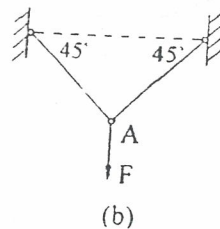
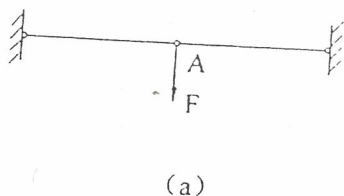


材料力学 A(I) 期末考试卷(A 卷)

系别 _____ 班级 _____ 考试日期 2006 年元月
学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

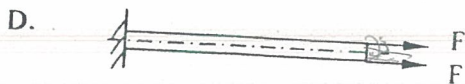
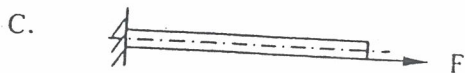
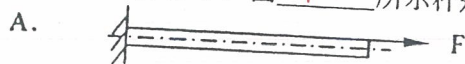
一、单选题 (每小题 5 分)

1. 铸钢的连续、均匀和各向同性假设在 A 适用。
A. 宏观 (远大于晶粒) 尺度
B. 细观 (晶粒) 尺度
C. 微观 (原子) 尺度
D. 均不使用
2. 冷作硬化现象是指材料 D。
A. 经历低温, 弹性模量提高。
B. 经历低温, 弹性极限提高。
C. 经过塑性变形, 弹性模量提高。
D. 经过塑性变形, 弹性极限提高。
E. 经历低温, 强度极限提高。
F. 经过塑性变形, 强度极限提高。
3. 对于结构 (a) 和 (b) 中 A 点的节点位移, 在小变形条件下, 下述说法 D 是正确的。
A. 两结构节点 A 的位移均与力 F 成线性关系。
B. 均为非线性关系。
C. 结构 (a) 的成线性关系, 结构 (b) 的成非线性关系。
D. 结构 (a) 的成非线性关系, 结构 (b) 的成线性关系。



二、多选题 (5 分, 多选题少选得部分分, 出现选错得零分)

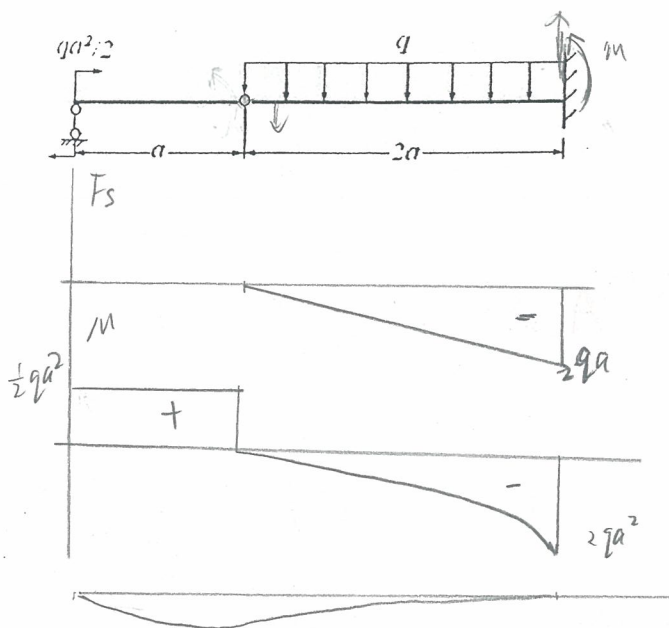
1. 在下列杆件中, 图 BD 所示杆是轴向拉伸杆。



Bridget

三. 计算题 (共 5 小题)

1、试绘制图示组合梁的剪力、弯矩图，并绘制挠曲轴的大致形状。(15 分)

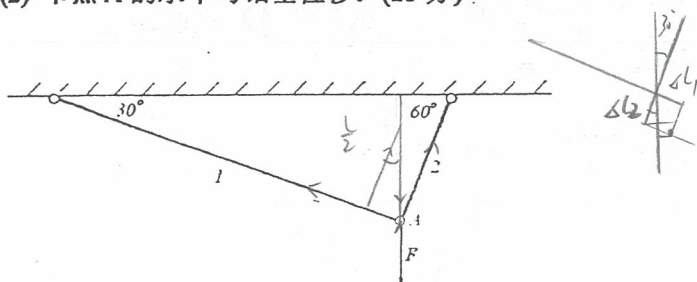


2. 图示桁架结构杆 1 长 l , 两杆横截面均为 A , 材料弹性模量为 E , 许用应力 $[\sigma]$, 承受铅垂载荷 F 。

试计算:

