

# 2020 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 I

- 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. 平面力偶系平衡的充分必要条件是     (1)    。
2. 第三强度理论认为     (2)     是杆件破坏的主要因素，其相当应力  $\sigma_{r3} =$      (3)    。
3. 图1为受力构件中某点的应力单元体，其  $\sigma_1 =$      (4)    ， $\tau_{\max} =$      (5)    。

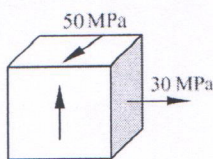


图 1

## 二、单项选择题（每题 5 分，共 30 分）

1. 反映材料力学性能的塑性指标有                     。  
A. 伸长率和断面收缩率                      B. 弹性模量和泊松比  
C. 屈服极限                                      D. 强度极限
2. 如图 2 所示，AB 杆在竖向力 F 作用下产生的变形为                     。

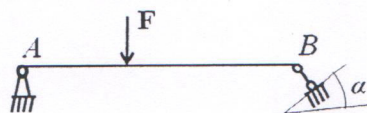


图 2

- A. 弯曲变形
- B. 弯曲与压缩组合变形
- C. 弯曲与拉伸组合变形
- D. 弯曲与扭转组合变形

考试科目代码: 819 考试科目名称: 工程力学 I

3. 如图3所示, 已知截面B的转角和挠度分别为  $\theta_B = -\frac{Fa^2}{2EI}$ ,  $w_B = -\frac{Fa^3}{3EI}$ , 则在自由端C的转角  $\theta_C =$  \_\_\_\_\_, 挠度  $w_C =$  \_\_\_\_\_。

- A.  $\theta_C = -\frac{Fb^2}{2EI}$ ,  $w_C = -\frac{Fb^3}{3EI}$
- B.  $\theta_C = -\frac{F(a+b)^2}{2EI}$ ,  $w_C = -\frac{F(a+b)^3}{3EI}$
- C.  $\theta_C = -\frac{Fa^2}{2EI}$ ,  $w_C = -\frac{Fa^3}{3EI} - \frac{Fa^2b}{2EI}$
- D.  $\theta_C = -\frac{Fa^2}{2EI}$ ,  $w_C = -\frac{Fa^3}{3EI} + \frac{Fa^2b}{2EI}$

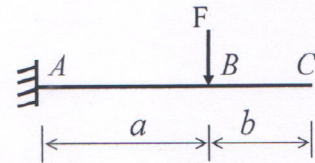


图3

4. 对于拉伸曲线上没有明显屈服阶段的塑性材料, 工程上规定用  $\sigma_{0.2}$  作为名义屈服极限, 此时对应的\_\_\_\_\_。

- A. 总应变量为  $\varepsilon = 0.2\%$       B. 塑性应变量为  $\varepsilon_p = 0.2\%$
- C. 总应变量为  $\varepsilon = 0.2$       D. 塑性应变量为  $\varepsilon_p = 0.2$

5. 在横截面面积等其他条件均相同的条件下, 梁采用图4中\_\_\_\_\_所示的截面形状, 其抗弯性能最好。

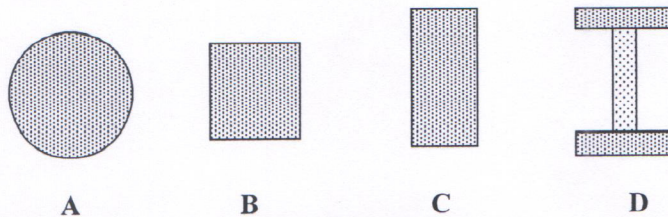


图4

6. 图5所示应力圆对应于应力状态\_\_\_\_\_。(单位: MPa)

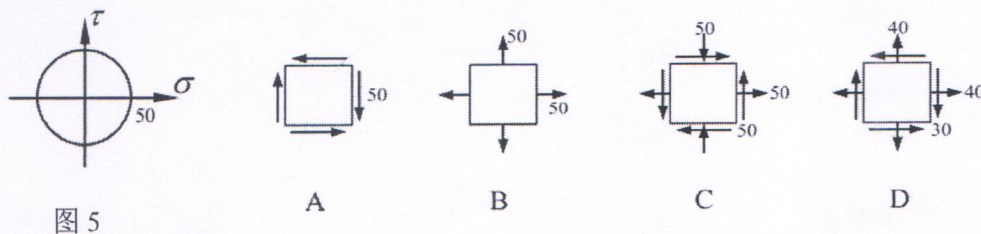


图5

考试科目代码: 819 考试科目名称: 工程力学 I

### 三、作图题 (15 分)

绘出图 6 所示梁的剪力图和弯矩图。(剪力图 7 分, 弯矩图 8 分)

