

一、单项选择题（每题只有一个正确答案。每小题 3 分，共 30 分）。

1. 低碳钢试件拉伸时，关于其横截面上应力公式  $\sigma = \frac{F_N}{A}$  的以下结论，正确的是.....【           】。

- A. 只适用于  $p$ ；      B. 只适用于  $e$ ；  
C. 只适用于  $y$ ；      D. 在试件拉断前都适用。

2. 在下列四种工程材料中，不可应用各向同性假设的是.....【           】。

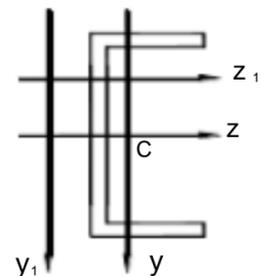
- A. 铸铁      B. 玻璃      C. 松木      D. 碳素钢

3. 材料的延伸率公式  $\delta = \frac{L_1 - L}{L} \times 100\%$  中的  $L_1$  指的是.....【           】。

- A. 试件断裂前的工作段长度；      B. 试件屈服后的工作段长度；  
C. 把拉断以后的试件拼合在一起量出的工作段长度；  
D. 以上说法都不正确。

4. 图中  $y$ 、 $z$  为形心主惯性轴， $y_1$ 、 $z_1$  轴为图形形心主轴的平行轴，下列论述中正确的是.....【           】。

- A. 截面对距形心愈远的轴，其惯性矩愈小；  
B.  $y$  和  $z_1$  轴为一对主惯性轴；  
C.  $y_1$  和  $z_1$  轴为一对主惯性轴；  
D. 特殊情况下，惯性积不为零的一对轴



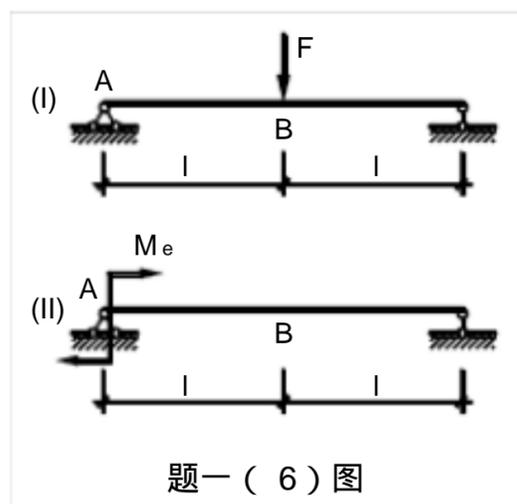
题一（4）图

5. 如果梁上某段承受三角形分布荷载，那么该梁段的挠曲线是.....【           】。

- A. 三次曲线；      B. 四次曲线；      C. 五次曲线；      D. 六次曲线。

6. 图示两相同的简支梁，在图（I）所示力  $F$  作用下，A 截面的转角和 B 点的挠度分别为  $\theta_{A,I}$ ， $y_{B,I}$ ；在图（II）所示力偶  $M_e$  作用下，A 截面的转角和 B 点的挠度分别为  $\theta_{A,II}$ ， $y_{B,II}$ ；当力  $F$  与力偶  $M_e$  在数值上相等时，下列关系式中正确的是.....【           】。

- A.  $y_{B,I} = y_{B,II}$ ；      B. 数值上  $\theta_{A,I} = y_{B,II}$ ；  
C.  $\theta_{A,I} = \theta_{A,II}$ ；      D. 以上答案都不对。

