

西南交通大学 2008 年硕士研究生招生入学考试

试题名称: 材料力学

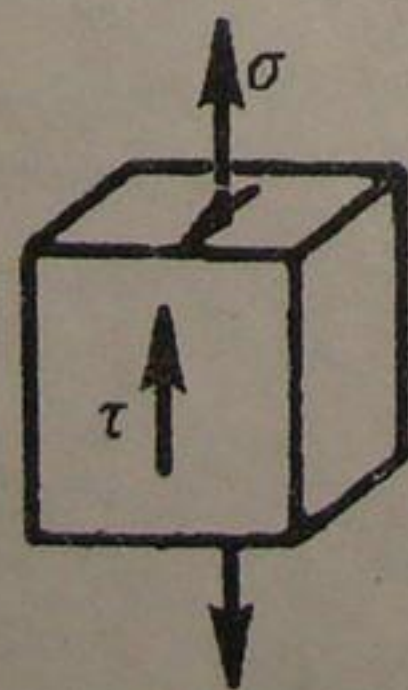
考试时间: 2008 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共 8 大 题, 共 5 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

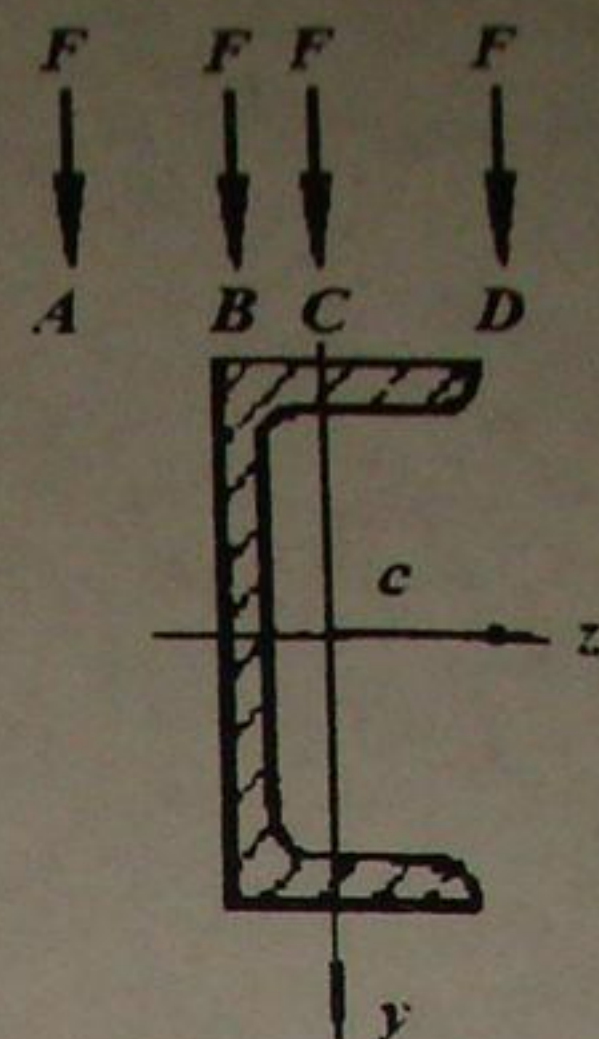
- 1) 通过低碳钢的材料力学常规拉伸试验, 可以获得低碳钢材料的应力~应变关系曲线, 该曲线中的应力是指低碳钢试件试验段横截面上的_____。
A. 真实应力 B. 名义应力
C. 屈服应力 D. 极限应力
- 2) 圆棒状铸铁试件在材料力学常规扭转试验中的破坏原因是_____。
A. 拉伸破坏 B. 压缩破坏
C. 剪切破坏 D. 塑性破坏
- 3) 下图所示应力状态 (数值上 $\sigma = 15\text{MPa}$, $\tau = 15\text{MPa}$) 是_____。
A. 单向应力状态 B. 平面应力状态
C. 三向应力状态 D. 纯剪切应力状态



- 4) 下列关于疲劳破坏说法, 错误的是_____。
A. 金属材料构件在交变应力下, 才引起疲劳破坏;
B. 金属材料构件中裂纹源的形成和裂纹扩展阶段占构件疲劳寿命的绝大部分;
C. 疲劳破坏的最终结果是金属材料构件出现骤然的脆断;
D. 疲劳破坏是金属材料构件在高应力下 (如 $\sigma > \sigma_s$) 发生的缓慢塑性破坏。