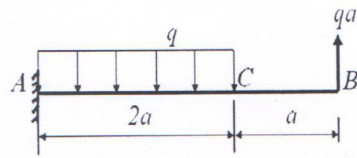


图 6

### 四、计算题 (20 分)

如图 7 所示, 滑轮 A 为理想滑轮 (即轮轴光滑, 重心位于轮心), 轮半径  $r=80\text{mm}$ , 直角曲柄 ABC 的尺寸  $AB=b=400\text{mm}$ ,  $BC=a=200\text{mm}$ , 重物  $P=200\text{N}$ , 滑轮重  $G=50\text{N}$ , BC 水平放置。

(1) 试证明滑轮两边绳子的拉力相等, 均等于重物 P。(8 分)

(2) 求销钉 B 和滚轮 C 的约束力。(12 分)

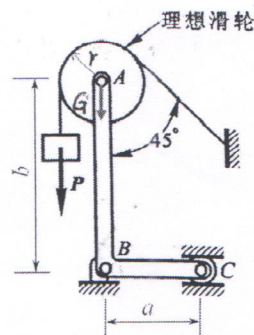


图 7

### 五、计算题 (20 分)

图 8 所示铰接三角形结构, AC 和 BC 为直径  $d=10\text{mm}$  的钢杆, AB 为边长  $b=32\text{mm}$  的正方形截面木杆。已知木材的许用应力  $[\sigma_{\text{木}}]=10\text{MPa}$ , 钢材的许用应力  $[\sigma_{\text{钢}}]=160\text{MPa}$ 。试求该结构的许可载荷 F。

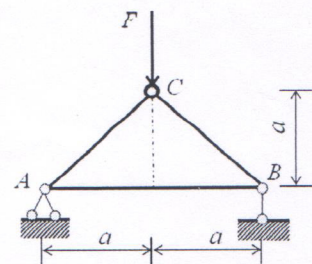


图 8

六、计算题 (共 12 分)

直径为  $d$ 、切变模量为  $G$  的等直圆轴的扭矩图如图 9 示, 试计算:

- (1)  $\tau_{\max}$ ; (4 分)
- (2)  $\phi'_{\max}$ ; (4 分)
- (3)  $\phi_{AD}$ 。(4 分)

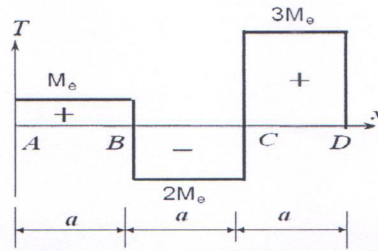


图 9

七、计算题 (共 26 分)

如图 10 所示结构, 已知 AC、CD 的材料均为 Q235 钢, AC 为矩形截面杆, 其  $b=80\text{mm}$ ,  $h=120\text{mm}$ , CD 为直径  $d=30\text{mm}$  的圆截面杆, 材料的屈服极限  $\sigma_s = 235\text{MPa}$ , 弹性模量  $E=200\text{GPa}$ , 比例极限  $\sigma_p = 200\text{MPa}$ 。若强度安全系数  $n=2.0$ , 稳定安全系数  $n_{st} = 3$ ,  $F=30\text{kN}$ ,  $a=1\text{m}$ , 试校核该结构的安全性。

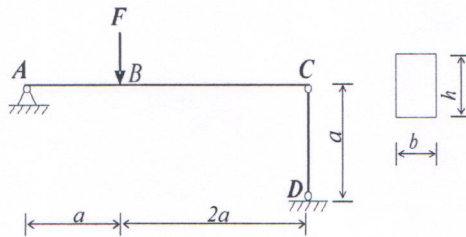


图 10

八、计算题 (12 分)

如图 11 所示, 要使矩形截面上的最大拉应力  $\sigma_{t,\max}$  是最大压应力  $\sigma_{c,\max}$  的 4 倍, 则载荷  $F$  的偏心距  $e$  为多少?

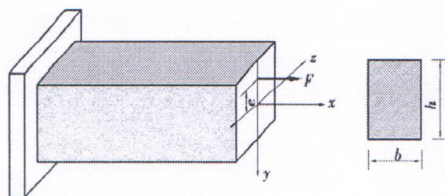


图 11