

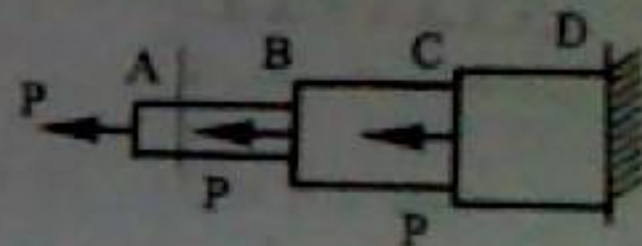
考试科目: 材料力学

适用专业: 机械, 石油工程, 储运等

所有试题答案写在答题本上, 答案写在试卷上无效

一. 填空题 (共 14 题, 共 70 分)

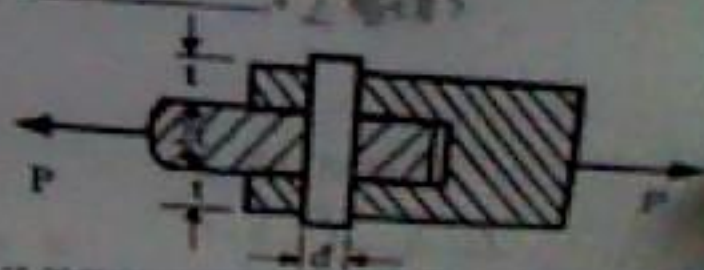
01 (5) 图示阶梯杆 AD 受三个集中力 P 作用, 设 AB, BC, CD 段的横截面面积分别为 A , $2A$, $3A$, 则三段的横截面上_____。



- (A) 轴力不等, 应力相等; (B) 轴力相等, 应力不等;
(C) 轴力和应力都相等; (D) 轴力和应力都不等。

02 (5) 图示连接件, 插销剪切面上的剪应力为_____。

- (A) $\tau = \frac{4P}{\pi d^2}$; (B) $\tau = \frac{2P}{\pi d^2}$;
(C) $\tau = \frac{P}{2dt}$; (D) $\tau = \frac{P}{dt}$ 。

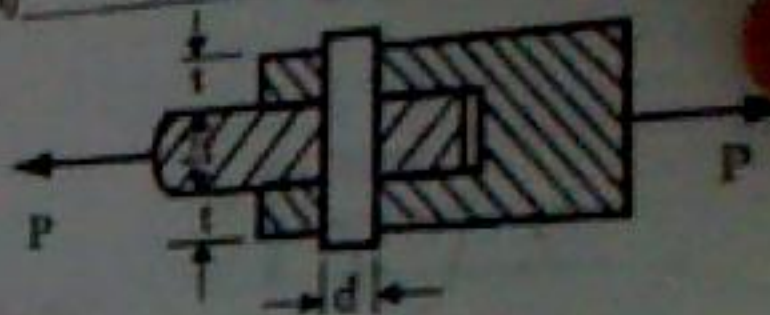


03 (5) 设轴向拉杆横截面上正应力为_____。

- (A) 轴力不等，应力相等； (B) 轴力相等，应力不等；
(C) 轴力和应力都相等； (D) 轴力和应力都不等。

02 (5) 图示连接件，插销剪切面上的剪应力为_____。

- (A) $\tau = \frac{4P}{\pi d^2}$ (B) $\tau = \frac{2P}{\pi d^2}$
(C) $\tau = \frac{P}{2dt}$ (D) $\tau = \frac{P}{dt}$



03 (5) 设轴向拉杆横截面上正应力为 σ ，则 45° 斜截面上的正应力和剪应力_____。

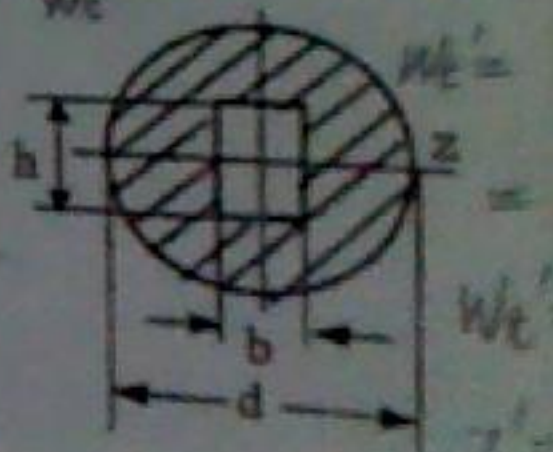
- (A) 分别为 $\sigma/2$ 和 σ ； (B) 均为 σ ； (C) 分别为 σ 和 $\sigma/2$ ； (D) 均为 $\sigma/2$ 。

