



2022 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (B 卷)

招生专业与代码: 土木水利 (085900)

考试科目名称及代码: 工程力学 (822)

考生注意: 所有答案必须写在答题纸 (卷) 上, 写在本试题上一律不给分。

一、填空题 (共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1. 作用在刚体上二力平衡的充要条件是此二力\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 如图 1 所示杆系中, 杆  $AC$  为刚性杆, 受力偶  $M$  作用,  $M=10\text{kN}\cdot\text{m}$ , 杆  $BC$  为弹性杆, 横截面积为  $100\text{mm}^2$ ,  $AC$  垂直于  $AB$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  处均为铰链连接, 则支座  $A$  的约束反力大小为\_\_\_\_\_, 杆  $BC$  横截面上的正应力为\_\_\_\_\_。

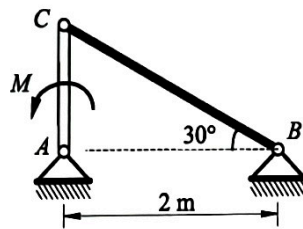


图 1

3. 偏心压缩为\_\_\_\_\_的组合变形。
4. 使材料丧失正常工作能力的应力称为极限应力。工程上一般把\_\_\_\_\_作为塑性材料的极限应力; 对于脆性材料, 则把\_\_\_\_\_作为极限应力。
5. 工程结构为了保证安全性须校核三类条件: 强度条件、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

二、单项选择题 (共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1. 力偶对物体产生的运动效应为 ( )。
  - A、只能使物体转动
  - B、只能使物体平移
  - C、既能使物体转动, 又能使物体平移
  - D、它与力对物体产生的运动效应有时相同, 有时不同
2. 图 2 所示两根弹性直杆, 当温度均匀降低时, 对其描述合理的是 ( )。
  - A、两杆均有轴向应力与轴向应变
  - B、左杆无轴向应变但有轴向应力
  - C、右杆无轴向应力但有轴向应变
  - D、左杆有轴向应变, 右杆有轴向应力



图 2

3. 如图 3 所示悬臂梁最大拉应力的位置为 ( )。

- A、A 点      B、B 点      C、C 点      D、D 点

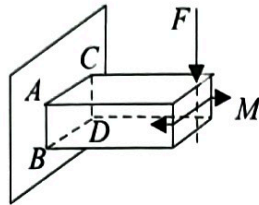


图 3

4. 如图 4 所示的微元平面应力状态, 应力单位为 MPa, 最大主应力值为 ( )。

- A、60 MPa                                      B、90 MPa  
C、120 MPa                                     D、150 MPa

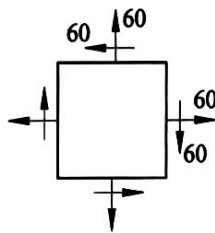


图 4

5. 以下不能提高压杆承载能力的途径是 ( )。

- A、减小压杆杆长                              B、减小支承的刚性  
C、选择合理截面形状                        D、选用弹性模量大的材料

### 三、简答题 (共 5 小题, 每小题 8 分, 共 40 分)

1. 试在如图 5 所示直角坐标系中写出空间一般力系的平衡方程, 并给出以下两种特殊力系的独立平衡方程: 空间汇交力系、空间力偶系。

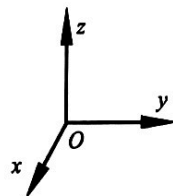


图 5

2. 简述剪切面与挤压面在受力、变形两个方面的区别。

3. 何谓梁的纯弯曲和平面弯曲?
4. 试简述断裂强度理论和屈服强度理论分别有哪些, 以及相应的适用范围。
5. 试根据长细比的大小对压杆进行分类, 并简述相应的失效形式。

#### 四、综合应用题 (共 4 小题, 共 90 分)

1. 如图 6 所示杆系结构中, 杆  $AB$  与杆  $CD$  为水平方向, 杆  $AC$  为铅直方向;  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  处均为铰链连接; 忽略各杆自重,  $B$  处承受铅直方向的载荷  $F_P=10\text{kN}$ 。求: 杆  $BC$  与杆  $CD$  的受力, 以及支座  $A$  处的约束反力。(20 分)

