

# 2011 年太原科技大学硕士研究生入学考试

## (846) 材料力学 B 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

### 一. 概念题。(每小题 5 分, 共 50 分)

1. 低碳钢拉伸经过冷作硬化后, 以下四种指标中 ( ) 得到提高, ( ) 有所降低。

A. 强度极限    B. 比例极限    C. 断面收缩率    D. 伸长率 (延伸率)

2. 在图 1.2 所示两受扭圆轴中,  $M_1 = M_2 = M$ ,  $d_1 = d_2 = d$ , 两轴长度相同, 材料的

剪切弹性模量  $G_1 = \frac{2}{3} G_2$ 。求两轴的最大切应力之比和扭转角之比。

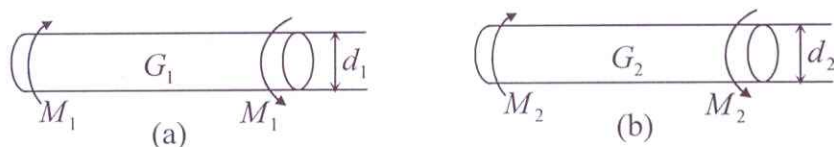


图 1.2

3. 如图 1.3 所示叠合梁, 两者材料相同, 求上下梁的最大正应力比值。

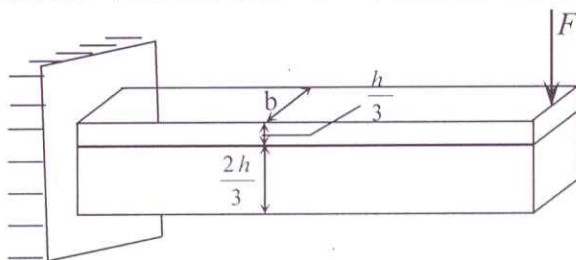


图 1.3

4. 如图 1.4(a)所示, 已知简支梁在均布载荷作用下点 C 的挠度为  $-\frac{5ql^4}{384EI}$ , 求图 1.4(b)

中载荷作用下点 C 的挠度。

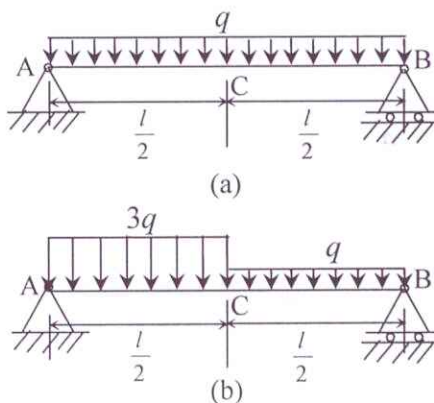


图 1.4

5.关于图 1.5 所示主应力单元体的最大切应力作用面有下列四种答案，正确答案是 ( )。

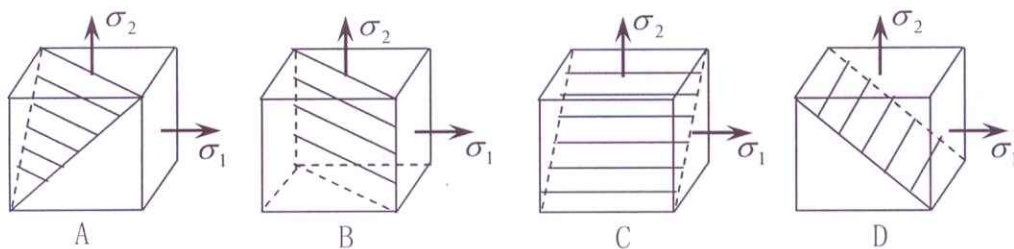


图 1.5

6.某点的应力状态如图 1.6 所示，已知  $\sigma_x = 50MPa$ ， $\sigma_y = 100MPa$ ，又已知该点的第一主应力  $\sigma_1 = 90MPa$ ，求另一主应力。

