$ MPa, 试画梁的弯矩图, 并校核梁的强度。(15分)

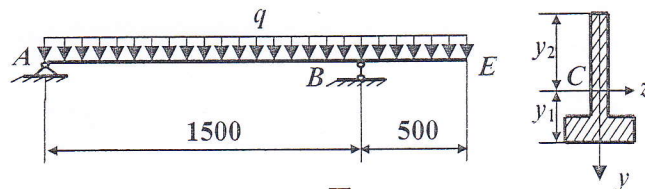


图 7

4、如图8所示应力状态, 应力 $\sigma_x=80$ MPa, $\tau_x=35$ MPa, $\sigma_y=20$ MPa, $\sigma_z=-40$ MPa, 试画出三向应力圆, 并求主应力、最大正应力与最大切应力。(15分)

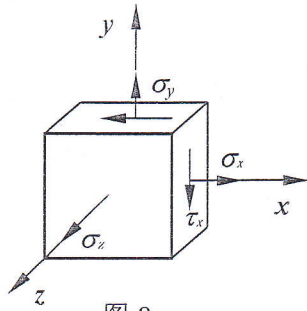


图 8

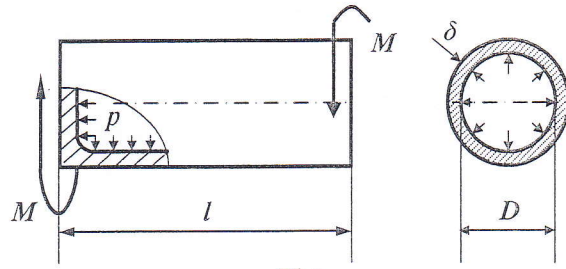


图 9

5、如图 9 所示薄壁圆筒，同时承受内压 p 与扭力偶矩 M 作用。已知圆筒内径为 D ，薄壁为 δ ，筒体长度为 l ，许用应力为 $[\sigma]$ ，弹性模量为 E 。泊松比为 μ ，扭力偶矩 $M = \pi D^3 p / 4$ 。试：

- (1) 根据第三强度理论建立筒体强度条件；
- (2) 计算筒体的轴向变形；
- (3) 计算筒体内径的改变量。(15 分)

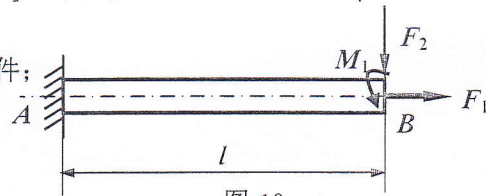


图 10

6、如图 10 所示圆截面铸铁杆，承受轴向载荷 F_1 ，横向载荷 F_2 与矩为 M_1 的扭力偶作用。已知载荷 $F_1 = 30 \text{ kN}$ ， $F_2 = 1.2 \text{ kN}$ ， $M_1 = 700 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，杆径 $d = 80 \text{ mm}$ ，杆长 $l = 800 \text{ mm}$ ，许用应力 $[\sigma] = 35 \text{ MPa}$ ，试校核杆的强度。(10 分)

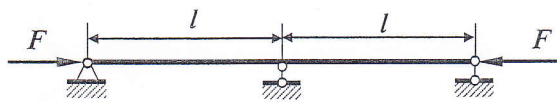


图 11

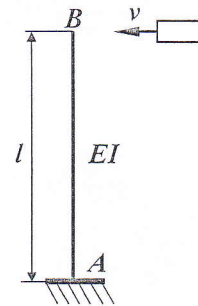


图 12

7、试确定如图 11 所示细长压杆的相当长度与临界载荷。设弯曲刚度 EI 为常数。(10 分)

8、如图 12 所示，一重量为 P 的物体，以速度 v 沿水平方向运动，冲击梁端截面 B ，试计算最大冲击力、梁端最大挠度与梁内的最大弯曲正应力。已知梁长为 l ，弯曲刚度 EI 为常数，抗弯截面系数为 W_z ，梁的质量与冲击物的变形均忽略不计。(10 分)