

Table of Contents

内容简介

目 录

2014年山东大学850材料力学考研真题

2015年山东大学850材料力学考研真题

2016年山东大学850材料力学考研真题

2017年山东大学850材料力学考研真题

2018年山东大学850材料力学考研真题

目 录

[2014年山东大学850材料力学考研真题](#)

[2015年山东大学850材料力学考研真题](#)

[2016年山东大学850材料力学考研真题](#)

[2017年山东大学850材料力学考研真题](#)

[2018年山东大学850材料力学考研真题](#)

2014年山东大学850材料力学考研真题

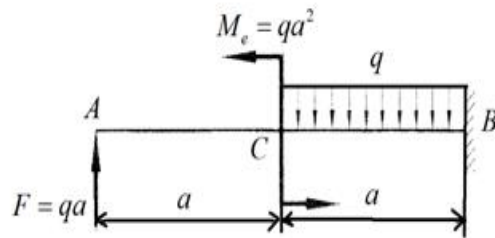
山 东 大 学

二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850 科目名称 材料力学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

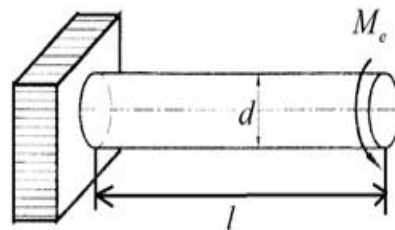
1、作图示梁的剪力图和弯矩图。(15分)



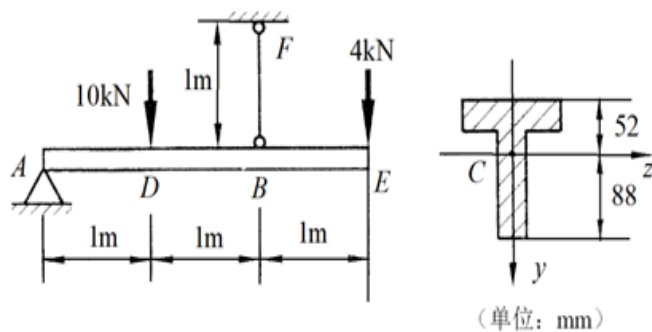
2、设圆截面钢杆受轴向拉力 $F=100\text{kN}$, $E=200\text{GPa}$ 。若杆内的应力不得超过 120MPa ,

应变不得超过 $\frac{1}{2000}$, 试求圆杆的最小直径。(15分)

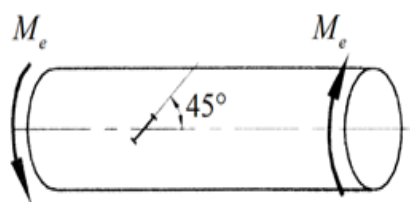
3、圆截面橡胶棒的直径 $d=40\text{mm}$, 受扭后, 原来表面上的圆周线和纵向线间夹角由 90° 变为 86° 。(1)如杆长 $l=300\text{mm}$, 试求两端截面间的相对扭转角; (2)如果材料的切变模量 $G=2.7\text{MPa}$, 试求杆横截面上最大切应力和杆端的外力偶矩 M_e 。(15分)



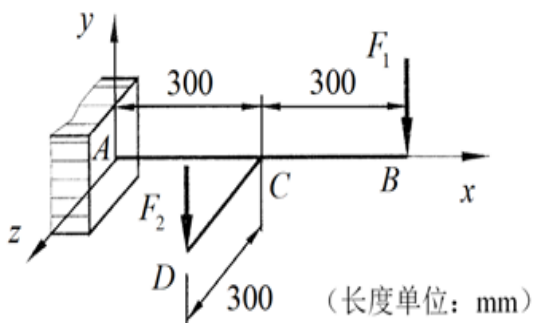
4、图示结构中, FB 为圆杆, 直径 $d=30\text{mm}$, AE 梁为 T 字形截面, 尺寸如图所示, C 为截面形心, $I_z = 7.46 \times 10^{-6} \text{m}^4$ 。杆 FB 与梁 AE 材料相同, 其许用拉应力 $[\sigma_t] = 40\text{MPa}$, 许用压应力为 $[\sigma_c] = 60\text{MPa}$ 。试校核该结构的强度。(15分)