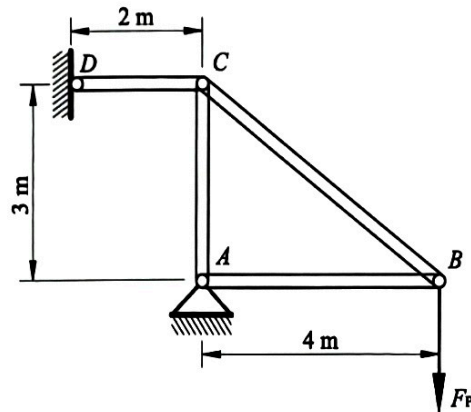


图 6

2. 如图 7 所示冲床的最大冲击力  $P$  为  $400\text{kN}$ , 冲头材料的许用应力  $[\sigma]=450\text{MPa}$ , 被冲剪钢板的剪切强度极限  $[\tau_s]=350\text{MPa}$ 。求在最大冲击力作用下所能冲剪圆孔的最小直径  $d$  和钢板的最大厚度  $\delta$ 。(20 分)

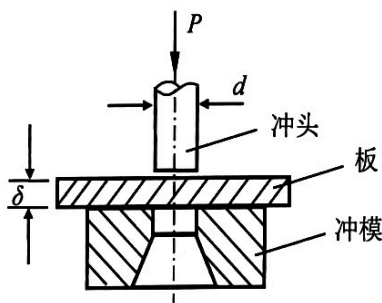


图 7

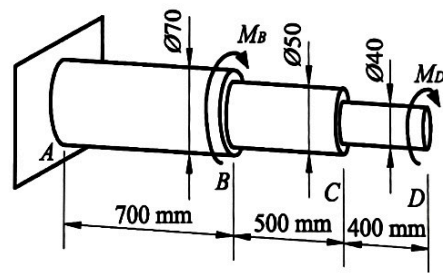


图 8

3. 如图 8 所示变截面轴由同一材料制成,  $AB$  段、 $BC$  段和  $CD$  段直径分别为  $70\text{mm}$ 、 $50\text{mm}$  和  $40\text{mm}$ ;  $A$  截面固定,  $B$  截面和  $D$  截面受到的外扭转力偶矩分别为  $M_B=2000\text{N}\cdot\text{m}$  和  $M_D=1000\text{N}\cdot\text{m}$ 。已知剪切模量  $G=100\text{GPa}$ 。求: (1) 画出扭矩图; (2) 最大剪应力; (3) 最大相对转角。(20 分)

4. 如图 9 所示铸铁制 T 型截面外伸梁,  $B$  点与  $D$  点承受集中力载荷作用。已知  $I_z=2136\text{cm}^4$ ,  $y_1=5\text{cm}$ ,  $y_2=13\text{cm}$ , 材料许用压应力 $[\sigma_c]=120\text{MPa}$ , 许用拉应力 $[\sigma_t]=40\text{MPa}$ ,  $a=1\text{m}$ 。求: (1) 画出梁的剪力图、弯矩图; (2) 按正应力强度条件确定梁载荷  $P$ 。(30 分)

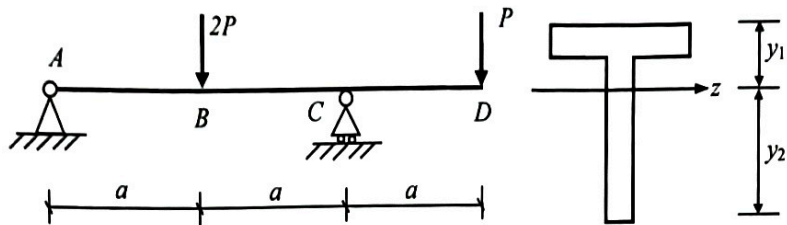


图 9