04 (5) 直径为 D 的实心圆轴，两端受扭转力矩作用，轴内最大剪应力为 τ 。若轴的直径改为 $D/2$ ，则轴内最大剪应力变为_____。

- (A) 2τ ； (B) 4τ ； (C) 8τ ； (D) 16τ 。

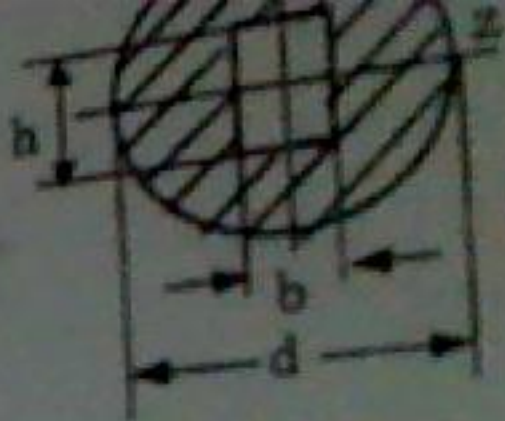
05 (5) 梁的横截面如图所示，其抗弯截面模量 $W_z =$ _____。

- (A) $\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6}$ (B) $\frac{\pi d^4}{64} - \frac{bh^3}{12}$
(C) $\frac{1}{d} \left(\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6} \right)$ (D) $\frac{1}{h} \left(\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6} \right)$



06 (5) 悬臂梁，若将梁长度 a 减小一半（其他条件不变），则梁的最大正应力、最大剪应力_____。

04 (5) 直径为 D 的圆轴，在扭矩作用下，其横截面上的最大剪应力变为 2τ ，则轴内最大剪应力变为 2τ 。
(A) 2τ ; (B) 4τ ; (C) 8τ ; (D) 16τ 。 $W_t = \frac{\pi D^3}{16}$



05 (5) 梁的横截面如图所示，其抗弯截面模量 $W_z =$ $\frac{\pi d^4}{64} - \frac{bh^3}{12}$ 。
(A) $\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6}$; (B) $\frac{\pi d^4}{64} - \frac{bh^3}{12}$; (C) $\frac{1}{d} \left(\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6} \right)$; (D) $\frac{1}{h} \left(\frac{\pi d^4}{32} - \frac{bh^3}{6} \right)$ 。

06 (5) 悬臂梁，若将梁长度 a 减小一半（其他条件不变），则梁的最大正应力、最大挠度分别降为原来的 $1/2, 1/4$ 。



- (A) $1/2, 1/4$; (B) $1/4, 1/8$;
(C) $1/4, 1/16$; (D) $1/8, 1/16$ 。

$$W_{max} = \frac{M_{max}}{W} \quad M_{max} = \frac{q l^2}{2}$$

$$W_{max}' = \frac{q l'^2}{8W} \quad M_{max}' = \frac{q l'^2}{2}$$

$$W_{max}' = \frac{q l'^2}{8W}$$

$$\begin{cases} W = \frac{\pi d^3}{32} & \text{（空心圆截面）} \\ W = \frac{bh^3}{12} & \text{（矩形截面）} \end{cases}$$