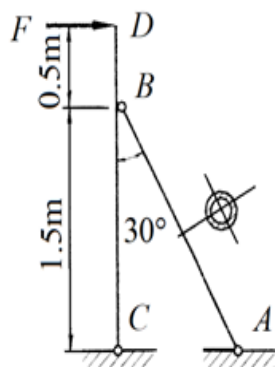
5、如图所示受扭圆轴，若在表面与母线成 45° 方向上测得线应变 $\varepsilon_{45^\circ} = 500 \times 10^{-6}$ ，已知材料的 $E = 200\text{GPa}$ ， $\nu = 0.3$ 材料的 $[\sigma] = 160\text{MPa}$ ，试按第三强度理论校核圆轴的强度。(15分)



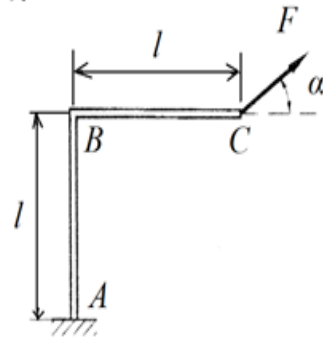
6、圆截面刚架位于水平面内， AB 垂直于 CD 。铅垂作用力 $F_1 = 2\text{kN}$ ， $F_2 = 6\text{kN}$ 。已知材料的 $[\sigma] = 110\text{MPa}$ ，试按第四强度理论确定圆截面的直径。(15分)



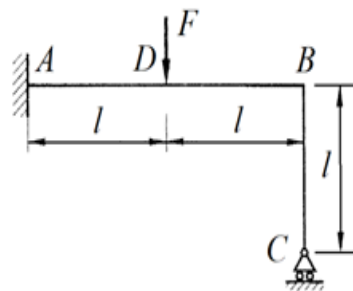
7、图示结构， D 点受一水平力 F 的作用。已知杆 AB 两端铰支，截面为环形，外径 $D = 45\text{mm}$ ，内径 $d = 36\text{mm}$ 。已知材料的 $E = 200\text{GPa}$ ，适用欧拉公式的临界柔度 $\lambda_1 = 100$ ，经验公式 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$ (MPa)。若规定的稳定安全因数 $n_{st} = 2$ ，试求结构的许可载荷 $[F]$ 。(15分)



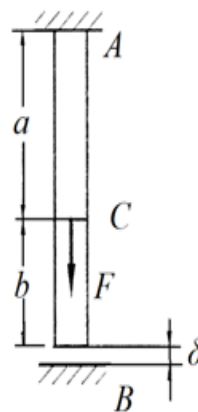
8、图示刚架在自由端受集中力 F 作用， AB 、 BC 段的弯曲刚度均为 EI 。现欲使 C 点的位移发生在沿力 F 的方向，试问 F 力应沿什么方向（即 $\alpha=?$ ，不计轴力和剪力对变形的影响，规定 α 角在 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ 区间内变化）。（15分）



9、超静定结构如图所示，试求刚架内最大弯矩及其作用位置（不计剪力与轴力对变形的影响）。（15分）



10、图示杆件在 A 端固定，另一端离刚性支承 B 有一空隙 $\delta=1\text{mm}$ 。试求当杆件受 $F=50\text{kN}$ 的作用后，两段杆的轴力。设弹性模量 $E=100\text{GPa}$ ，杆截面积 $A=200\text{mm}^2$ ， $a=1.5\text{m}$ ， $b=1.0\text{m}$ 。（15分）