5) 如图所示横截面的等直悬臂梁, 当其自由端载荷 F 位于图上 A、B、C、D 的哪一个位置时, 梁有可能发生平面弯曲。

答: _____ 位置。

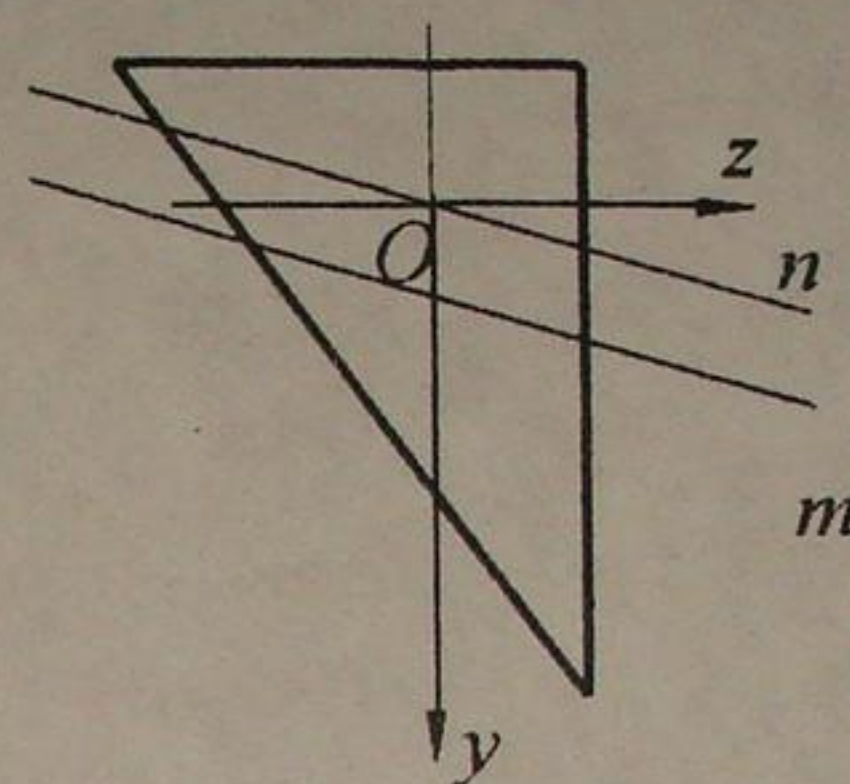


6) 如图所示横截面 (形心为 O) 的梁在纯弯曲时 (弯矩为 M_z), 其中性轴应为图中的 y 、

z 、 m 、 n 轴的哪一根轴。 ($I_{yz} > 0$), 正确答案为

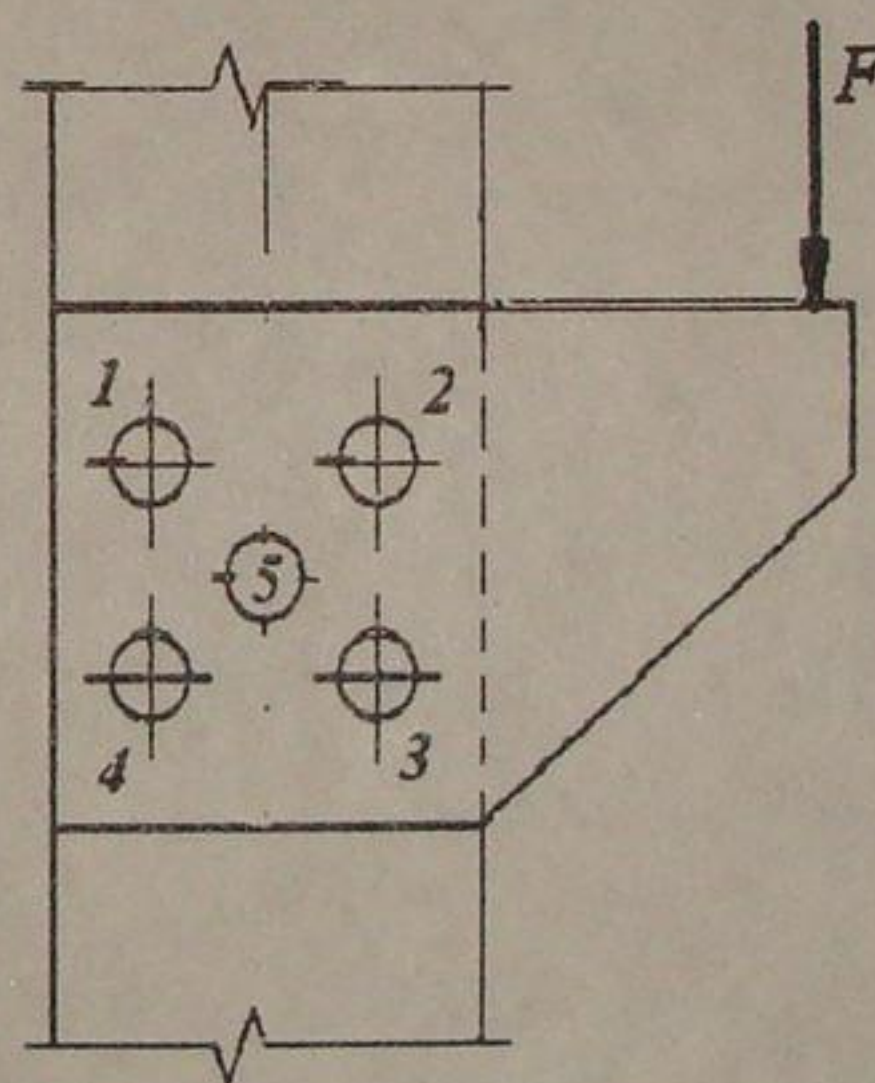
_____。

- A. y 轴;
- B. z 轴;
- C. m 轴;
- D. n 轴



7) 图示铆钉组连接件, 1、2、3、4 号铆钉呈正方形排列, 5 号铆钉位于正中央, 各个铆钉的直径相同, 在力 F 的作用下, 按连接件的实用算法, 下列说法正确的是: _____。

- A. 各个铆钉的受力相等;
- B. 1 号铆钉受力最大, 5 号铆钉受力最小;
- C. 2 号铆钉受力最大, 5 号铆钉受力最小;
- D. 1 号铆钉受力最大, 3 号铆钉受力最小;