(1) 结构许用载荷 $[F]$;

(2) 节点 A 的水平与铅垂位移。(15 分)



(1).

$$\begin{cases} F_1 = F \sin 30^\circ \\ F_2 = F \cos 30^\circ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{F_1}{A} \leq [\sigma] & \frac{F \sin 30^\circ}{A} \leq [\sigma] \\ \frac{F_2}{A} \leq [\sigma] & \frac{F \cos 30^\circ}{A} \leq [\sigma] \end{cases}$$

$$F \leq \frac{2}{3} \sqrt{3} A [\sigma]$$

$$[F] = \frac{2}{3} \sqrt{3} A [\sigma]$$

(2).

$$\Delta l_1 = \frac{F_1 l}{EA} = \frac{Fl}{2EA}$$

$$\Delta l_2 = \frac{F_2 \frac{l}{2}}{EA} = \frac{Fl}{2EA}$$

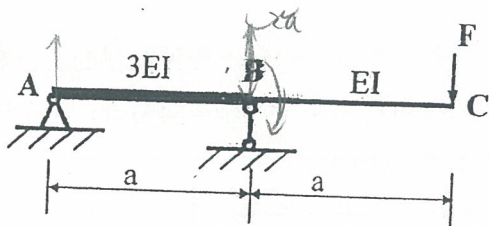
$$\Delta x = \Delta l_1 \cdot \cos 30^\circ - \Delta l_2 \cdot \sin 30^\circ$$

$$= \frac{(\sqrt{3}-1)Fl}{4EA}$$

$$\Delta y = \Delta l_2 \cdot \sin 60^\circ + \Delta l_1 \cdot \sin 30^\circ$$

$$= \frac{(\sqrt{3}+1)Fl}{4EA}$$

3. 图示外伸梁, AB 和 BC 两段均长为 a , 弯曲刚度分别为 $3EI$ 和 EI , 自由端 C 作用集中载荷 F , 试求 C 端的挠度 w_c . (15 分)



将 BC 刚化.

$$M = Fa$$

$$\text{B 点转角 } \theta_B = \frac{Ma}{3EI} = \frac{Fa^2}{9EI}$$

$$\text{C 点挠度 } w_{C1} = \alpha \theta_B = \frac{Fa^3}{9EI} \quad (\downarrow)$$

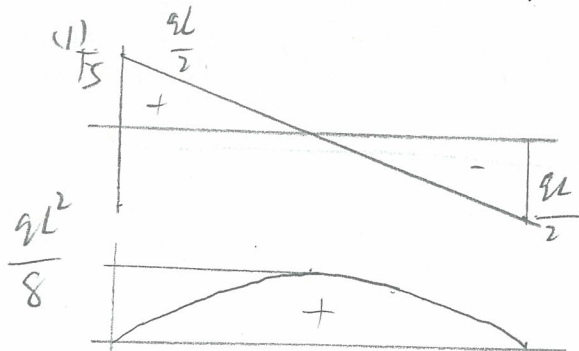
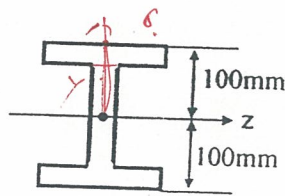
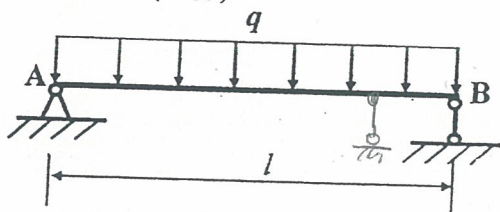
$$\text{刚化 AB. } w_2 = \frac{Fa^3}{3EI}$$

$$\therefore w = w_{C1} + w_{C2} = \frac{4Fa^3}{9EI}$$

4. 图示工字梁简支, 承受均布载荷 q 的作用。横截面对形心轴的惯性矩 $I_z = 5 \times 10^6 \text{ mm}^4$, 梁长 $l = 1.5 \text{ m}$, 铸铁许用拉应力 $[\sigma_+] = 35 \text{ MPa}$, 许用压应力 $[\sigma_-] = 140 \text{ MPa}$ 。不考虑切应力强度条件。

(1) 试确定许用载荷 $[q]$;