2015年山东大学850材料力学考研真题

山 东 大 学

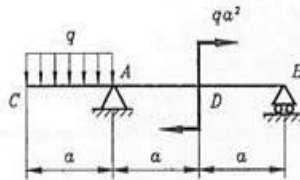
二〇一五年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850 科目名称 材料力学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

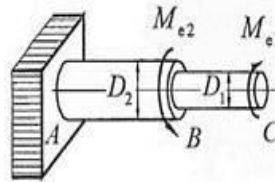
计算题 (共 10 题, 每题 15 分)

1、作图示梁的剪力图和弯矩图。

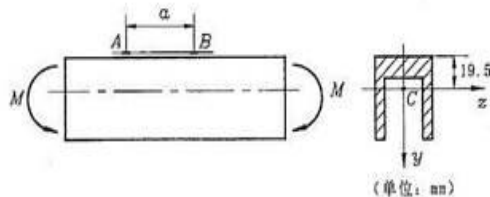


2、长 $l=320\text{mm}$ 、直径 $d=32\text{mm}$ 的圆截面钢杆, 在试验机上受到 135kN 的力而拉伸, 测得直径缩减 $6.2 \times 10^{-3}\text{mm}$, 以及在 50mm 长度内伸长 $4 \times 10^{-2}\text{mm}$ 。试求此杆的弹性模量 E 和泊松比 ν 。

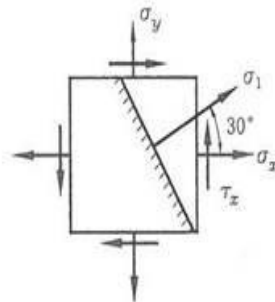
3、图示阶梯形圆轴, 已知 $D_2 = 2D_1$, 若使两段内单位长度的扭转角 ϕ' 相等, 则 M_{e2}/M_{e1} 的比值为多少?



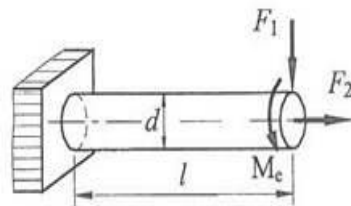
4、当 20 号槽钢纯弯曲变形时, 测得上边缘上相距 $a=50\text{mm}$ 的两点 A 、 B 间的长度改变 $\Delta l = 27 \times 10^{-3}\text{mm}$, 材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, $I_z = 143.6 \times 10^4\text{mm}^4$ 。试求梁截面上的弯矩 (C 为截面形心)。



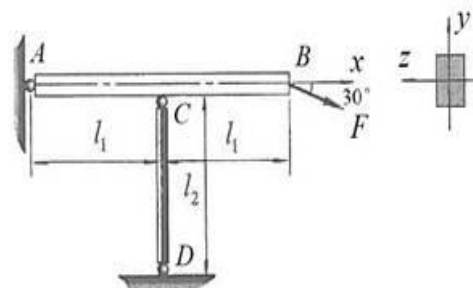
5、受力构件表面上某点处的应力状态为平面应力状态, 如图所示. 已知其中主应力 σ_1 的方向 $\alpha_0 = 30^\circ$, $\sigma_1 - \sigma_2 = 100\text{MPa}$, $\sigma_x = 120\text{MPa}$, 材料的 $E = 210\text{GPa}$, $\nu = 0.3$, 试求该点的主应力和主应变.



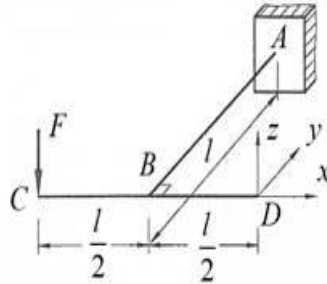
6、已知图示钢杆长 $l = 500\text{mm}$, 直径 $d = 100\text{mm}$, 所受外载 $F_1 = 4\pi\text{kN}$, $F_2 = 60\pi\text{kN}$, $M_e = 4\pi\text{kN}\cdot\text{m}$, 许用应力 $[\sigma] = 160\text{MPa}$. 试按第四强度理论校核该杆的强度.



