



暨南大学
JINAN UNIVERSITY

2019 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业与代码：一般力学与力学基础、固体力学、工程力学、结构工程

考试科目名称及代码：材料力学 819

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、填空题（每小题 2 分，共 5 小题，共 10 分）

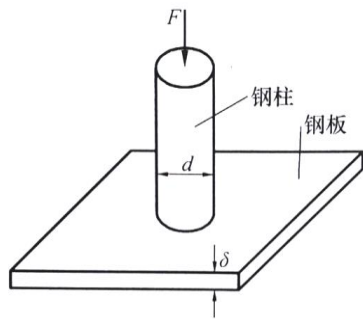
1-1. 工程中的_____是指构件抵抗破坏的能力，_____是指构件抵抗变形的能力。

1-2. 题 1-2 图所示一直径为 d 的钢柱置于厚度为 δ 的钢板上，承受压力 F 作用，钢板的剪切面积等于_____，挤压面面积等于_____。

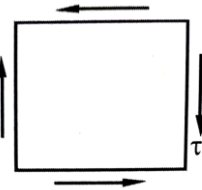
1-3. 已知梁的挠曲线方程 $w(x) = \frac{Fx^2}{6EI}(3l-x)$ ，则梁的弯矩 $M(x)$ 方程为_____。

1-4. 纯剪切应力状态的单元体如题 1-4 图所示，则其第三强度理论相当应力为_____。

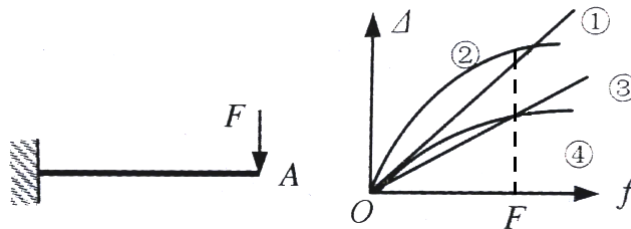
1-5. ①、②、③、④四根材料不同的悬臂梁受集中力 F 作用，它们的加载曲线如题 1-5 图所示，其中纵轴表示梁在 A 点的挠度 Δ ，横轴表示荷载，则四根梁的应变能由大到小的排列是_____。



题 1-2 图



题 1-4 图



题 1-5 图

二、单项选择题（每小题 2 分，共 5 小题，共 10 分）

2-1. 构件内某点的平面应力状态所对应的应力莫尔圆退化为题 2-1 图中 A 点，则在其受力平面内，该点处_____。

- (A) 面内正应力为零 (B) 面内切应力小于零

(C)面内均匀受拉

(D)面内均匀受压

2-2.题 2-2 图所示结构，其中杆 AD 发生的变形为_____。

- (A)弯曲变形 (B)弯曲与压缩的组合变形
(C)压缩变形 (D)弯曲与拉伸的组合变形

2-3.题 2-3 图中所示杆件的抗压刚度为 EA ，下列应变能表达式正确的是_____。

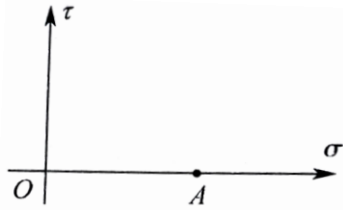
- (A) $V_\epsilon = \frac{F^2 a}{2EA}$ (B) $V_\epsilon = \frac{F^2 l}{2EA} + \frac{F^2 b}{2EA}$ (C) $V_\epsilon = \frac{F^2 l}{2EA} - \frac{F^2 b}{2EA}$ (D) $V_\epsilon = \frac{F^2 a}{2EA} + \frac{F^2 b}{2EA}$

2-4.题 2-4 图中所示梁的荷载中当外力偶 M_1 位置改变时，下列结论中正确的是_____。

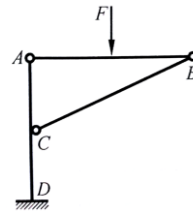
- (A)剪力图和弯矩图均改变 (B)剪力图不变，弯矩图改变
(C)剪力图改变，弯矩图不变 (D)剪力图和弯矩图均不改变

2-5.在连接件上，剪切面和挤压面_____。

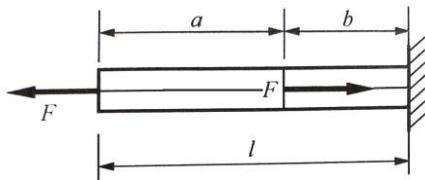
- (A)分别垂直、平行于外力方向 (B)分别平行、垂直于外力方向
(C)分别平行于外力方向 (D)分别垂直于外力方向



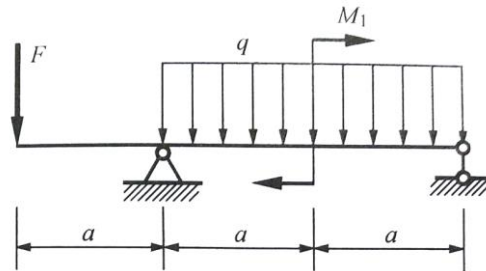
题 2-1 图



题 2-2 图



题 2-3 图



题 2-4 图

三、简答题 (每小题 8 分，共 5 小题，共 40 分)

