

# 东北大学2021-2022学年度第二学期工程力学期末试卷

班级\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_得分\_\_\_\_\_

## 一、选择题 (20%)

1. 图示结构的几何组成分析结论是 \_\_\_\_\_ 。 2. 图示结构 A 截面处的反力为\_\_\_\_\_ 。

(A) 几何不变无多余约束；

$$(A) \quad M_A = \frac{qL^2}{4} \quad Y_A = 0 \quad X_A = 0$$

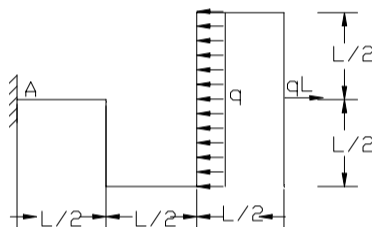
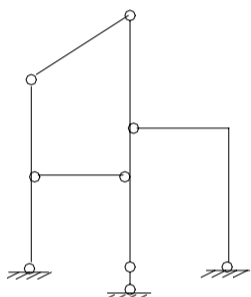
(B) 几何不变有多余约束；

$$(B) \quad M_A = \frac{qL^2}{4} \quad Y_A = 0 \quad X_A = 2qL$$

(C) 几何可变。

$$(C) \quad M_A = Y_A = X_A = 0$$

$$(D) \quad M_A = \frac{qL^2}{2} \quad Y_A = 0 \quad X_A = 0$$



3. 两根直径相同而长度及材料不同的圆轴，在相同扭矩作用下，其最大剪应力和单位长度扭转角之间的关系是 ( )

$$(A) \quad \tau_{\max 1} = \tau_{\max 2}, \quad \theta_1 = \theta_2; \quad (B) \quad \tau_{\max 1} = \tau_{\max 2}, \quad \theta_1 \neq \theta_2;$$

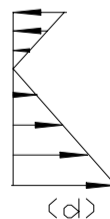
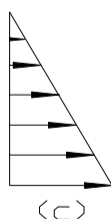
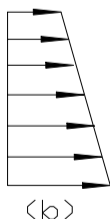
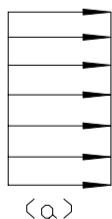
$$(C) \quad \tau_{\max 1} \neq \tau_{\max 2}, \quad \theta_1 = \theta_2; \quad (D) \quad \tau_{\max 1} \neq \tau_{\max 2}, \quad \theta_1 \neq \theta_2.$$

4. 铸铁圆轴扭转时，沿与轴线成  $45^\circ$  的螺旋面断裂，这与 ( ) 有关。

(A) 最大剪应力； (B) 最大压应力； (C) 最大线应变； (D) 最大拉应力 。

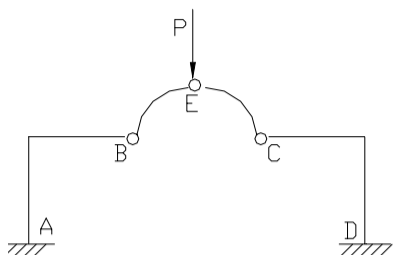
5. 图示为圆截面杆受偏心拉伸时横截面上的几种正应力分布，其中不可能是 ( )。

(A) (a) ; (B) (b) ; (C) (c) ; (D) (d) 。

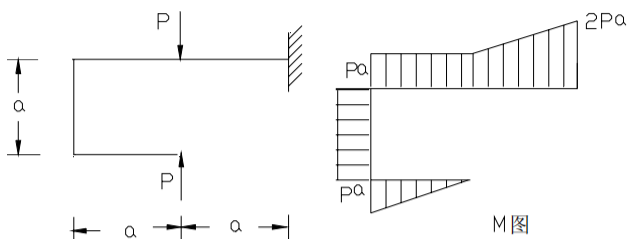


二、是非题 (将判断结果填入括弧：以  $\checkmark$  表示正确，以  $\times$  表示错误) (12%)

1. 三铰拱在竖向均布荷载作用下，其合理拱轴线为抛物线。（ ）
2. 计算图示结构内力时，应先计算附属部分 BCE，再计算基本部分 AB 和 CD。（ ）
3. 图示结构的 M 图是正确的。（ ）



