

2021 年硕士研究生招生考试（初试）试题

科目代码： 819

科目名称： 工程力学

说明： 1. 本试题为招生单位自命题科目。

2. 所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。

3. 考生答题时不必抄题，但必须写明题号。

4. 本试题共计八大题，满分 150 分。

【本试题共计 4 页，此为第 1 页】

一、 填空题（每空3分，共15分）

1. 平面汇交力系平衡的充分必要条件是 _____ (1) _____。
2. 如图1所示，已知截面B的转角为 $\theta_B = -\frac{ql^3}{24EI}$ ，则在自由端A的转角 $\theta_A =$ _____ (2) _____，挠度 $w_A =$ _____ (3) _____。
3. 图 2 为构件中某点的莫尔应力圆（单位：MPa），其最大主应力 $\sigma_1 =$ _____ (4) _____ MPa，最大切应力 $\tau_{\max} =$ _____ (5) _____ MPa。

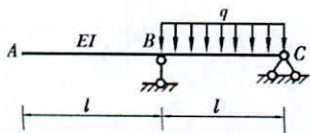


图 1

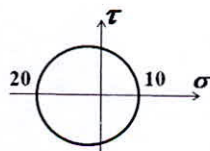


图 2

二、单项选择题（每题 5 分，共 30 分）

1. 平面力系向点 1 简化时得到主矢 $F_R=0$ 、主矩 $M_1 \neq 0$ ，如将该力系向另一点 2 简化，则 _____。
A. $F_R \neq 0, M_2 \neq 0$ B. $F_R = 0, M_2 = 0$
C. $F_R = 0, M_2 \neq 0$ D. $F_R \neq 0, M_2 = 0$
2. 在下列说法中，_____ 是错误的。
A. 应变分正应变和切应变两种； B. 应变是变形的度量；
C. 应变是位移的度量； D. 应变是无量纲的量。

考试科目代码: 819 考试科目名称: 工程力学

3. 一受拉钢杆, 弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 比例极限 $\sigma_p=200\text{MPa}$, 今测得轴向应变 $\varepsilon=0.0015$, 则横截面上的正应力_____。

- A. $\sigma = E\varepsilon = 300\text{MPa}$
- B. $\sigma > 300\text{MPa}$
- C. $200\text{MPa} < \sigma < 300\text{MPa}$
- D. $\sigma < 200\text{MPa}$

4. 一细长压杆当轴向压力等于临界压力时, 发生失稳而处于微弯平衡状态。此时若解除压力, 则压杆的微弯变形_____。

- A. 完全消失
- B. 有所缓和
- C. 保持不变
- D. 继续增大

5. 图 3 所示钳子钳铁丝。铁丝 A 和铆钉 B 的直径都为 d , 则两者中的最大切应力为_____。

- A. $\frac{4aF}{b\pi d^2}$
- B. $\frac{4(a+b)F}{a\pi d^2}$
- C. $\frac{4bF}{a\pi d^2}$
- D. $\frac{4(a+b)F}{b\pi d^2}$

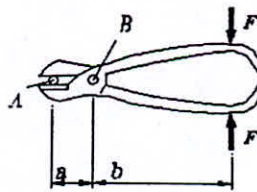


图 3

6. 图 4 为构件内危险点的应力单元体, 为二向等拉应力状态, 则除_____强度理论以外, 利用其它三个强度理论得到的相当应力是相等的。

- A. 第一;
- B. 第二;
- C. 第三;
- D. 第四。

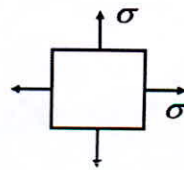


图 4

三、作图题 (10 分)

1. 绘出图 5 所示杆的轴力图。(5 分)
2. 绘出图 6 所示轴的扭矩图。(5 分)

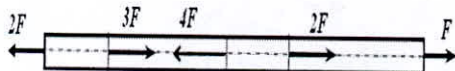


图 5

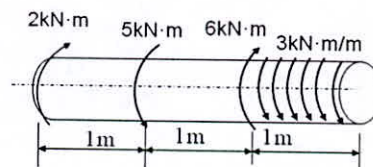


图 6

考试科目代码：819 考试科目名称：工程力学

四、计算题 (20分)