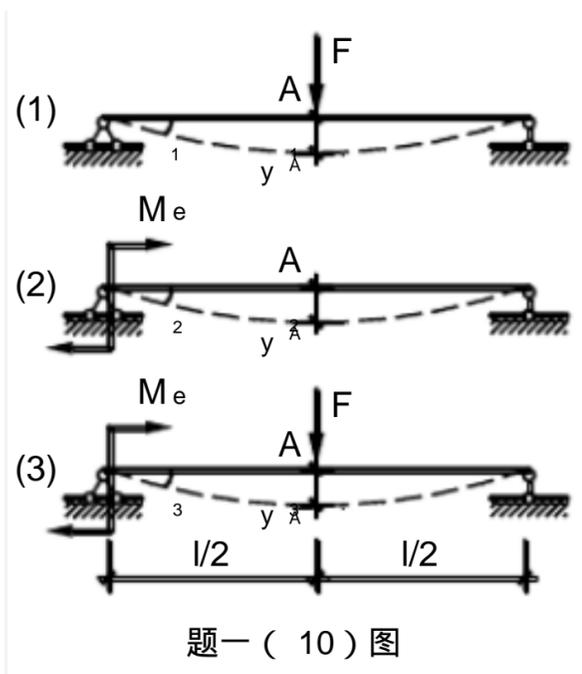


题一（6）图

7. 关于弹性体受力后某一方向的应力与应变，正确的论述是 ..... 【      】。
- A. 有应力一定有应变，有应变不一定有应力；  
 B. 有应力不一定有应变，有应变不一定有应力；  
 C. 有应力不一定有应变，有应变一定有应力；  
 D. 有应力一定有应变，有应变一定有应力。
8. 矩形截面偏心受压构件，当中性轴绕某角点转动时，偏心压力作用点的轨迹为..... 【      】。
- A. 不通过截面形心的直线；                      B. 通过截面形心的直线；  
 C. 以形心为圆心的圆；                              D. 与截面相切的直线。
9. 轴向受压压杆的稳定条件  $\frac{F_N}{\varphi A} \leq [\sigma]$  中的稳定系数  $\varphi$ ，与... 【      】。
- A. 材料有关；    B. 支撑条件有关；  
 C. 截面形状与尺寸有关；                              D. 材料和长细比有关。

10. 同一根梁在图示三种荷载作用下产生的变形满足小变形前提（材料处于线弹性范围内），试指出下列关系式中正确的是..... 【      】。

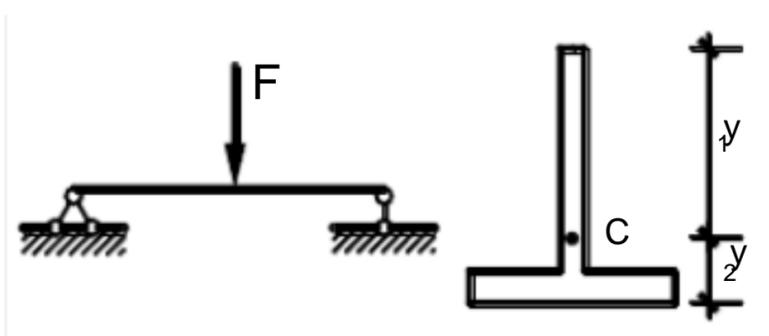
- A. 挠度  $y_{A3} \neq y_{A1} + y_{A2}$  ；  
 B. 转角  $\theta_3 \neq \theta_1 + \theta_2$  ；  
 C. 弯矩  $M_3(x) \neq M_1(x) + M_2(x)$  ；  
 D. 应变能  $V_{\varepsilon 3} \neq V_{\varepsilon 1} + V_{\varepsilon 2}$  。