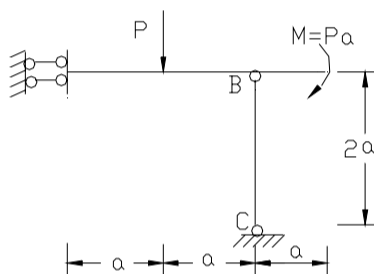
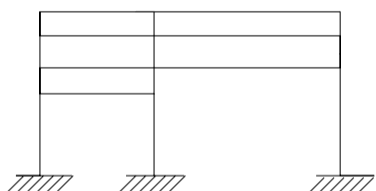
第 1 题



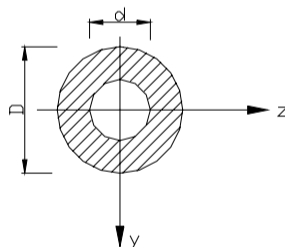
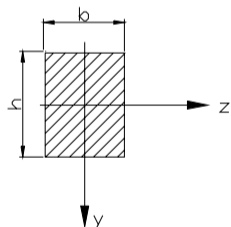
第 2 题

### 三、填空题（20%）

1. 图示结构的超静定次数为 \_\_\_\_\_
2. 图示结构BC杆的轴力 $N_{BC}$ 为 \_\_\_\_\_

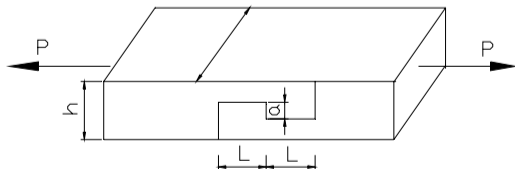


3. 写出下列几何量的表达式：



$I_y =$  \_\_\_\_\_,  $W_z =$  \_\_\_\_\_;  $I_y =$  \_\_\_\_\_,  $W_z =$  \_\_\_\_\_

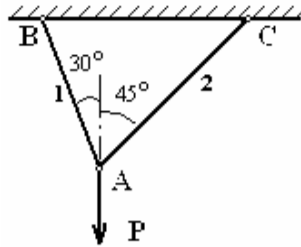
4. 图示木接头，其剪切面面积为 \_\_\_\_\_，挤压面面积为 \_\_\_\_\_。



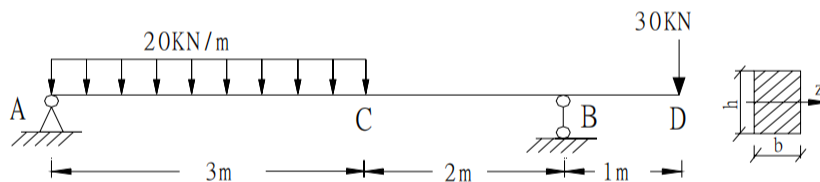
5. 低碳钢拉伸试验中有 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_ 四个阶段。

### 四、计算题（48%）

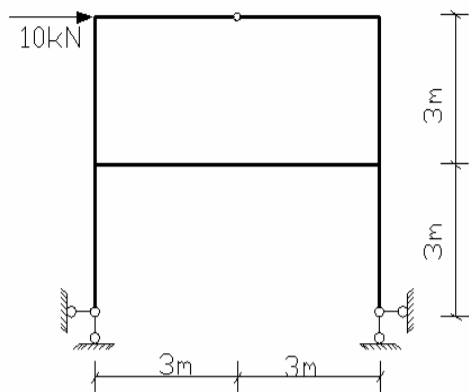
1. 图示桁架，杆 1、2 的横截面均为圆形，直径分别为  $d_1 = 30\text{mm}$  与  $d_2 = 20\text{mm}$ ，两杆材料相同，许用应力  $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。该桁架在接点 A 处承受铅垂方向的载荷  $P=80\text{kN}$  作用，试校核该桁架的强度。（12%）



2. 一矩形截面梁，其截面高宽比  $h/b=2$ ，所承受的荷载如图所示，已知：材料的许用应力  $[\sigma] = 120\text{MPa}$ ， $[\tau] = 70\text{MPa}$ ，试设计该梁的截面尺寸。（13%）



3. 用力法计算图示结构，并绘出 M 图。 $EI$ =常数。（13%）



4. 用位移法求解图示结构，并作 M 图。各柱  $EI$ =常量。(10%)