8) 在两端铰支的细长压杆稳定分析中, 其临界应力 σ_{cr} 不得超过压杆材料的_____。

- A. 屈服极限
- B. 弹性极限
- C. 比例极限
- D. 强度极限

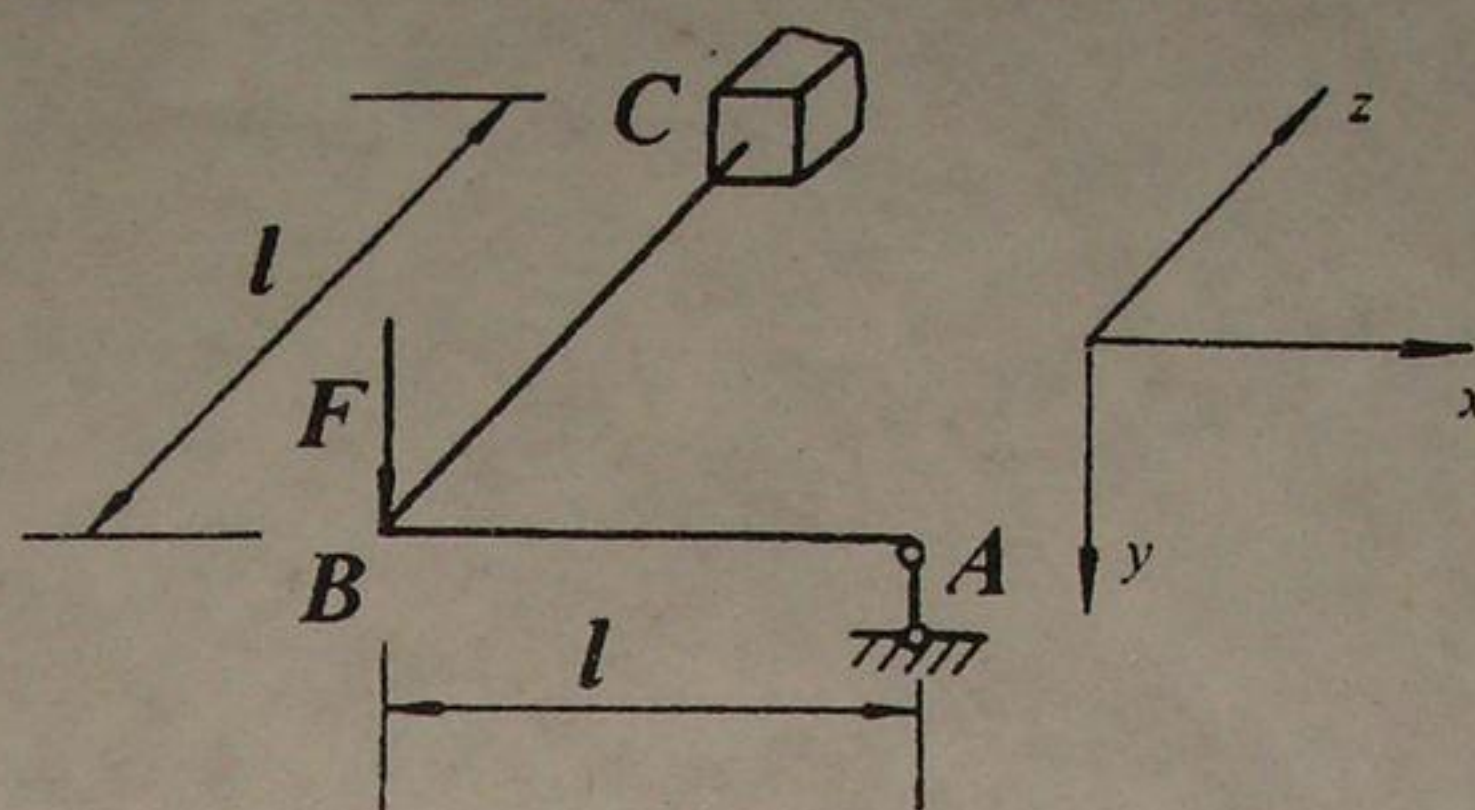
9) 在横力弯曲下, 符合国家标准工字钢梁, 在危险截面应_____。

- A. 按 $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ 校核上、下表面的正应力;
- B. 按 $\tau_{\max} \leq [\tau]$ 校核中性层的切应力;
- C. 按第三或第四强度理论校核翼缘与腹板连接处的复杂应力;