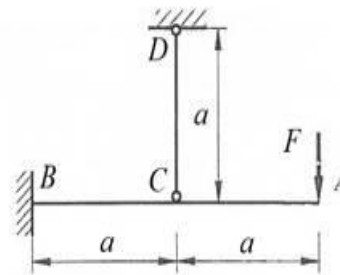
7、如图所示结构, 杆 AB 横截面面积 $A = 21.5\text{cm}^2$, 抗弯截面模量 $W_z = 102\text{cm}^3$, 材料的许用应力 $[\sigma] = 180\text{MPa}$. 圆截面杆 CD , 其直径 $d = 20\text{mm}$, 材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$, 适合欧拉公式的临界柔度值 $\lambda_p = 100$, 经验公式为 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$ (MPa), A 、 C 、 D 三处均为球铰约束, 若已知: $l_1 = 1.25\text{m}$, $l_2 = 0.55\text{m}$, $F = 25\text{kN}$, 稳定安全系数 $[n]_{st} = 1.8$, 试校核此结构是否安全.



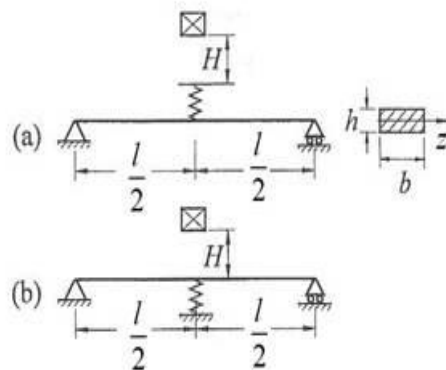
8、图示刚架由横截面为圆形（直径为 d ）的钢质杆构成，材料的弹性模量为 E ，切变模量为 G ，且 $E = 2.5G$ ，求在力 F 的作用下 D 截面沿 z 轴的线位移 Δ_{Dz} 以及该截面绕 y 轴的角位移



9、图示超静定结构，杆 CD 的拉压刚度 EA 和梁 ABC 的弯曲刚度 EI 均为已知，且有 $I = Aa^2$ 。试求在载荷 F 的作用下，杆 CD 的轴力和梁 B 端的约束反力。



10、截面为 $b \times h = 75\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的矩形铝合金简支梁，跨中增加一弹簧刚度 $k = 18\text{kN/m}$ 的弹簧。重量 $W = 250\text{N}$ 的重物从高 $H = 50\text{mm}$ 处自由落下，如图(a)所示。若铝合金的弹性模量 $E = 70\text{GPa}$ ，跨长 $l = 3\text{m}$ 。试求：(1)冲击时梁内的最大动应力；(2)弹簧若如图(b)所示放置，梁内最大动应力又为多大？



2016年山东大学850材料力学考研真题

山 东 大 学

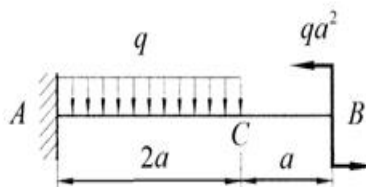
二〇一六年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850 科目名称 材料力学

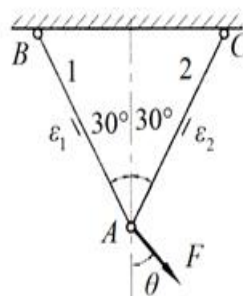
(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

计算题 (共 10 题, 每题 15 分)

1、作图示梁的剪力图和弯矩图。

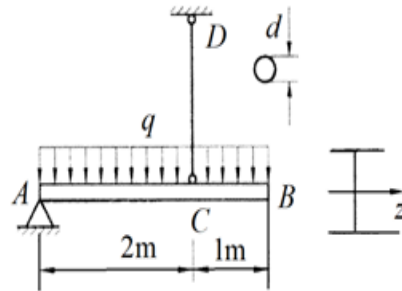


2、图示桁架, 杆 1、2 的横截面面积和材料均相同, 在 A 点受载荷 F 作用。由试验测得 1、2 杆的轴向应变分别为 $\varepsilon_1 = 4.0 \times 10^{-4}$, $\varepsilon_2 = 2.0 \times 10^{-4}$, 试确定载荷 F 及其方位角 θ 。已知 $E = 200\text{GPa}$, $A = 6\text{cm}^2$ 。