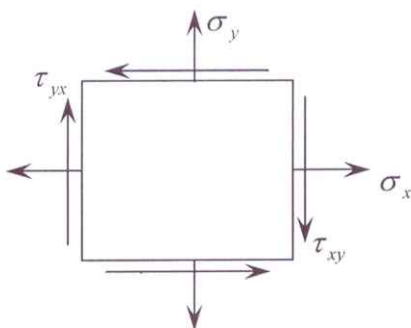


图 1.6

7.在图 1.7 所示正方形截面上，合弯矩  $M$  的矢量方向沿  $z_1$  轴，其在  $y, z$  轴方向的分量分别为  $M_y$ 、 $M_z$ 。若采用下列四个公式计算截面上的最大正应力，则用哪一个公式求得结果是错误的？ ( )

A.  $\sigma_{\max} = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}$

B.  $\sigma_{\max} = \frac{M_y + M_z}{W_y}$

C.  $\sigma_{\max} = \frac{M}{W}$

D.  $\sigma_{\max} = \frac{M_{z1}}{W_{z1}}$

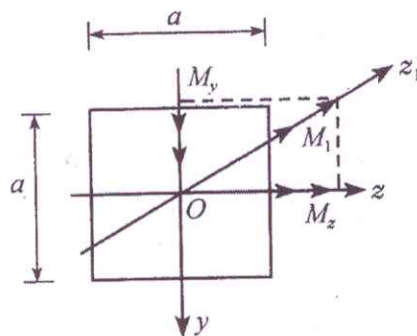


图 1.7

8.如图 1.8 所示,拉压强度模量为  $E$ ,横截面积为  $A$  的直杆受力  $F_1, F_2$  作用,  $F_1$  和  $F_2$  单

独作用下的应变能分别为  $V_{\varepsilon_1} = \frac{F_1^2(a+b)}{2EA}$  和  $V_{\varepsilon_2} = \frac{F_2^2 a}{2EA}$ 。试写出  $F_1, F_2$  作用下该杆

的应变能。

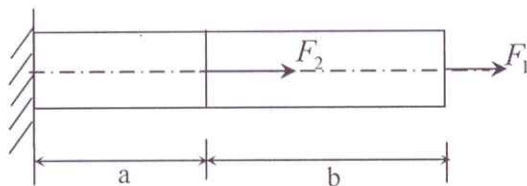


图 1.8

9.三根材料、长度、两端约束均相同的细长压杆,它们的横截面形状如图 1.9 所示,其临界力之比为 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_。

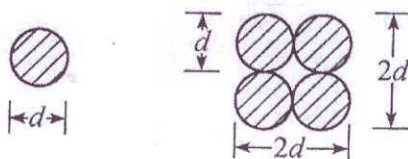


图 1.9

10.如图 1.10 所示,写出自由落体冲击时,该结构的动荷系数  $k_d$ 。

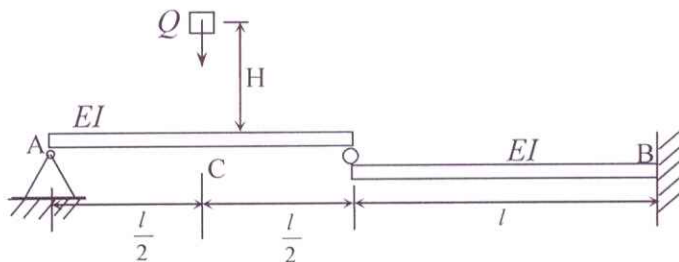


图 1.10

二. (本题 20 分) 梁的受力如图 2 所示,作梁的  $F_s$  图和  $M$  图,并指出特殊截面的内力值。

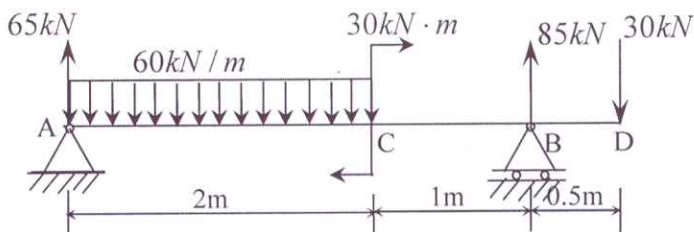


图 2

三. (本题 20 分) 直径为  $d$ ，材料弹性模量为  $E$ ，泊松比为  $\mu$  的圆轴受外力偶  $m$  和力  $F$  作用 ( $m$  和  $F$  大小未知)，如图 3 所示。今测得 C 截面下边缘沿与轴线平行方向的线应变为  $\varepsilon_{0^\circ}$ ，C 截面前侧沿与轴线成  $45^\circ$  方向的线应变为  $\varepsilon_{45^\circ}$ 。试求：力  $F$  和外力偶  $m$  的大小。