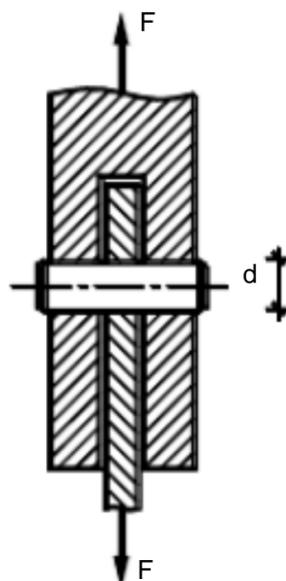
二、填空题（每小题 3 分，共 21 分）。

1. 材料力学中将实际材料看成均匀、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的可变形固体，且在大多数情形下局限在 \_\_\_\_\_范围内的小变形条件下进行研究。
2. 图示铸铁倒 T 形截面梁的许用应力分别为：许用拉应力  $[\sigma_t] = 50 \text{ MPa}$ ，许用压应力  $[\sigma_c] = 200 \text{ MPa}$ 。则上、下边缘距中性轴的合理比值  $\frac{y_1}{y_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（C 为形心）
3. 图示销钉连接中， $F = 100 \text{ kN}$ ，销钉材料许用剪切应力  $[\tau_j] = 60 \text{ MPa}$ ，试确定销钉的最小直径  $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
4. 用同一材料制成的细长梁发生纯弯曲，其变形程度为 \_\_\_\_\_（要求写出表达式）。
5. 图示应力状态（单位：MPa），其三个主应力取值依次为  $\sigma_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，  
 $\sigma_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，  
 $\sigma_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；按第三强度理

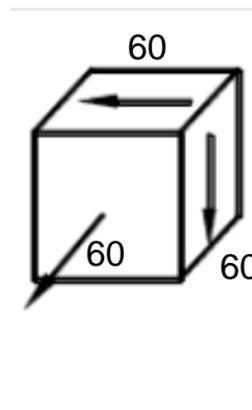
论的相当应力为 \_\_\_\_\_。



题二(2)图



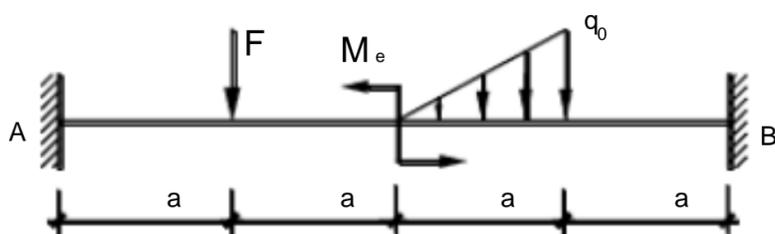
题二(3)图



题二(5)图

6. 自由落体冲击的动荷因素  $K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta_s}}$  中静位移  $\Delta_s$  的物理意义是 \_\_\_\_\_。

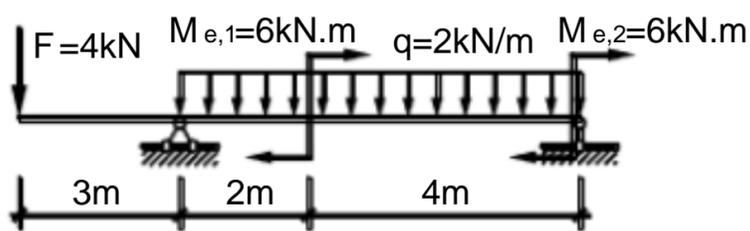
7. 图示两端固定等直细长梁，已知弯曲刚度  $EI$  为常数，外力作用于梁的对称平面内，在线弹性小变形条件下，AB梁弯矩图的总面积  $A_M =$  \_\_\_\_\_。



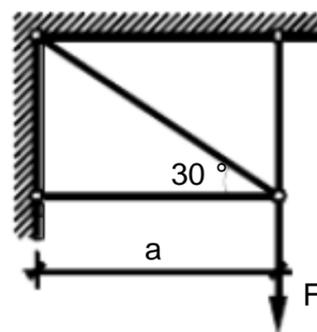
题1图  
题二(7)图

三.(10分)

试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。



题三图



题四图

四.(13分)