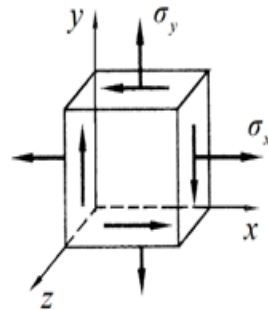


3、用一根内外径之比为 0.6 的空心圆轴代替一直径为 40mm 的实心轴。在两轴的许用切应力相等的条件下, (1) 确定空心圆轴的外径; (2) 若两轴长度相等, 试比较空心圆轴和实心圆轴的重量比。

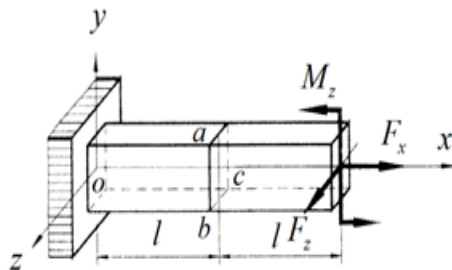
4、梁 AB 的截面为 N_{10} 工字形， CD 为圆钢杆。已知圆杆的直径 $d = 20\text{mm}$ ，梁的抗弯截面系数 $W_z = 49 \times 10^3 \text{mm}^3$ ，梁和杆的材料相同， $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。试求许可均布载荷 $[q]$ 。



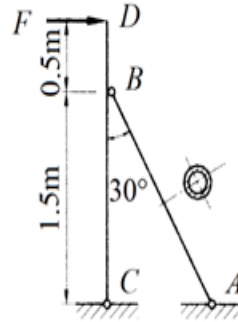
5、平面应力状态单元体如图所示， σ_x 与材料的 E 、 ν 均为已知。若 $\varepsilon_y = \varepsilon_z/2$ ，试求 σ_y 、 ε_x 和 ε_y 。



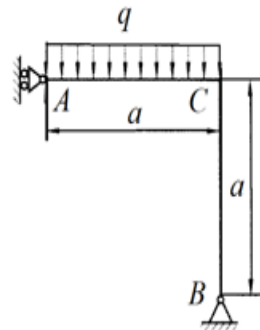
6、边长为 a 的正方形截面悬臂及其承载如图所示，已知材料的弹性模量为 E ，若测得梁长度中间 a 、 b 和 c 处的轴向线应变分别为 $\varepsilon_a, \varepsilon_b, \varepsilon_c$ ，试求梁的载荷 F_x, F_z, M_z 。



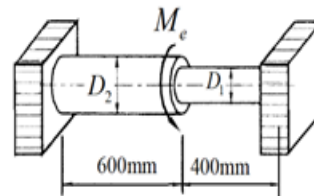
- 7、图示结构， D 点受一水平力 F 的作用。已知杆 AB 两端铰支，截面为环形，外径 $D = 45\text{mm}$ ，内径 $d = 36\text{mm}$ 。已知材料的 $E = 200\text{GPa}$ ，适用欧拉公式的临界柔度 $\lambda_1 = 100$ ，经验公式 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$ (MPa)。若规定的稳定安全因数 $n_{st} = 2$ ，试求结构的许可载荷 $[F]$ 。



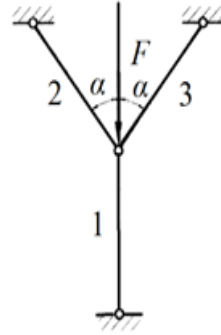
- 8、求图示刚架 A 截面的铅垂位移 Δ_{Ay} 及 B 截面的转角 θ_B 。 EI 为常量（不计轴力和剪力对变形的影响）。