(2) 如果支座 B 可以向内任意移动 x 距离, 其它条件不变, 当 x 等于多少时, $[q]$ 达到最大, 该最大值等于多少? (20 分)



$$\frac{M}{I_z} \leq [\sigma_+]$$

$$M \leq \frac{[\sigma_+] I_z}{\gamma}$$

$$\frac{ql^2}{8} \leq \frac{[\sigma_+] I_z}{\gamma}$$

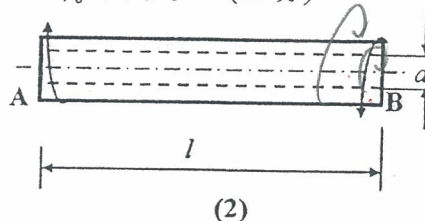
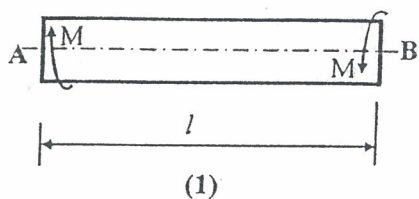
$$q \leq \frac{8[\sigma_+] I_z}{\gamma l^2}$$

$$\therefore [q] = 6.2 \text{ kN/m}$$

5. 圆截面轴长 $l = 1\text{m}$ ，直径 $D = 20\text{mm}$ ，受扭力偶 M 作用。材料切变模量 $G = 80\text{GPa}$ ，许用切应力 $[\tau] = 100\text{MPa}$ 。

(1) 试求许用扭力偶 $[M]$ ；

(2) 为了提高 $[M]$ ，将轴挖成内径 $d = 16\text{mm}$ 的空心轴，再放入直径 $d = 16\text{mm}$ 同种材料的实心轴，且施加一初始扭力偶使放入的实心轴两端面有一初始相对扭转角 φ_0 后与空心轴牢固粘合，粘合后撤除初始扭力偶。试确定 $[M]$ 能提高到多少？此时的 φ_0 等于多少？(15 分)



(1), $\frac{[M]}{W_p} = [\tau]$

$W_p = \frac{\pi}{16} D^3$

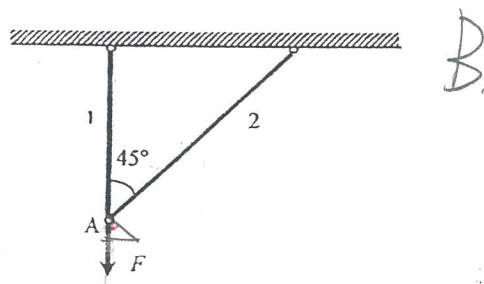
(2),

班号_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

《材料力学A》期末考试卷

一、选择题 (每小题 3 分, 共 15 分, 第 2 和第 5 小题为多选题, 错选得零分, 少选得部分分)

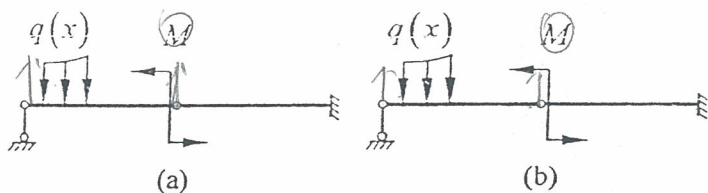
1、图示桁架, 各杆截面的拉压刚度均为 EA , 杆 1 初始处于铅垂位置, 在铅垂力 F 作用下, 节点 A 的位移将_____。



- A、铅垂向下;
- B、与铅垂线成 45° 向右下方; ✓
- C、与铅垂线成 45° 向左下方;
- D、水平向右。

2、静定组合梁的(a)、(b)两种受载情形的唯一区别是集中力偶 M , 分别作用在铰链左、右侧, 且铰链尺寸可忽略不计, 则两种受载情形梁的_____。

- A、剪力图不相同;
- B、剪力图相同; ✓
- C、弯矩图不相同; ✓
- D、弯矩图相同。

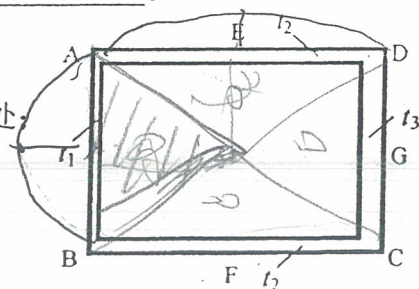


3、所有脆性材料, 与塑性材料相比, 其拉伸力学性能的最大特点是_____。

- A、强度低, 对应力集中敏感;
- B、相同拉力作用下变形小;
- C、断裂前几乎没有塑性变形; ✓
- D、应力-应变关系严格遵循胡克定律。

4、受扭矩形薄壁杆的截面如图所示, 若 $t_1 < t_2 < t_3$, 则_____。

- A、最大切应力发生在长边的中点 E、F 处, 且与该处的周边平行;
- B、最大切应力发生在具有最大宽度的那段矩形中点 G 处;
- C、最大切应力发生在 AB 段中; ✓
- D、切应力沿壁厚均匀分布, 截面上各点处的切应力可近似地看作为相等。