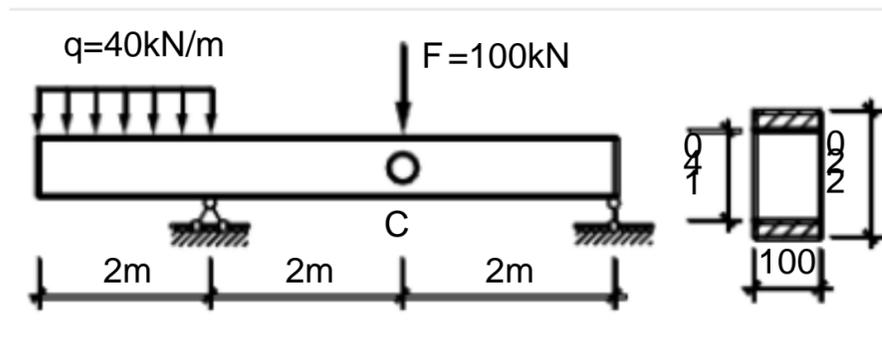
图示平面结构在结点处受铅垂方向的荷载  $F$  作用，已知、 、 三杆的弹性模量  $E$ 、横截面面积  $A$  都相等。试求三根杆的内力。

五.(13分)

图示为一矩形截面梁，尺寸与

荷载如图所示，C点处有一直径

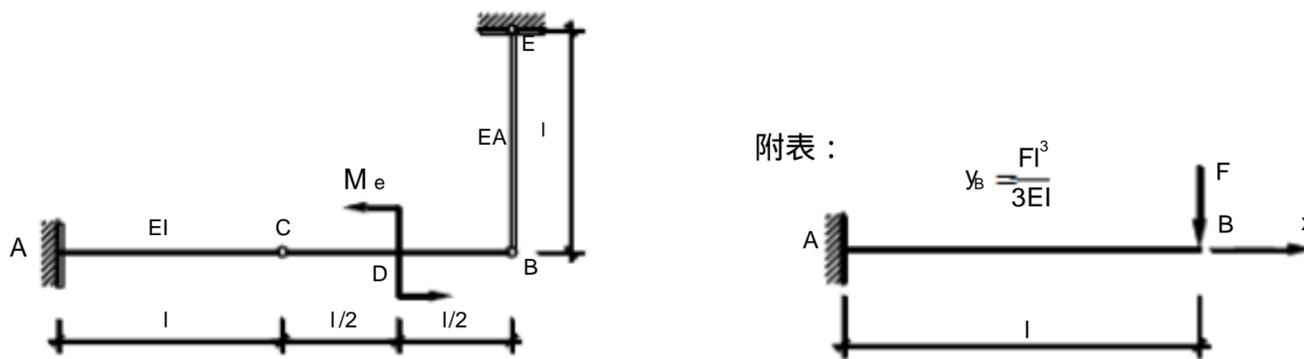
$d = 140\text{mm}$  的管道从梁截面中间通过，已知材料的许用应力  $[\sigma] = 120\text{MPa}$ ；(1) 作梁的弯矩图；(2) 校核梁的强度。



题五图

六.(11分)

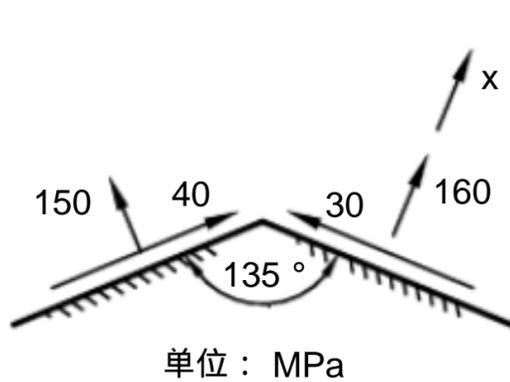
试用叠加法求图示结构 D 截面处的挠度  $y_D$ 。已知梁 AC 及梁 BC 的抗弯刚度 EI 为常数，桁杆 BE 的抗拉压刚度 EA 为常数。



