

山东科技大学2020年全国硕士研究生招生考试 材料力学试卷

一、选择题(每题4分, 共16分)

1、图示拉杆由同种材料制成, 左部分是内径为 D 、外径为 $2D$ 的空心圆杆, 右部分为实心圆杆, 要使两部分具有相同的强度, 右部分的直径应取 ①。

A、 $\frac{\sqrt{3}}{2}D$;

B、 $\sqrt{3}D$;

C、 $2\sqrt{3}D$;

D、 $2D$ 。



2、一直径为 D_1 的实心圆轴, 另一内径为 d_2 , 外径为 D_2 , 内外径之比为 $\alpha = d_2/D_2$ 的空心圆轴, 若两轴横截面上的扭矩和最大切应力均分别相等, 则两轴的横截面面积之比 A_1/A_2 为 ②。

A、 $1-\alpha^2$; B、 $\sqrt[3]{(1-\alpha^4)^2}$; C、 $\sqrt[3]{[(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)]^2}$; D、 $\frac{\sqrt[3]{(1-\alpha^4)^2}}{1-\alpha^2}$ 。

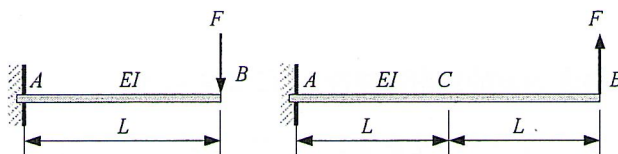
3、如果图示左图中悬臂梁的挠度函数为 $w = \frac{Fx^2}{6EI}(x-3L)$, 则右图中梁中截面 C 的转角 $\theta =$ ③。

A、 $-\frac{3FL^2}{2EI}$;

B、 $\frac{3FL^2}{2EI}$;

C、 $-\frac{3FL^2}{8EI}$;

D、 $\frac{3FL^2}{8EI}$ 。



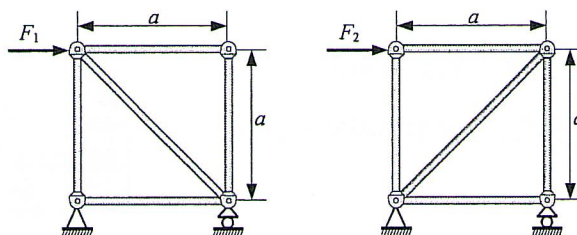
4、图示的两个正方形桁架, 各杆的材料相同, 横截面相同。记 F_1 和 F_2 分别是保持桁架稳定的最大荷载, 则 ④。

A、 $F_1 = F_2$;

B、 $F_1 < F_2$;

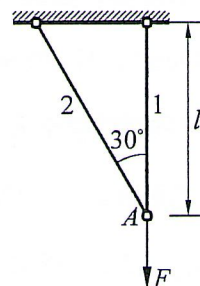
C、 $F_1 > F_2$;

D、不能断定两者间的关系。

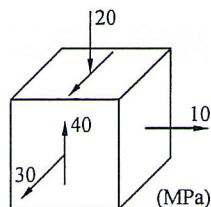


二、简答题(每题9分, 共54分)

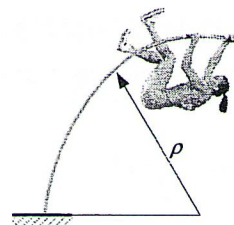
1、图示受力结构, 已知节点 A 承受竖直向下的力 F 作用, 1 杆长为 l , 两杆夹角为 30° , 若杆 1 和杆 2 的拉压刚度均为 EA , 试求节点 A 的水平位移 Δ_{Ax} 和铅垂位移 Δ_{Ay} 。



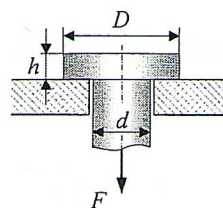
2、某点的应力状态如图所示, 求该点的主应力及最大切应力。



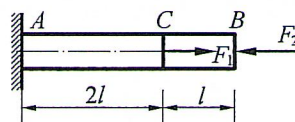
3、撑杆跳过程中某时刻跳杆最小曲率半径 $\rho = 7.5 \text{ m}$, 增强玻璃钢跳杆的材料常数 $E = 120 \text{ GPa}$, 直径 $d = 40 \text{ mm}$, 求此时杆中的最大正应力。



4、图示螺栓承受拉力 F 作用, 各部分尺寸如图所示, 若 $D = 2d = 3h$, 试求螺栓中挤压应力、拉伸应力和剪切应力三者的比值。

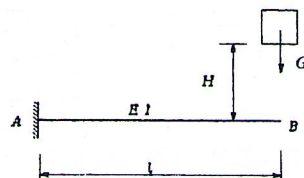


5、图示杆 AB 的拉压刚度为 EA , 求在 F_1 及 F_2 二力作用下, 杆的弹性应变能。



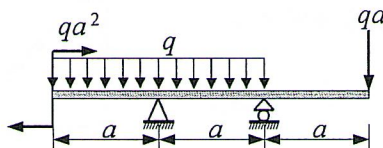
6、悬臂梁 AB , 在 B 端受重物 G 自高度为 H 的自由落体冲击, 已知 $H \gg \Delta_{st}$

(Δ_{st} 为重物所引起的 B 点静位移), 求当冲击物重量为 $2G$ 时, 该梁在 B 点所受的冲击力是重量为 G 时的多少倍?



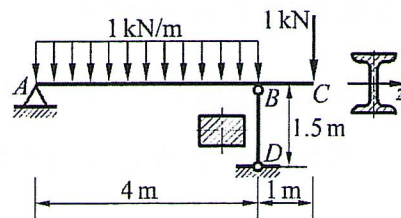
三、计算题 (本题 20 分)

画出图示梁的剪力图和弯矩图。



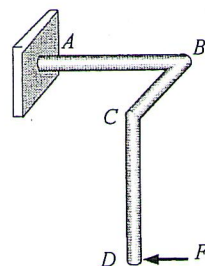
四、计算题 (本题 20 分)

图示结构, 横梁 AC 为 10 号工字钢。抗弯截面系数 $W_z = 49 \text{ cm}^3$, 杆 BD 截面为矩形 $20 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$, 两端为球铰, 材料的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$, $\lambda_1 = 100$, $\lambda_2 = 60$, 直线经验公式系数 $a = 304 \text{ MPa}$, $b = 1.12 \text{ MPa}$, BD 杆的稳定安全因数 $[n]_{st} = 2.5$, 横梁许用应力 $[\sigma] = 140 \text{ MPa}$, 试校核结构是否安全。



五、计算题(本题 20 分)

如图所示的曲拐结构由直径为 $d = 30 \text{ mm}$ 的圆钢制成, A 端固定, $\angle ABC$ 为水平平面内的直角, $\angle BCD$ 为竖直平面内的直角。许用应力 $[\sigma] = 80 \text{ MPa}$, $AB = BC = CD = 300 \text{ mm}$, $F = 0.5 \text{ kN}$ 且作用线与 AB 平行。试确定危险截面位置并用第三强度理论校核结构强度。



六、计算题(本题 20 分)

已知刚架的弯曲刚度为 EI 。试求

- (1) 画出相当系统;
- (2) 求刚架支座 A 的约束反力。

