

# 重庆大学2008年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 846

科目名称: 材料力学

特别提醒考生:

答题一律做在答题纸上(包括填空题、选择题、改错题等),直接做在试题上按零分记。

一、单项选择题(每题只有一个正确答案。每小题3分,共15分)。

1、关于材料的力学性质,有下列论述:

- (A) 铸铁受拉试件延伸率,比铸铁压缩试件的压缩率大; ~~压缩率大~~  
(B) 低碳钢扭转试件,不会沿与轴线成  $45^\circ$  斜截面被拉断; ~~拉断~~ 剪切面剪断 ✓  
(C) 铸铁受扭试件在个别情况下,将可能沿横截面被剪断; ~~剪断~~  
(D) 铸铁受扭试件在一般情况下,将沿横截面被剪断。

正确答案是: B

2、关于叠加法有下列叙述:

- (A) 某等截面拉压杆处于小变形,全杆的总应变等于各段应变之和;  
(B) 等截面拉压杆处于小变形,应力总可以应用叠加原理计算; 线  
(C) 超静定杆件材料为线性弹性,其变形计算不一定能够采用叠加法;  
(D) 超静定杆件材料为线性弹性,其变形计算总可以采用叠加法。 同向才能叠加,不同向不能叠加

正确答案是: C

3、剪应力互等定理是由单元体:

- (A) 静力平衡关系导出的; ✓  
(B) 几何关系导出的;  
(C) 物理关系导出的;  
(D) 强度条件导出的。

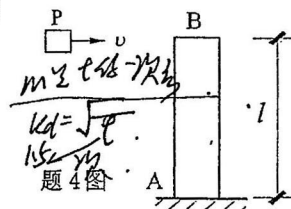
推导内部应力关系用静力平衡关系

正确答案是: A

4、等直杆上端B点受横向冲击,当杆长 $l$ 增加,其余条件不变,杆内最大弯曲动(正)应力将:

- (A) 增加;  
(B) 减小;  
(C) 不变;  
(D) 可能增加或减小。

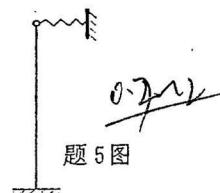
$k \rightarrow \Delta S \rightarrow l \uparrow$   
 $k$



正确答案是: B

5、压杆下端固定,上端与水平弹簧相连,如图所示,则压杆长度系数 $\mu$ 的范围有四种答案:

- (A)  $\mu < 0.5$ ;  
(B)  $0.5 < \mu < 0.7$ ;  
(C)  $0.7 < \mu < 2$ ;  
(D)  $\mu < 2$ 。



正确答案是: C

二、填空题(每小题3分,共15分)。

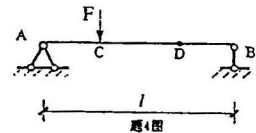
1、非对称的薄壁截面梁受横向力作用时,若要求梁只产生平面弯曲而不发生扭转,则横向力作用的条件是: 共面,通过弯心,与形心主轴之一平行。

在形心主轴通过弯心,且与形心主轴之一平行。  
惯性矩相等

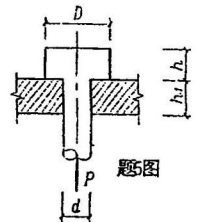
2、变截面杆受轴向外力及自重作用,若各截面上的 正应力 相同,且等于 容许应力 $[\sigma]$  时,该杆就是 等强度杆。

3、矩形截面梁,当截面的高度增加一倍,宽度减小一半时,从正应力强度条件考虑,该梁的承载力将变为原来梁的 2倍。

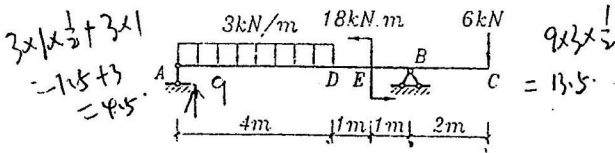
4、如图所示的简支梁,跨度为 $l$ ,已知D点的挠度是 $v_D$ ,将梁的跨度增加到 $2l$ 时(AC、CD及DB均增加到原来的两倍),此时D点的挠度为  $8v_D$ 。



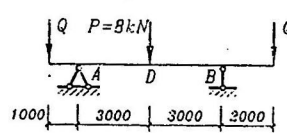
5、图示圆形拉杆直径为 $d$ ,拉杆头的直径为 $D$ 、高度为 $h$ ,挂在厚度为 $h_1$ 的支座上,在此连接中,校核拉杆抗剪切强度所取剪切面积是  $\pi d h$ ,抗挤压强度所取挤压面积是  $\pi(D^2 - d^2)/4$ 。



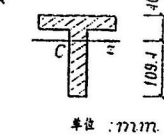
试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。



第三题图



第四题图



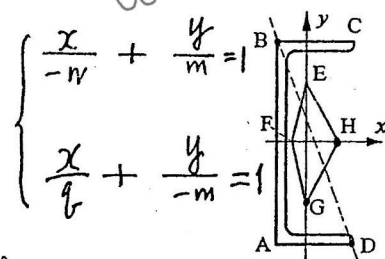
单位: mm

四、(15分)

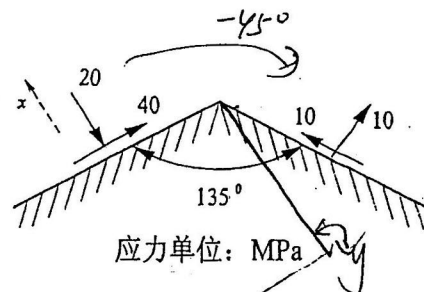
图示梁材料抗拉容许应力 $[\sigma_t]=80\text{MPa}$ ,抗压容许应力 $[\sigma_c]=160\text{MPa}$ ,截面对形心轴的惯性矩 $I_z=7.35\times 10^6\text{mm}^4$ ,试问:(1)当 $Q_{\min}=?$ 时梁的强度符合要求;(2)求 $Q_{\max}=?$ (3)当 $Q=Q_{\max}$ 时,力 $P$ 可以加至多大?