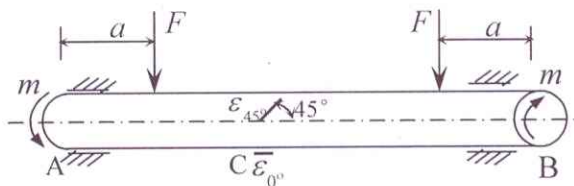


图 3

四. (本题 20 分) 曲拐受力如图 4 所示，AB 轴为  $\alpha = \frac{d}{D}$  的空心圆轴，C 截面作用  $F_1, F_2$

两个力，材料的许用应力为  $[\sigma]$ 。试求：

1. 作 AB 轴的内力图，并确定危险截面；
2. 危险截面上危险点的主应力；
3. 根据第三强度理论写出危险点的强度条件。

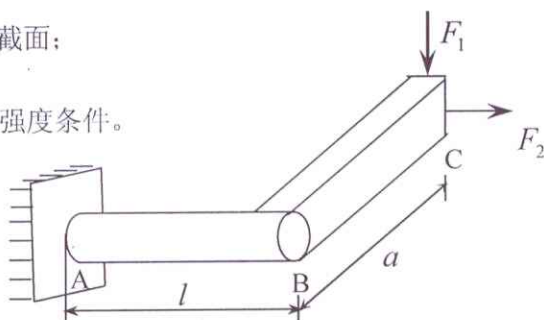


图 4

五. (本题 20 分) 作图 5 所示刚架的弯矩图，设刚架各杆的  $EI$  皆为相等。

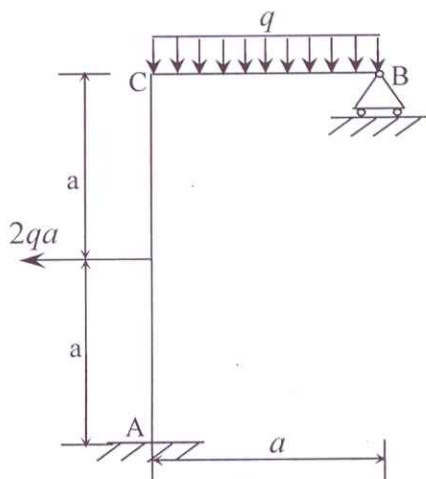


图 5

六. (本题 20 分) 如图 6 所示, 已知重物  $Q = 1kN$ , 自高度  $H = 8mm$  处下落冲击到梁 C 点, 当  $Q$  静置于 C 处时, C 点的挠度  $\Delta_{st} = 2mm$ 。BD 杆为直径  $d = 20mm$  的圆截面杆, 拉压弹性模量  $E = 200GPa$ ,  $\lambda_1 = 100$ ,  $\lambda_2 = 61.6$ , 直线公式:  $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$ , 若稳定安全系数  $n_{st} = 2.5$ 。试校核 BD 杆的稳定性。

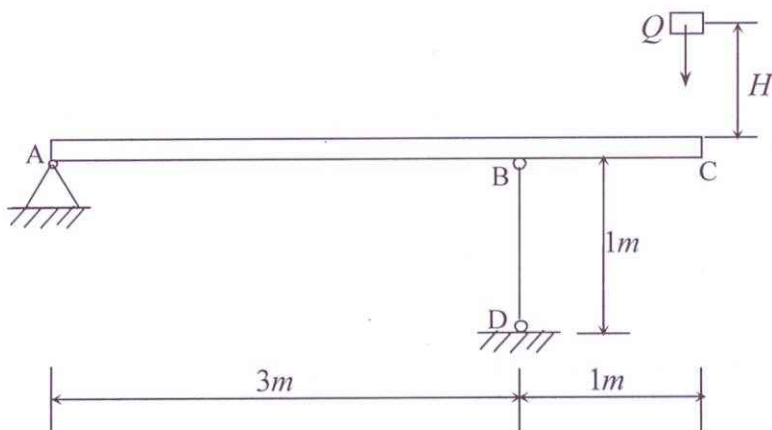


图 6