- D. 除了按 $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ 校核上、下表面的正应力, 按 $\tau_{\max} \leq [\tau]$ 校核中性层的切应力, 还应按第三或第四强度理论校核翼缘与腹板连接处的复杂应力。
- E. 只需按 $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ 校核上、下表面的正应力, 按 $\tau_{\max} \leq [\tau]$ 校核中性层的切应力就可以了。

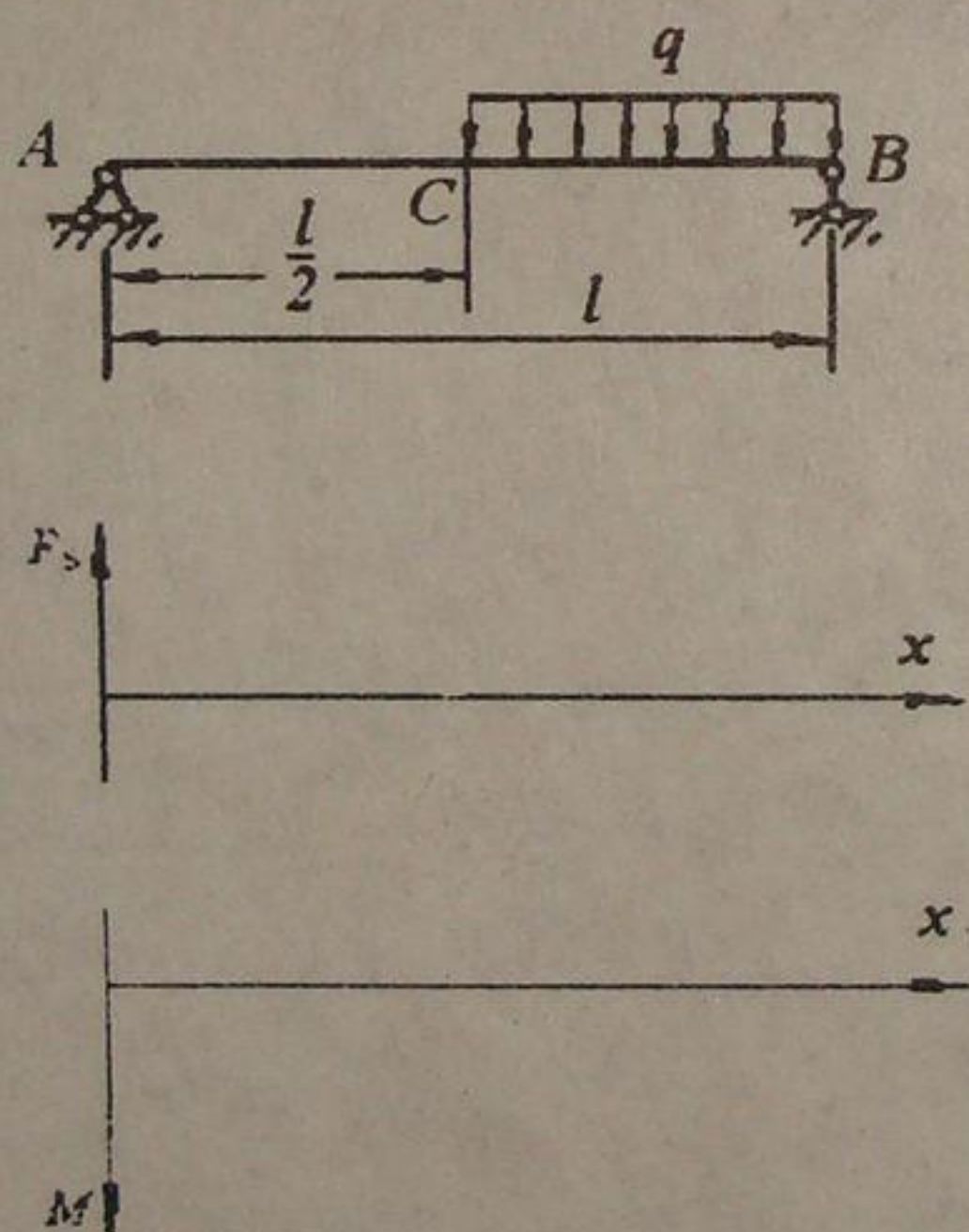
10) 图示钢架, 在 C 处固定, 在 B 处有一载荷 F 作用, 对于 BC 段, 下列表达最合适的是_____。