3-1. 弹性模量 E 的物理意义是什么?如低碳钢的弹性模量 $E_s = 210\text{GPa}$ ，混凝土的弹性模量 $E_c = 28\text{GPa}$ 。假设低碳钢和混凝土杆横截面形状完全相同，试求下列各项：

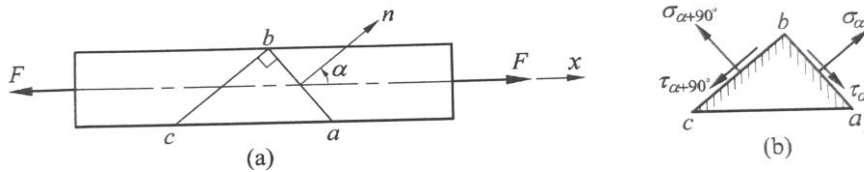
- (1)在横截面上正应力 σ 相等的情况下，钢和混凝土杆的纵向线应变 ϵ 之比；
- (2)在纵向线应变 ϵ 相等的情况下，钢和混凝土杆横截面上正应力 σ 之比；
- (3)当纵向线应变 $\epsilon = 0.00015$ 时，钢和混凝土杆横截面上正应力 σ 的值。

3-2.如题 3-2 图所示杆件，横截面面积为 A ，承受轴向荷载 F 作用，试给出相互垂直的两个斜截面 ab 及 bc 上的正应力 σ_α 、 $\sigma_{\alpha+90^\circ}$ 和剪应力 τ_α 、 $\tau_{\alpha+90^\circ}$ 计算表达式，并说明 σ_α 与 $\sigma_{\alpha+90^\circ}$ 、 τ_α 与 $\tau_{\alpha+90^\circ}$ 的关系，其中斜截面 ab 的方位角为 α 。

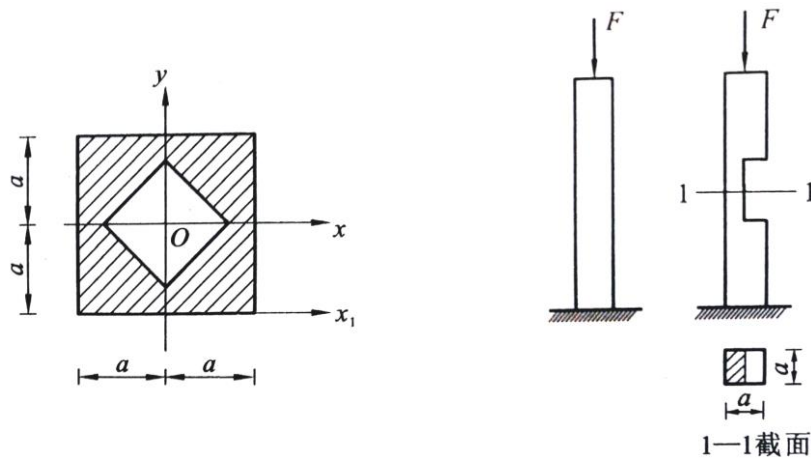
3-3.试求题 3-3 图所示阴影截面对 x 轴、 y 轴和 x_1 轴的惯性矩 I_x 、 I_y 及 I_{x_1} ，其中，大正方形边长为 $2a$ ，小正方形边长为 a 。

3-4.如题 3-4 图所示，若正方形截面短柱的中间开一切槽，其面积为原面积的一半，试问该截面上的最大压应力增大几倍？

3-5.如题 3-5 图所示圆截面轴，同时承受 $M_1 = M$, $M_2 = 2M$ 与 $M_3 = 3M$ 的扭矩作用。设各截面的扭转刚度均为 GI_p ，试画出轴的扭矩图并用叠加法计算横截面 B 的转角。

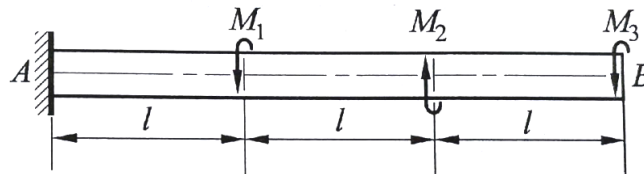


题 3-2 图



题 3-3 图

1-1 截面
题 3-4 图



题 3-5 图

四、计算题 (每小题 15 分或 20 分, 共 5 小题, 共 90 分)

4-1.如题 4-1 图所示杆系结构，①、②、③杆铰接在滑块 G 上，滑块 G 能沿竖向移动，杆②在竖直位置，各杆的 EA 相同，长度均为 L ，滑块 G 上受竖向荷载 F 作用，试求 E 点处的水平支反力（可用能量法求解）。（20 分）