五、(15分)

图示为一立柱的槽形截面,EFGH为其截面核心,各点坐标分别为E(0,m),F(-n,0),G(0,-m),H(q,0)(m,n,q均大于0,且 $n<q$ )。若柱在一偏心轴向力作用下,中性轴通过截面B、D两点,求轴向力作用点的坐标。



第五题图



第六题图

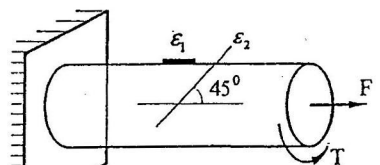
六、(15分)

某点两个方向面的应力如图,求其主应力、最大剪应力及主平面方位。

$$\sigma_1 = 11.2\text{MPa}, \sigma_2 = 0, \sigma_3 = -71.2\text{MPa}$$

七、(15分)

图示直径 $D=100\text{mm}$ 的圆杆,自由端作用集中力偶 $T$ 和集中力 $F$ ,测得沿轴线方向的应变 $\epsilon_1=5\times 10^{-4}$ ,沿与轴线成 $45^\circ$ 方向的应变为 $\epsilon_2=-3\times 10^{-4}$ 。已知杆的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ,泊松比 $\mu=0.3$ ,容许应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ 。



第七题图

(1)求集中力偶和集中力的大小;

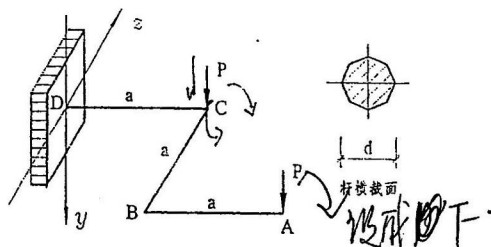
$$T=14.5\text{kN}\cdot\text{m}, F=785\text{kN}$$

(2)用第四强度理论校核杆的强度。

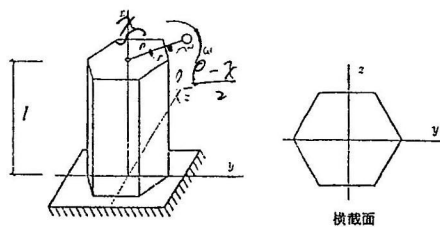
$$\sigma_{r4}=161.34\text{MPa}$$

八、(15分) (11).  $\Delta_A = \frac{23Pa^3}{6EI} + \frac{2Pa^3}{6EI}$  (12).  $\sigma_{r3} = \frac{32\sqrt{10}Pa}{\pi d^3}$

图示圆形截面水平直角折杆,受两个铅垂集中力作用,试回答:(1)用卡氏第二定理求A点的铅垂位移(不计弯曲剪应力的影响,E、G已知);(2)写出D截面危险点第三强度理论 $\sigma_{r3}$ 的表达式。



第八题图



第九题图

$$((\rho-x) \cdot \frac{m}{\rho}) \cdot \omega^2 = \frac{m \omega^2}{2} \cdot \frac{\rho+x}{2}$$

九、(15分)

图示截面为正六边形的立柱,边长为b,立柱高为l,截面对y轴的惯性矩为I。有一质量为m的小球,固定在长度为rho、质量也为m的均质杆的外端,小球和杆在立柱上端面绕立柱中心轴匀角速旋转。如果已知立柱材料的 $[\sigma]$ ,只考虑惯性力,试求:

(1)杆的轴力方程;

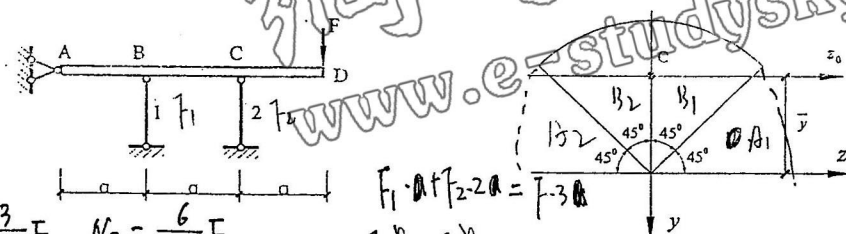
(2)杆旋转的最大角速度。

$$N(x) = \frac{m\omega^2}{2\rho}(\rho^2 - x^2) + m\rho\omega^2$$

$$\omega \leq \sqrt{\frac{2[\sigma]I}{3m\rho l b}}$$

十、(15分)

理想细长圆压杆1、2和刚性杆AD组成平面结构如图。已知两杆的弹性模量E,横截面直径d和杆长l均相同,且为已知,试问压杆刚要失稳时F为多大?



$$N_1 = \frac{3}{5}F, N_2 = \frac{6}{5}F$$

第十题图

$$F = \frac{5}{6} \frac{\pi^2 E I}{l^2}$$

十一、(5分)

图示半径为R的四分之一圆,形心坐标为C(0, -y),且对y轴的惯性矩为 $I_y$ ,求该图形对平行于z轴的形心轴 $z_0$ 的惯性矩 $I_{z_0}$ (用R、y、 $I_y$ 表示)。

$$I_{z_0} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi (2R)^4}{64} - I_y = I_{z_0} + \frac{1}{4} \pi R^2 \cdot y^2$$

$$m\omega^2\rho + \frac{P\omega^2}{2}$$