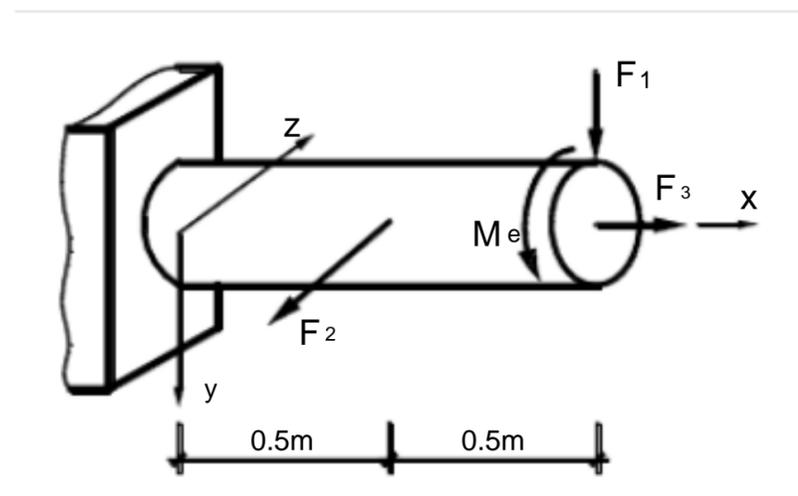
题六图

七.(13分)

已知受力体内某点处在互成  $135^\circ$  的两截面上的应力如图所示。试求该点处的主应力及主平面方位。



题七图



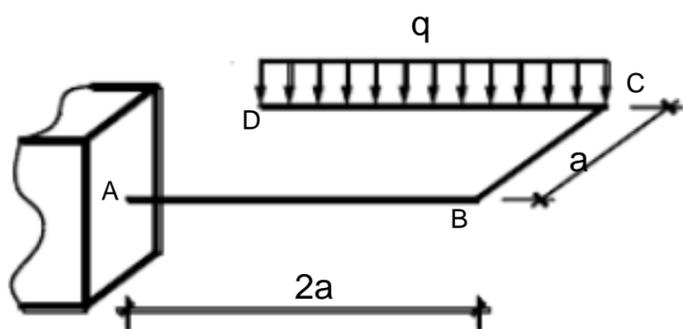
题八图

八.(13分)

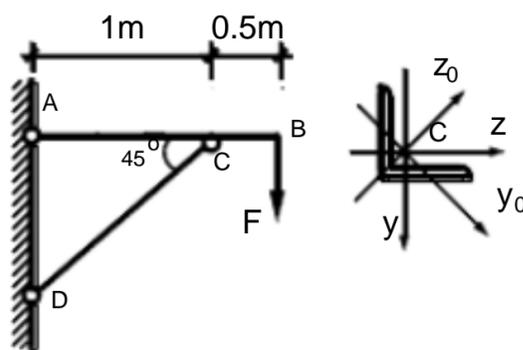
在图示圆截面钢杆中，已知直径  $d = 100\text{mm}$ ， $F_1 = 5\text{kN}$ （其作用线平行于  $y$  轴）， $F_2 = 8\text{kN}$ （其作用线平行于  $z$  轴）， $F_3 = 20\text{kN}$ （其作用线与  $x$  轴重合）， $M_e = 12\text{kN}\cdot\text{m}$ ，材料的许用应力  $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。试用第三强度理论校核该杆的强度。

九.(13分)

图示水平面内的直角刚架（AB段与CD段长度相同），在CD杆段上受垂直于刚架平面的竖向荷载  $q$ ，各杆的直径均为  $d$ ，材料的弹性模量均为  $E$ ，切变模量均为  $G$ ，试用卡氏第二定理求 D 点的铅垂位移。



题九图



题十图

十.(13分)

图示三角架 CD 杆的两端视为球铰，横截面为等边角钢， $y_0$ 、 $z_0$  为形心主惯性轴，且  $I_{z_0} = 37.37 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ，对  $z$  轴的惯性矩  $I_z = 23.63 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ，横截面面积  $A = 836.7 \text{ mm}^2$ 。钢材的抗压强度设计值为  $215 \text{ MPa}$ ，试由 CD 杆的承载力确定许用荷载  $[F]$ 。

3号钢 轴心受压构件稳定系数  $\phi$

$\lambda$	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
$\phi$	0.411	0.406	0.402	0.397	0.392	0.387	0.383	0.378	0.374	0.370