$$I_z = \frac{\pi d^4}{64} \quad I_z = \frac{bh^3}{12}$$

$$W = \frac{I_z}{y_{max}}$$

考试科目：材料力学

共 4 页 第

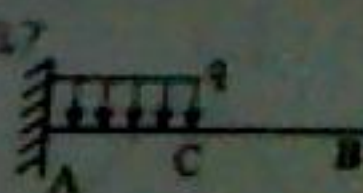
07 (5) 图示悬臂梁，横截面 C 和横截面 B 上的_____不同。

(A) 弯矩； (B) 剪力； (C) 挠度； (D) 转角。

M

F_S

$\varphi = \frac{T}{GJ\varphi}$



08 (5) 设图示悬臂梁的挠度曲线方程为

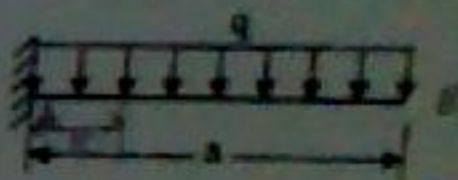
$EIy = \iint M(x) dx dx + Cx + D$ ，则积分常数

_____。

$x=0$ 时 $\begin{cases} y=0 \\ \theta=0 \end{cases}$

<? ? ? ? ?>

(A) $C=0, D \neq 0$; (B) $C=0, D=0$; (C) $C \neq 0, D \neq 0$; (D) $C \neq 0, D=0$ 。



09 (5) 任一单元体，_____。

(A) 在最大正应力作用面上，剪应力为零；

(B) 在最小正应力作用面上，剪应力最大；

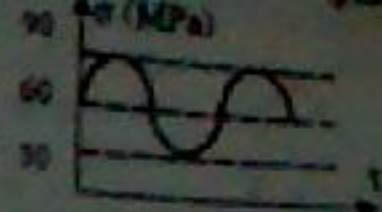
(C) 在最大剪应力作用面上，正应力为零；

(D) 在最小剪应力作用面上，正应力最大。

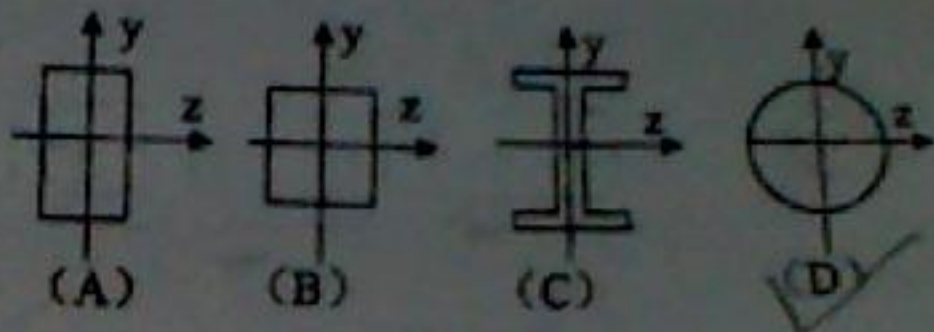
<? ? ? ? ?>

$F = \frac{3\sigma_{max}}{1+\sigma_{max}} = \frac{3}{1+1} = 1.5$

010 (3) 图示交变应力的循环特性 $r =$ _____
 (A) $1/3$; (B) $2/3$; (C) 2 ; (D) 3 .



011 (5) 图示四种截面形状的梁，若截面对过截面形心，但不与 y, z 轴重合，其中图 _____ 所示截面梁的最大弯曲正应力 $\sigma_{\max} = \frac{M_z}{W_y} + \frac{M_y}{W_z}$ 。



012 (5) 压杆失稳是指压杆在轴向压力作用下 _____。

- (A) 局部横截面的面积迅速变化;
- (B) 危险截面发生屈服或断裂;
- (C) 不能维持平衡状态而突然发生运动;
- (D) 不能维持直线平衡状态而突然变弯。

考试科目: 材料力学

013 (5) 起重机吊起一根工字钢, 已知工字钢匀速上升时吊索内和工字钢内的最大应力分别为 σ_1 和 σ_2 , 则当其以匀加速度 a 上升时, 吊索内和工字钢内的最大应力应分别为



- (A) σ_1, σ_2 ; (B) $\left(1 + \frac{a}{g}\right)\sigma_1, \left(1 + \frac{a}{g}\right)\sigma_2$;
 (C) $\sigma_1, \left(1 + \frac{a}{g}\right)\sigma_2$; (D) $\left(1 + \frac{a}{g}\right)\sigma_1, \sigma_2$.

