

北京航空航天大学
2017—2018 学年 第一学期期末

《 工 程 力 学 》
考 试 A 卷

班 级_____学 号 _____

姓 名_____成 绩 _____

2018 年 1 月 15 日

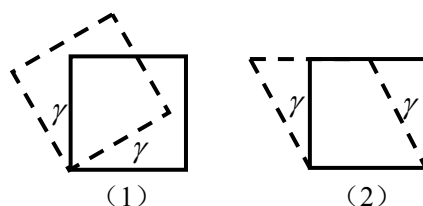
班号_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

《工程力学》期末考试试卷

一、单项选择题（每题 3 分，共 15 分）

1. 对图（1）和图（2）的微体的切应变有四种答案，正确的是_____。

- A. 两微体的切应变均为 γ 。
 B. 两微体的切应变均为 0。
 C. 微体（1）的切应变均为 γ ，微体（2）的为 0。
 D. 微体（1）的切应变均为 0，微体（2）的为 γ 。

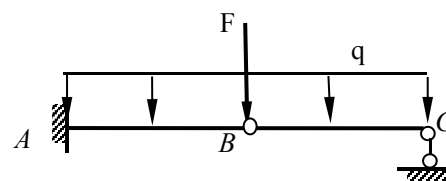


2. 低碳钢拉伸、压缩屈服极限分别为 σ_s^+ , σ_s^- , 灰口铸铁拉伸、压缩强度极限分别为 σ_b^+ , σ_b^- , 则有_____。

- A $\sigma_s^+ = \sigma_s^-$, $\sigma_b^+ = \sigma_b^-$; B $\sigma_s^+ < \sigma_s^-$, $\sigma_b^+ = \sigma_b^-$;
 C $\sigma_s^+ = \sigma_s^-$, $\sigma_b^+ < \sigma_b^-$; D $\sigma_s^+ < \sigma_s^-$, $\sigma_b^+ < \sigma_b^-$ 。

3. 用积分法求图示简支梁的挠曲轴方程时，确定积分常数需 4 个边界位移与连续条件，除 $w_A = 0, \theta_A = 0$ 外，有_____。

- A $w_{B左} = w_{B右}$, $\theta_{B左} = \theta_{B右}$; B $w_{B左} = w_{B右}$, $w_C = 0$;
 C $w_B = 0$, $w_C = 0$; D $\theta_B = 0$, $w_C = 0$ 。



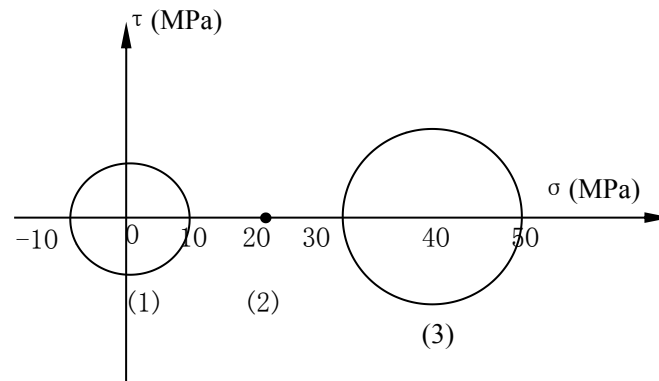
4. 在计算受力杆件的内力和变形量时，下列关于力的可传性原理和等效原理叙述正确的是：_____

- A. 可传性原理和等效原理仍然成立；
 B. 可传性原理和等效原理都不再成立；
 C. 可传性原理仍然成立而等效原理不再成立；
 D. 等效原理仍然成立而可传递性原理不再成立。

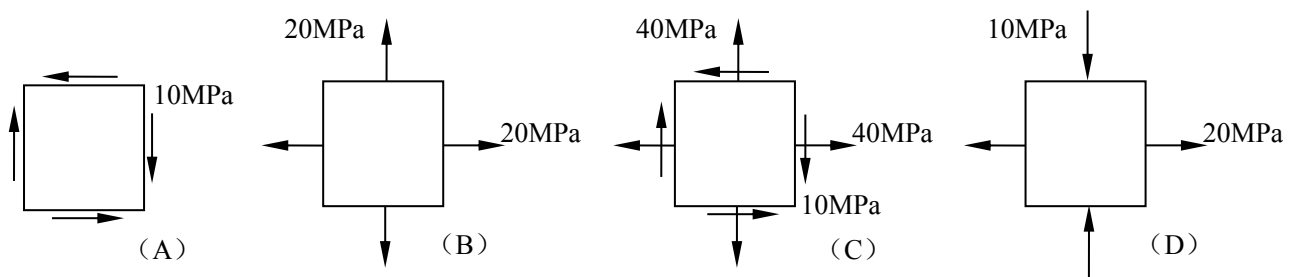
5. 将实心圆截面细长压杆改为面积相等的空心圆截面压杆，其它条件不变，则：_____