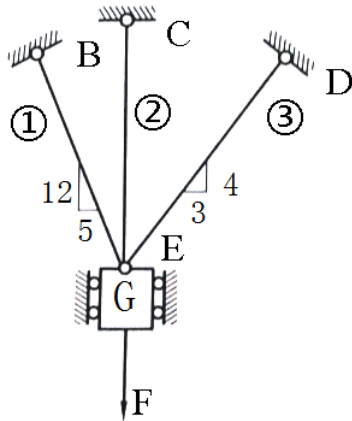
4-2.某材料的应力-应变曲线可近似用题 4-2 图所示折线 OAB 表示，题 4-2 图中，比例极限 $\sigma_p = 80\text{MPa}$ ，直线 OA 、 CD 的斜率即弹性模量 $E = 70\text{GPa}$ ，硬化阶段直线 AB 的斜率为 $E' = 30\text{GPa}$ 。(1)当应力沿 OAC 应力-应变曲线增加到 $\sigma_1 = 100\text{MPa}$ 时，试计算相应总应变 ϵ_1 、弹性应变 ϵ_{1e} 与塑性应变 ϵ_{1p} ；(2)如果上述应力沿 CD 应力-应变曲线减小至 0，然后再加载至 $\sigma_2 = 60\text{MPa}$ ，则相应总应变 ϵ_2 、弹性应变 ϵ_{2e} 与塑性应变 ϵ_{2p} 又为何值。（15 分）

4-3.试求题 4-3 图所示构件中 1-1 和 2-2 截面的内力，并在分离体上画出内力的方向。（15 分）

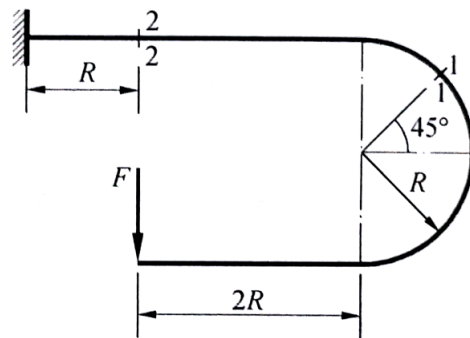
4-4. T 形截面铸铁梁受力如题 4-4 图。已知 $I_z = 3766 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ， C 为形心， $y_1 = 65 \text{ mm}$ ，

$y_2 = 155\text{mm}$ 。抗拉、抗压许用应力分别为 $[\sigma]^+ = 30\text{MPa}$ ， $[\sigma]^- = 60\text{MPa}$ 。为使其合理工作，即最大受拉应力与最大受压应力均达到其许用应力，试确定 BC 段长度 x 与梁上的分布荷载 q ，并画出弯矩及剪力图。（20 分）

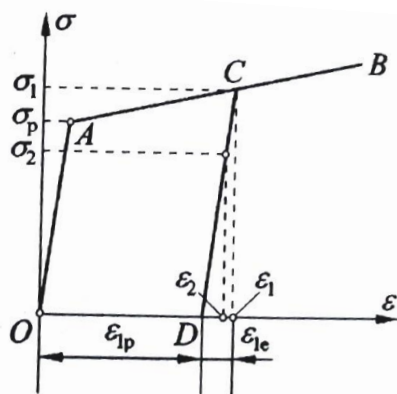
4-5. 如题 4-5 图所示结构中，荷载 F 可以在长度 L 横梁上自由移动，弹性模量为 E 的斜撑杆是圆形截面弹性杆，两端为铰连接，结构中距离 b 保持不变。只考虑斜撑杆的大柔度稳定问题，(1) 试推导斜撑杆横截面面积 A 与角度 θ 的关系；(2) 求使斜撑杆用料最省即体积最小的角度 θ ？（20 分）



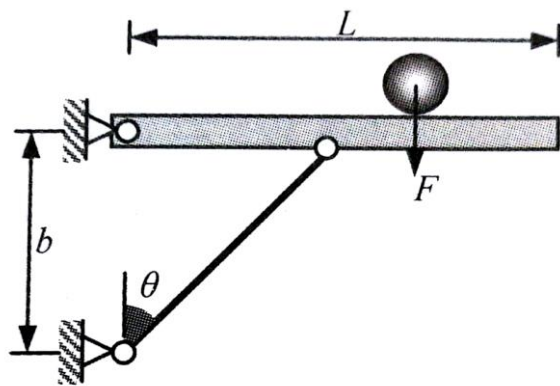
题 4-1 图



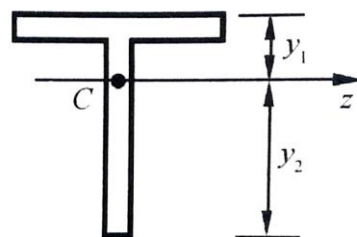
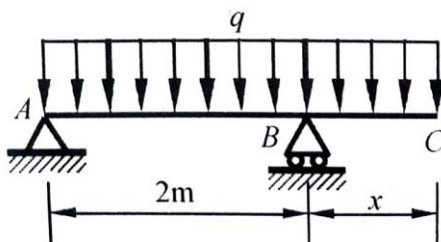
题 4-3 图



题 4-2 图



题 4-5 图



题 4-4 图