014 (5) 细长杆承受轴向压力 P 的作用, 其临界压力与_____无关。 $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{\mu l^2}$

- (A) 杆的材质; (B) 杆的长度;
 (C) 杆承受的压力的尺寸; (D) 杆的横截面形状和尺寸。

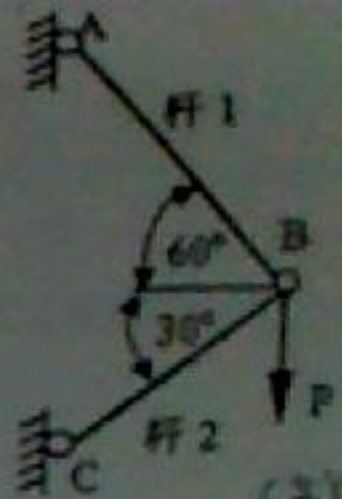
二. 计算题 (共 6 题, 共 80 分)

01 (10) 结构如图

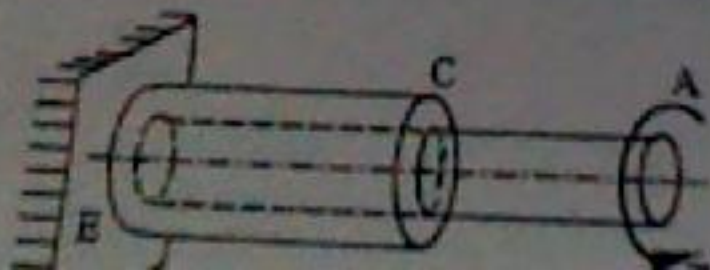
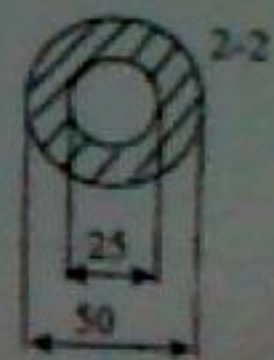
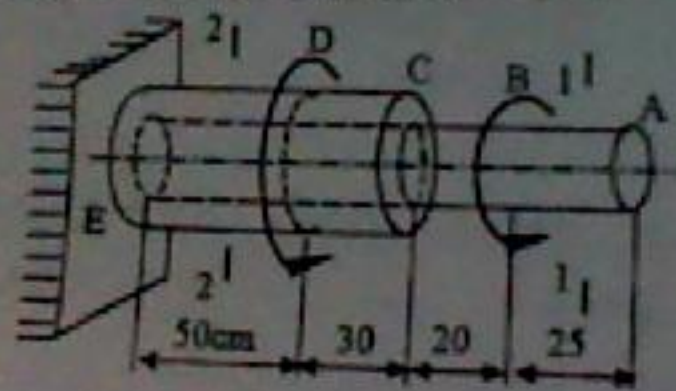
二、计算题 (共6题, 共30分)

01 (10) 结构如图, 杆 AB 为直径 $d=30\text{mm}$ 的钢杆, 许用应力 $[\sigma]_1=160\text{MPa}$; 杆 BC 为宽 $b=5\text{cm}$, 高 $h=10\text{cm}$ 的本杆, 许用应力 $[\sigma]_2=11\text{MPa}$. 结构承受载荷 $P=80\text{kN}$. 试校核结构的强度.

① 画出受力图; ② 求各杆内力 F_{AB} , F_{BC} ;
③ 分别对钢杆和本杆进行校核.



02 (15) 阶梯圆轴, 在截面 B 和 D 处承受外力矩 $T_D=150\text{N}\cdot\text{m}$, $T_B=1000\text{N}\cdot\text{m}$, 钢的 $G=80\text{GPa}$. 现要求以作用在截面 A 端的外力矩 T_A 代替 T_B 和 T_D (下图), 而使截面 A 的扭转角 ϕ_A 保持不变. 试求: 截面 A 端的外力矩 T_A 的大小. (13分)