- A. 杆的柔度增加，临界载荷增加； B. 杆的柔度增加，临界载荷减小；
 C. 杆的柔度减小，临界载荷增加； D. 杆的柔度减小，临界载荷减小。

二、填空题（前四题每空 1 分，最后一题 3 分，共 16 分）



1. 与上图所示应力圆（1）对应的平面应力微体是下图中的_____，与应力圆（2）对应的平面应力微体是_____，与应力圆（3）对应的平面应力微体是_____。

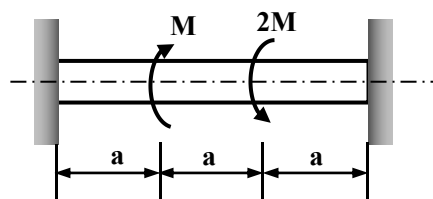


- 2、封闭的薄壁圆筒，其内径为 D ，壁厚 t ，内压为 p ，若筒壁材料的弹性模量为 E ，泊松比 μ ，则薄壁圆筒的轴向应变：_____；环向应变为：_____

- 3、一般认为第一强度理论适用于_____（填“脆性”“塑性”）材料，且受力以_____（填“受拉”“受压”）为主；第二强度理论适用于_____材料，且受力以_____为主；第三和第四强度理论适用于_____材料；

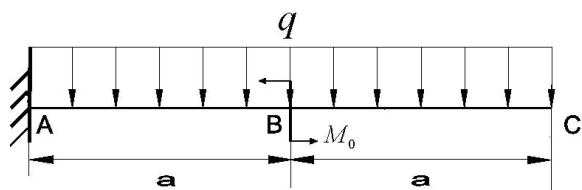
4. 材料力学的基本假设有：_____假设，_____假设以及_____假设。

- 5、如下图所示轴两端固定，外扭矩距分别为 M 和 $2M$ ，轴的变形在线弹性变形范围内，则轴的最大扭矩为_____

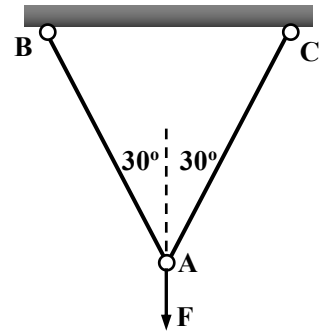


三、计算题（共 5 道小题）

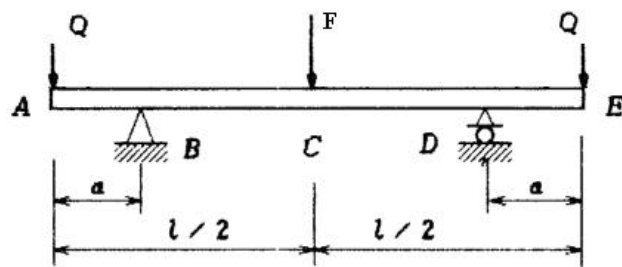
1、如图所示梁， $M_0 = qa^2$ 。试绘制剪力、弯矩图。（10 分）



2. 下图所示简单杆系的两杆长 $l=1m$ ，AB 杆横截面积 $A_1=100mm^2$ ，AC 杆横截面积 $A_2=200mm^2$ ，铅垂载荷 $F=10\sqrt{3}kN$ ，材料的弹性模量 $E=100GPa$ ，试求两杆的应力和 A 点的铅垂位移。（14 分）