如图7所示为称汽车重量的地秤简图，BCF为整体台面，杠杆AB可绕轴O转动，B、C、D处都是铰链，杆DC处于水平位置。已知 l 、 a 、砝码重 W_1 ，各部分自重不计，求汽车的重量 W_2 。

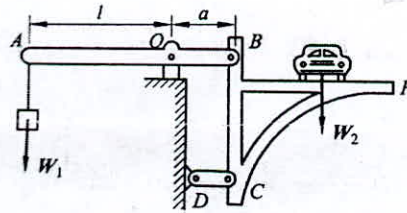


图 7

五、计算题 (28分)

在图8所示的吊装装置中，钢索 DACBE 的直径 $d=8\text{mm}$ ，吊装辅助构件 AB 是直径 $d=60\text{mm}$ 圆木杆，钢索连接处均是铰链。已知木材的弹性模量 $E=10\text{GPa}$ ，比例极限 $\sigma_p=20\text{MPa}$ ，木杆 AB 的稳定安全系数 $n_{st}=3$ ，钢索的许用应力 $[\sigma_{\text{钢}}]=160\text{MPa}$ ，起吊的物体重量 $W=10\text{kN}$ ， $a=0.6\text{m}$ ，试校核该装置的安全性。

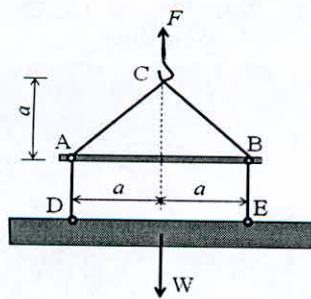


图 8

考试科目代码: 819 考试科目名称: 工程力学

六、计算题 (15 分)

如图 9 所示的一等直圆轴, 已知圆轴直径 $d=40\text{mm}$, 切变模量 $G=80\text{GPa}$, 许用切应力 $[\tau]=80\text{MPa}$, 许用单位长度扭转角 $[\varphi']=1.8^\circ/\text{m}$, $l=600\text{mm}$, 扭转角 $\varphi_{BD}=1^\circ$ 。试:

- (1) 校核该轴的强度; (5 分)
- (2) 校核该轴的刚度; (5 分)
- (3) 计算扭转角 φ_{AD} 。(5 分)

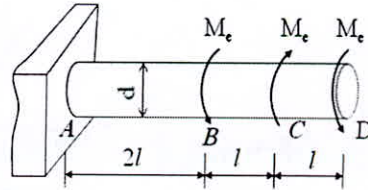


图 9

七、计算题 (20 分)

如图10所示矩形截面梁, 已知梁的 $[\sigma]=170\text{MPa}$, $[\tau]=30\text{MPa}$, 矩形截面尺寸 $h=180\text{mm}$, $b=140\text{mm}$, 梁自重不计。

- (1) 绘出梁的剪力图和弯矩图。(6 分)
- (2) 校核梁的强度。(14 分)

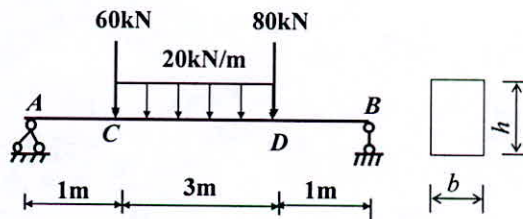


图 10

八、计算题 (12 分)

如图 11 所示, 要使直径为 d 的立柱横截面上不出现拉应力, 则载荷 F 的偏心距 e 为多少?

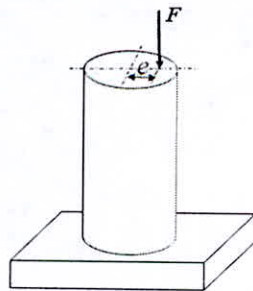


图 11