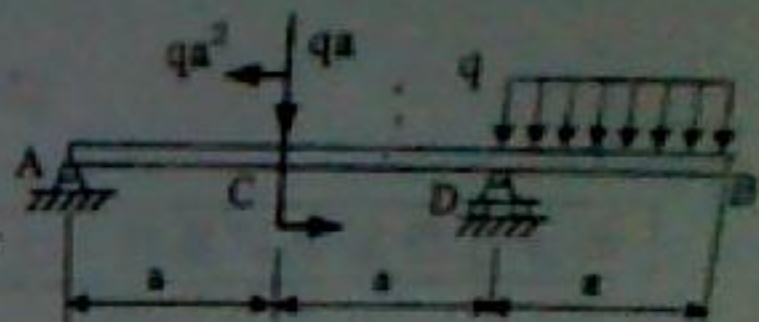


$$\phi_{AE} = \phi_{AB} + \phi_{BD} + \phi_{DA} + \phi_{EA}$$

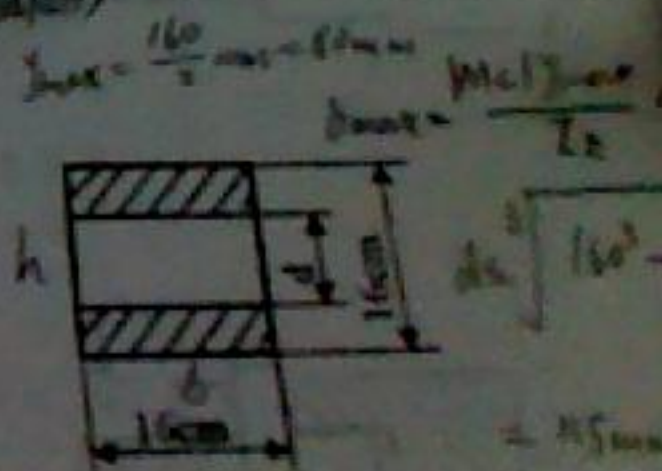
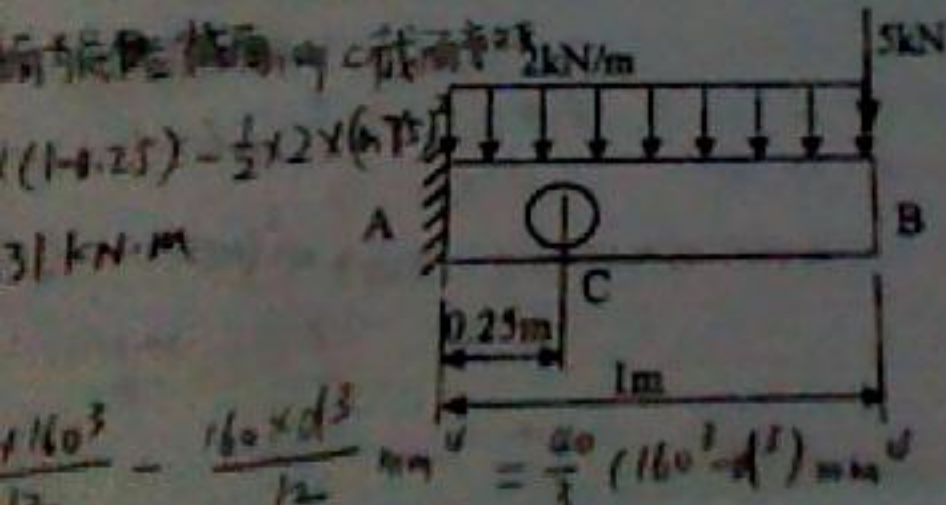
$$= 0 + \frac{T_D \times 20}{GJ_p} + \frac{T_B \times 20}{GJ_p} + \frac{T_A \times 25}{GJ_p}$$

$T_D = 150$ $T_B = 1000$

03 (15) 外伸梁 AB 在截面 C 受到大小为 qa 的集中力和大小为 qa^2 的集中力矩作用, 在 DB 段受载荷集度为 q 的分布载荷作用。求作梁的剪力图和弯矩图。