22

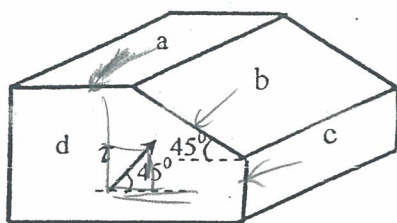
15

5、下面叙述正确的是 B D。

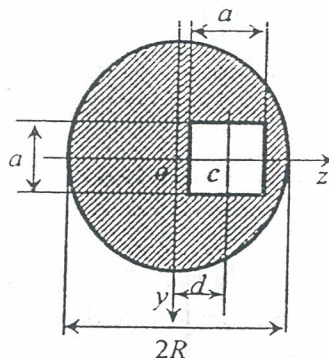
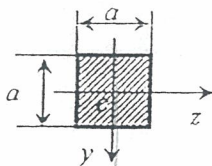
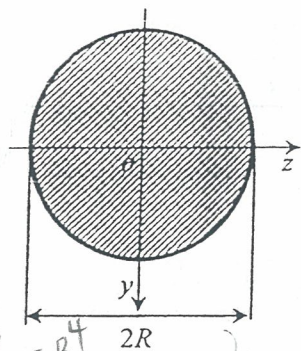
- A、冷作硬化现象是指材料经历低温，弹性模量增高；
 B、在静不定拉压杆或杆系结构中，杆的轴力不仅与外载荷有关，而且与杆的拉压刚度有关，一般而言，增大某杆刚度，该杆的轴力也相应增大；
 C、梁在集中力偶作用处，剪力图有突变，弯矩图连续；
 D、某等截面圆轴两端受一对扭力偶作用，当轴的长度增加一倍时，轴的单位长度扭转角不变。

二、填空题 (15 分)

- 1、图示形状的微体 d 面上仅存在切应力 $\tau = 10\text{MPa}$ ，a、b、c 面上与 d 面垂直的切应力大小分别为 $\tau_a = \underline{5\sqrt{2}\text{MPa}}$ 、 $\tau_b = \underline{10\text{MPa}}$ 、 $\tau_c = \underline{5\sqrt{2}\text{MPa}}$ ，并在图上标明各面的切应力指向。(6 分)



- 2、两实心梁的截面面积相同，一为正方形，一为圆形，在相同弯矩作用下，圆形和正方形截面中最大的正应力之比为 张。(4 分)
- 3、计算下述图中所示截面对 y 轴的惯性矩 I_y 。图中 o 为圆心，c 正方形的形心 (5 分)