- 9、图示阶梯形实心圆轴，材料的许用切应力 $[\tau] = 50\text{MPa}$ ，作用在 B 截面的扭转力偶为 M_e ，细轴的直径 $D_1 = 60\text{mm}$ 。问当 M_e 达到最大值时粗轴直径 D_2 至少为何值？此时 M_e 为何值？



10、图示结构，三细长杆的材料、截面、长度均相同，且 E 、 α 、 l 、 I 均为已知，求杆 1 刚失稳时的 F 值（按大柔度杆计算）



2017年山东大学850材料力学考研真题

山东大学

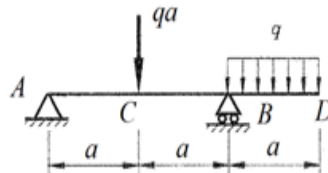
二〇一七年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850 科目名称 材料力学

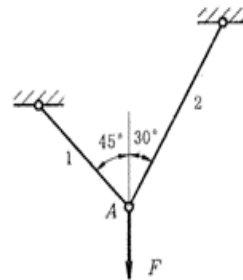
(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

计算题 (共 10 题, 每题 15 分)

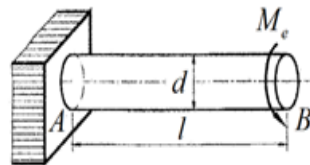
1、作图示梁的剪力图和弯矩图。



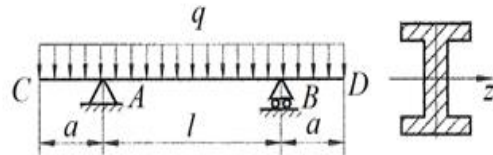
2、图示桁架, 受铅垂载荷 $F=50\text{kN}$ 作用, 杆 1、2 的横截面均为圆形, 其直径分别为 $d_1=15\text{mm}$, $d_2=20\text{mm}$, 材料的许用应力均为 $[\sigma]=150\text{MPa}$ 。试校核桁架的强度。



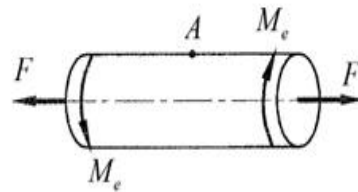
3、圆轴 AB 长 $l=100\text{mm}$, 轴的直径 $d=10\text{mm}$, 在 B 端加外力偶矩 M_e 后, 端面 B 相对固定端截面 A 转过角度 $\varphi_{BA}=0.01875\text{rad}$ 。若材料的切变模量 $G=80\text{GPa}$, 试求 (1) 轴内的 τ_{\max} ; (2) 轴表面上任意点的切应变。



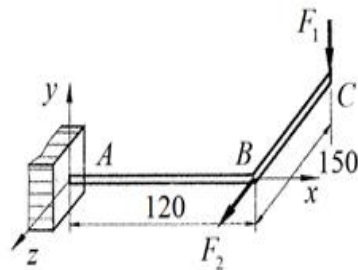
4、外伸梁受均布载荷。已知 $l=12\text{m}$, $W_z=3.25\times 10^5\text{mm}^3$ ，试求当跨中及支座上的最大正应力均为 $\sigma=140\text{MPa}$ 时，悬臂长度 a 及载荷集度 q 的值。



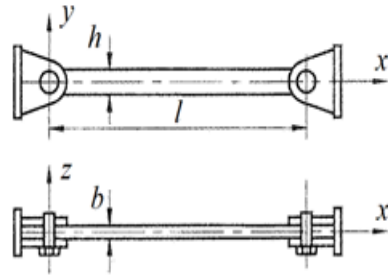
5、图示受力杆件中，已知 $F=20\text{kN}$, $M_e=0.8\text{kN}\cdot\text{m}$ ，直径 $d=40\text{mm}$ 。材料的 $E=200\text{GPa}$, $\nu=0.3$ 。试求外表面上 A 点的主应力与最大线应变。