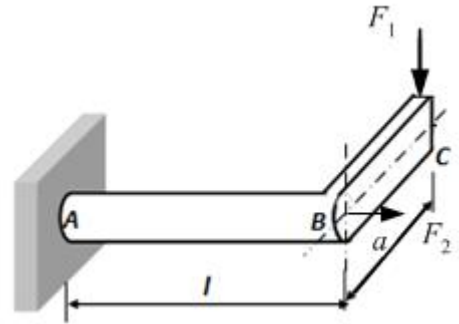


3. 图示梁的弯曲刚度为 EI ，长度 l 及 a 已知，求梁中点 C 在载荷 F 作用下的铅垂位移（15 分）（各种梁的挠度公式见附录）

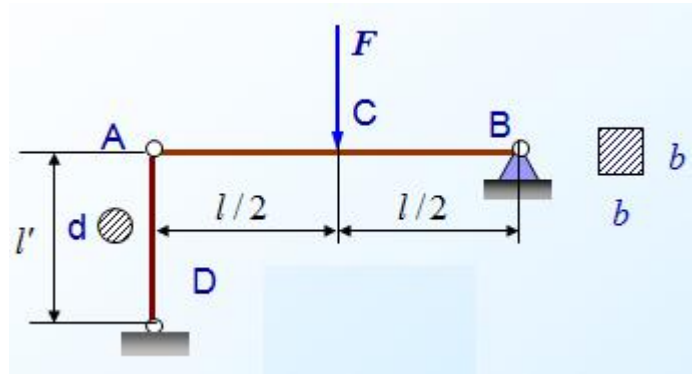


4. 图示水平面内的钢质拐轴，A 端固定，已知实心轴 AB 的直径 $d=30\text{mm}$ ，轴的长度为 $l=200\text{mm}$ ，拐臂的长度为 $a=150\text{mm}$ ，轴材料的许用应力 $[\sigma]=200\text{MPa}$ 。C 端承受铅垂载荷 $F_1=1\text{KN}$ ，B 端沿轴向承受水平载荷 $F_2=1\text{KN}$ 的作用。

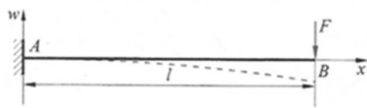
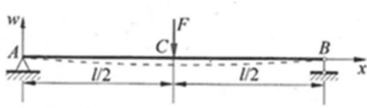
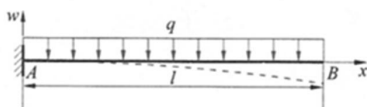
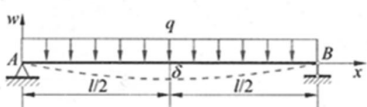
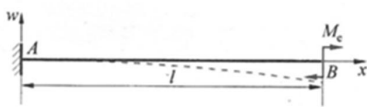
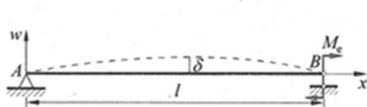
试根据**第四强度理论**校核实心轴 AB 的强度（忽略弯曲应力的影响）。(15 分)



5. 图示结构，水平梁 AB 两端铰支，长 $l=2\text{m}$ ，截面正方形，边长 $b=150\text{mm}$ ；立柱 AD 高 $l'=0.8\text{m}$ ，截面圆形，直径 $d=36\text{mm}$ ， $\lambda_p=99.3$ ， $\lambda_0=57$ ，临界应力经验公式为 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12 \lambda$ ，水平梁的许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，立柱的稳定性安全因子 $n_{st}=3$ 。综合考虑梁的强度及立柱的稳定性，求结构的许用载荷 $[F]$ [15 分]



附录:

梁的简图	挠度和转角	梁的简图	挠度和转角
	$w_B = -\frac{Fl^3}{3EI}$ $\theta_B = -\frac{Fl^2}{2EI}$		$w_C = -\frac{Fl^3}{48EI}$ $\theta_A = -\theta_B = -\frac{Fl^2}{16EI}$
	$w_B = -\frac{ql^4}{8EI}$ $\theta_B = -\frac{ql^3}{6EI}$		$\delta = -\frac{5ql^4}{384EI}$ $\theta_A = -\theta_B = -\frac{ql^3}{24EI}$
	$w_B = -\frac{M_c l^2}{2EI}$ $\theta_B = -\frac{M_c l}{EI}$		$\theta_A = \frac{M_c l}{6EI}$ $\theta_B = -\frac{M_c l}{3EI}$