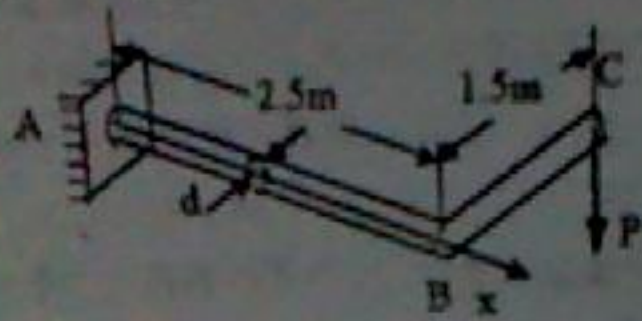


(15) 正方形横截面的悬臂木梁, 其尺寸和所受载荷如图。木料的许用应力 $[\sigma] = 10 \text{ MPa}$ 。现需要在截面 C 的中性轴处钻一直径为 d 的圆孔。试求在保证梁的正应力强度条件下圆孔的最大直径 (不考虑圆孔处应力集中的影响)。



(191 5.9, 11-2)

09 (10) 水平面上直径为 $d=150\text{mm}$ 的直角形圆截面折杆 ABC, A 端固定, 在自由端 C 承受向下的集中力 $P=1\text{kN}$, 材料的许用应力 $[\sigma]=60\text{MPa}$, 试用第四强度理论校核折杆的强度。



$$W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi}{32} \times 0.15^3$$

解: 弯矩和扭矩分别为

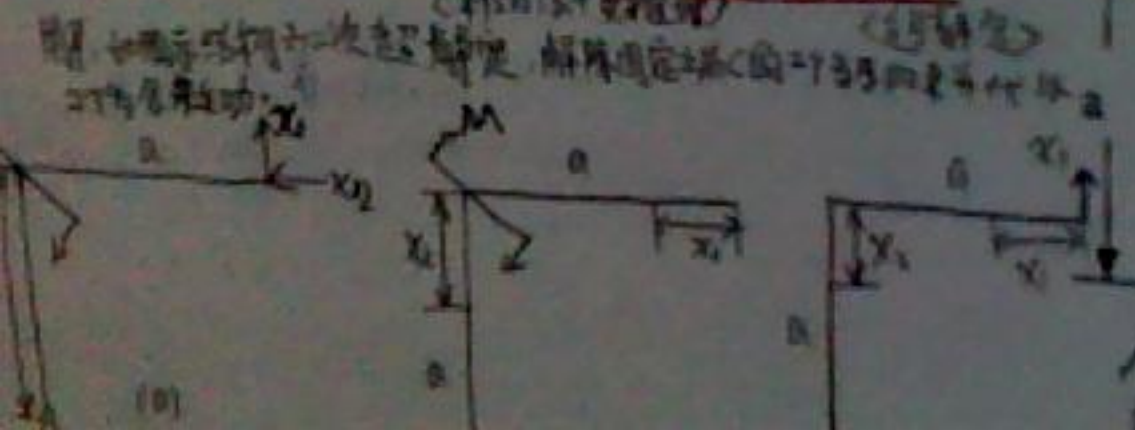
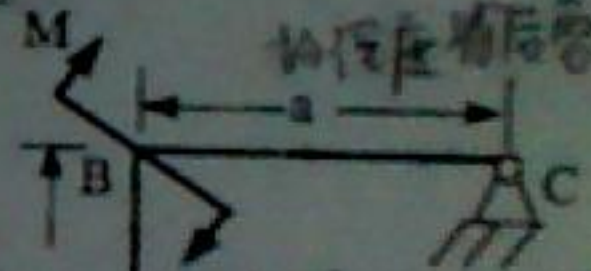
$$T = P \times 1.5 = 1 \times 10^3 \times 1.5 = 1500\text{N}\cdot\text{m}$$

$$M = P \times 2.5 = 1 \times 10^3 \times 2.5 = 2500\text{N}\cdot\text{m}$$

由第四强度理论

$$\sigma_{eq} = \frac{1}{W} \sqrt{M^2 + 0.75 T^2}$$

06 (15) 图示刚架结构, AB 和 BC 杆横截面的惯性矩 I 相同, 材料相同, 均为已知, 试求支坐 A 的反力。



由平衡条件

$$\sum M_B = 0 \quad \sum F_{x1} = 0 \quad \sum F_{y1} = 0$$