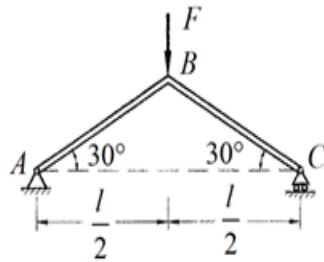
6、刚架 ABC 在水平面 $x-z$ 内， $\angle ABC=90^\circ$ ， AB 、 BC 段均为圆截面杆。在垂直平面内 $F_1=0.4\text{kN}$ 。在水平面内沿 z 轴方向 $F_2=0.5\text{kN}$ 。材料的 $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。试按第三强度理论确定刚架圆截面的直径。



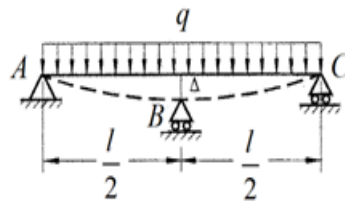
7、图示压杆，横截面为 $b \times h$ 的矩形，试从稳定性方面考虑， h/b 为何值最佳。当压杆在 xy 平面内而失稳时，杆端约束情况可视为两端铰支；当压杆在 xz 平面内失稳时，杆端约束情况可视为弹性固定，取 $\mu_y = 0.7$ 。



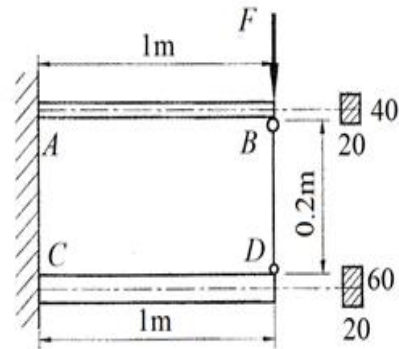
8、试求刚架 B 截面的垂直位移 Δ_B 及 A 截面的转角 θ_A 。已知刚架各杆的弯曲刚度 EI 为常量（不计轴力和剪力对变形的影响）。



9、直梁 ABC 在承受载荷前搁置在支座 A 、 C 上，梁与支座 B 间有一间隙 Δ 。在加上均布载荷后，梁发生变形而在中点处与支座 B 接触。要使三个支座上的约束反力相等，则 Δ 应多大？



10、由两悬臂梁 AB 与 CD 和圆钢 BD 组成的结构如图所示，梁 AB 为矩形截面 $20 \times 40 \text{mm}^2$ ，梁 CD 为矩形截面 $20 \times 60 \text{mm}^2$ ，杆 BD 的直径 $d = 8.5 \text{mm}$ 。梁和杆的材料均为 Q235 钢， $E = 200 \text{GPa}$ ，试根据杆 BD 的稳定性（按大柔度杆计算）确定结构的许可载荷。



2018年山东大学850材料力学考研真题

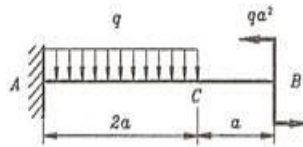
山 东 大 学

二〇一八年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

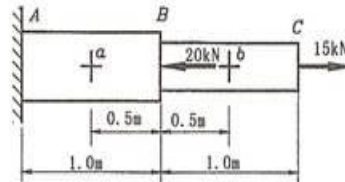
科目代码 850 科目名称 材料力学

计算题（共 10 题，每题 15 分）

1、作图示梁的剪力图和弯矩图。

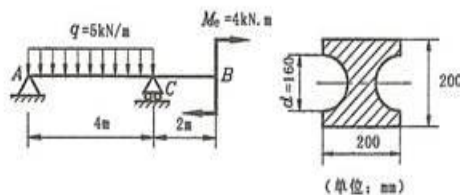


2、阶梯状钢杆，其 AB 段的横截面面积为 $A_1 = 200\text{mm}^2$ ， BC 段的横截面面积为 $A_2 = 100\text{mm}^2$ ，已知钢材的弹性模量 $E = 210\text{GPa}$ ，试求杆 a 、 b 两点间沿纵向的相对位移 Δ_{ab} 。