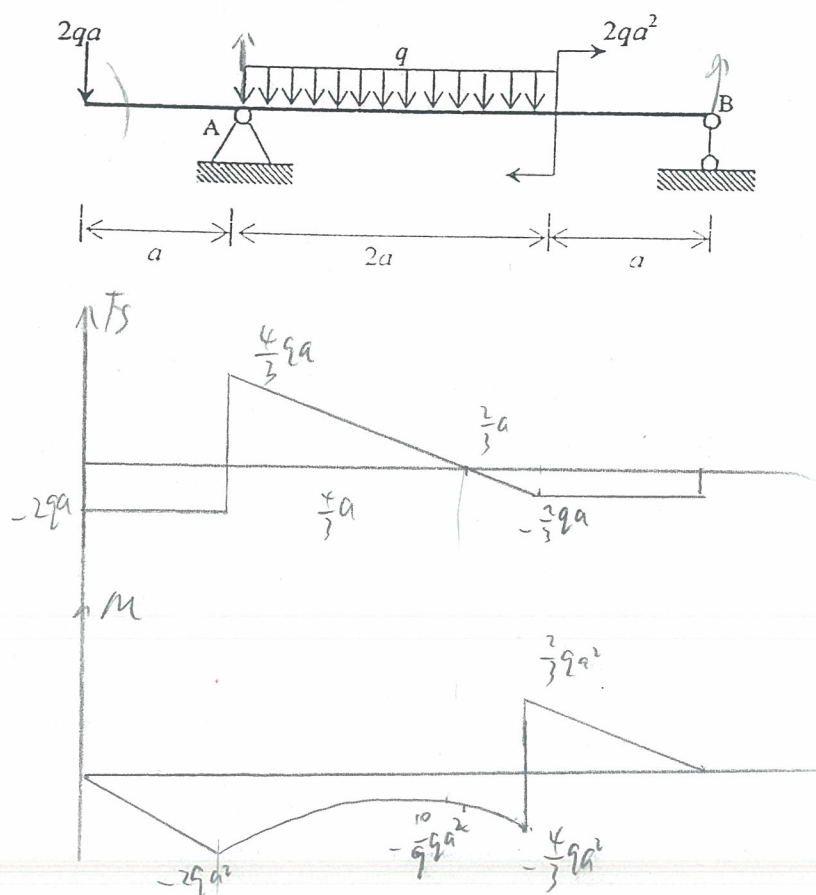
$I_y = \underline{\quad\quad\quad}$; $I_y = \underline{\quad\quad\quad}$; $I_y = \underline{\quad\quad\quad}$ 。

三、计算题 (5 道小题，共 70 分)

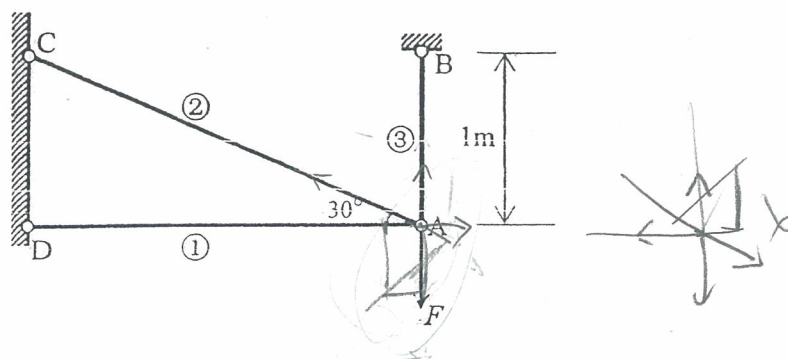
- 1、某圆截面实心钢轴，转速 $n=250\text{r/min}$ ，所传功率 $P=60\text{kW}$ ，许用切应力 $[\tau]=40\text{MPa}$ ，单位长度的许用扭转角 $[\theta]=0.8(^{\circ})/\text{m}$ ，切变模量 $G=80\text{GPa}$ ，试确定轴径 d 。(10 分)

提示：力偶矩 $\{M\}_{N \cdot m} = 9549 \frac{\{P\}_{kW}}{\{n\}_{r/min}}$

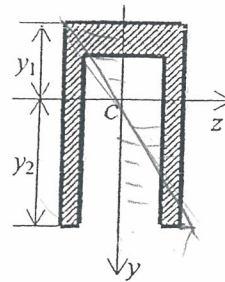
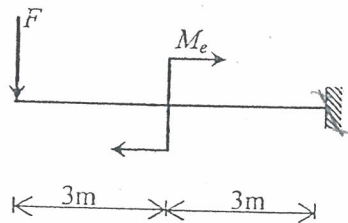
2、画出图示梁的剪力弯矩图。(15 分)



- 3、图示桁架，在节点 A 承受集中载荷 F 作用， $F=60\text{kN}$ ，已知①、②、③杆的拉压刚度均为 EA ，试求各杆的轴力。（15 分）



- 5、图示槽形截面悬臂梁， $F=2\text{kN}$ ， $M_e=9\text{kN}\cdot\text{m}$ ，截面形心至顶边和底边的距离分别为 $y_1=48.18\text{mm}$ ， $y_2=91.82\text{mm}$ ，惯性矩 $I_z=8.292\times 10^{-6}\text{m}^4$ ，许用拉应力 $[\sigma_t]=40\text{MPa}$ ，许用压应力 $[\sigma_c]=100\text{MPa}$ 。(1) 试绘出固定端截面上的正应力沿截面 y 轴的分布规律图，标明拉应力和压应力；(2) 校核梁的强度。(15 分)



$$\sigma = \frac{M}{W_z}$$

$$\frac{M}{W_z}$$