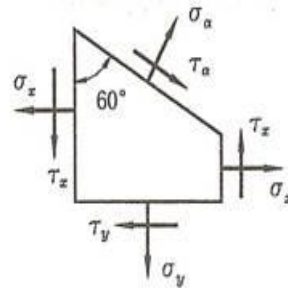


3、相同材料的两根圆轴一为实心、一为空心的，长度和所受外力偶均一样，且两圆轴横截面面积相同，其中空心轴内外径之比 $\alpha = \frac{d_2}{D_2} = 0.8$ ，试求两轴最大相对扭转角之比。

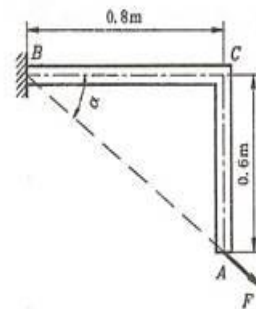
4、求图示外伸梁内最大弯曲正应力。



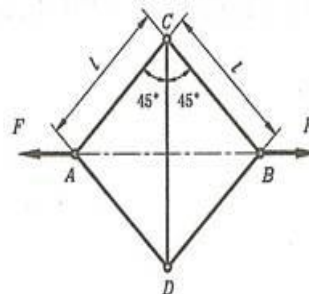
5、如图所示单元体为平面应力状态。已知： $\sigma_x = 80\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 40\text{MPa}$ ， $\sigma_\alpha = 50\text{MPa}$ ，试求斜截面上的切应力以及单元体的主应力和最大切应力。



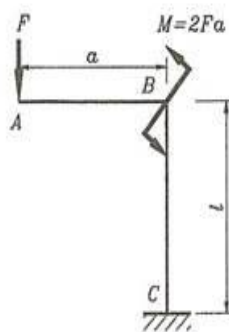
6、图示边长为 a 的正方形截面折杆，外力通过 A 及 B 截面的形心，若 $F = 10\text{kN}$ ， $a = 60\text{mm}$ ，试求杆内最大正应力（忽略剪力影响）。



7、图示正方形桁架，各杆的弯曲刚度均为 EI ，且均为细长杆。试问当载荷 F 为何值时结构中的个别杆件将失稳？如果将载荷 F 的方向改为向内，则使杆件失稳的载荷 F 又为何值？

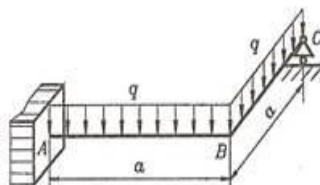


8、等截面刚架如图所示，各杆的弯曲刚度 EI 相同。试计算截面 A 的垂直位移 Δ_{Ay} （不计轴力和剪力对变形的影响）。



9、图示圆截面直角曲拐 ABC ，在曲拐 ABC 上受到垂直于其平面的均布载荷 q 的作用， C 处为活动铰支，求 C 处的支座反力。已知材料的弯曲刚度与扭转刚度有如下关系：

$$GI_p = \frac{4}{5} EI_z \quad (\text{忽略剪力的影响})。$$



10、图示结构 B 、 C 为球铰，材料均为 A3 钢。梁 AB 为圆截面，杆 BC 为矩形截面，已知： $[\sigma]=160\text{MPa}$ ； $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_p=200\text{MPa}$ ，临界应力直线经验公式为 $\sigma_{cr}=304-1.12\lambda$ (MPa)， $n_{st}=3$ ， $d=100\text{mm}$ ， $l=2\text{m}$ ， $a=1\text{m}$ ， $h=48\text{mm}$ ， $b=24\text{mm}$ ，试按 AB 梁的强度和 CB 杆的稳定性确定结构的许可均布载荷 $[q]$ 。