- A. BC 段将发生弯扭组合变形;
B. BC 段将发生横力弯曲;
C. BC 段有剪力和弯矩, 但没有轴力;
D. 要解出 BC 段的内力, 必须把 A 处的多余约束解除掉, 才能求解。



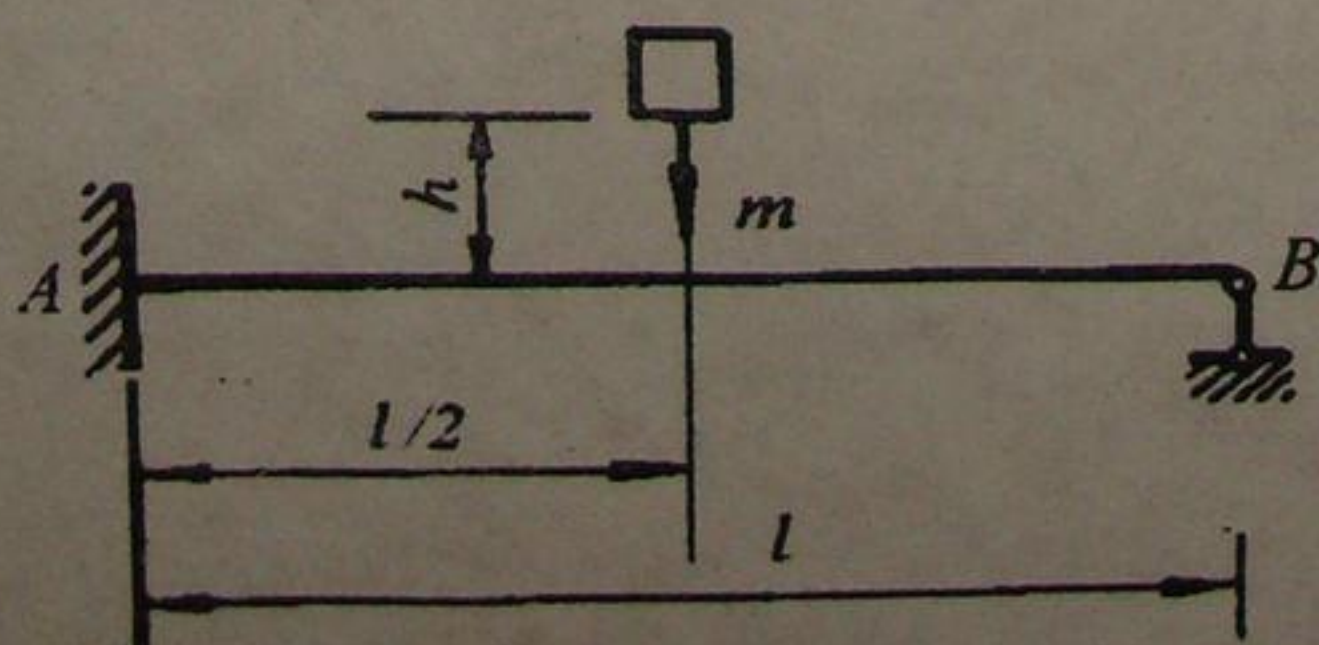
以下为计算题和证明题

二 (15 分)、作出下图简支梁的剪力图和弯矩图。CB 段作用有向下的均布载荷 q 。

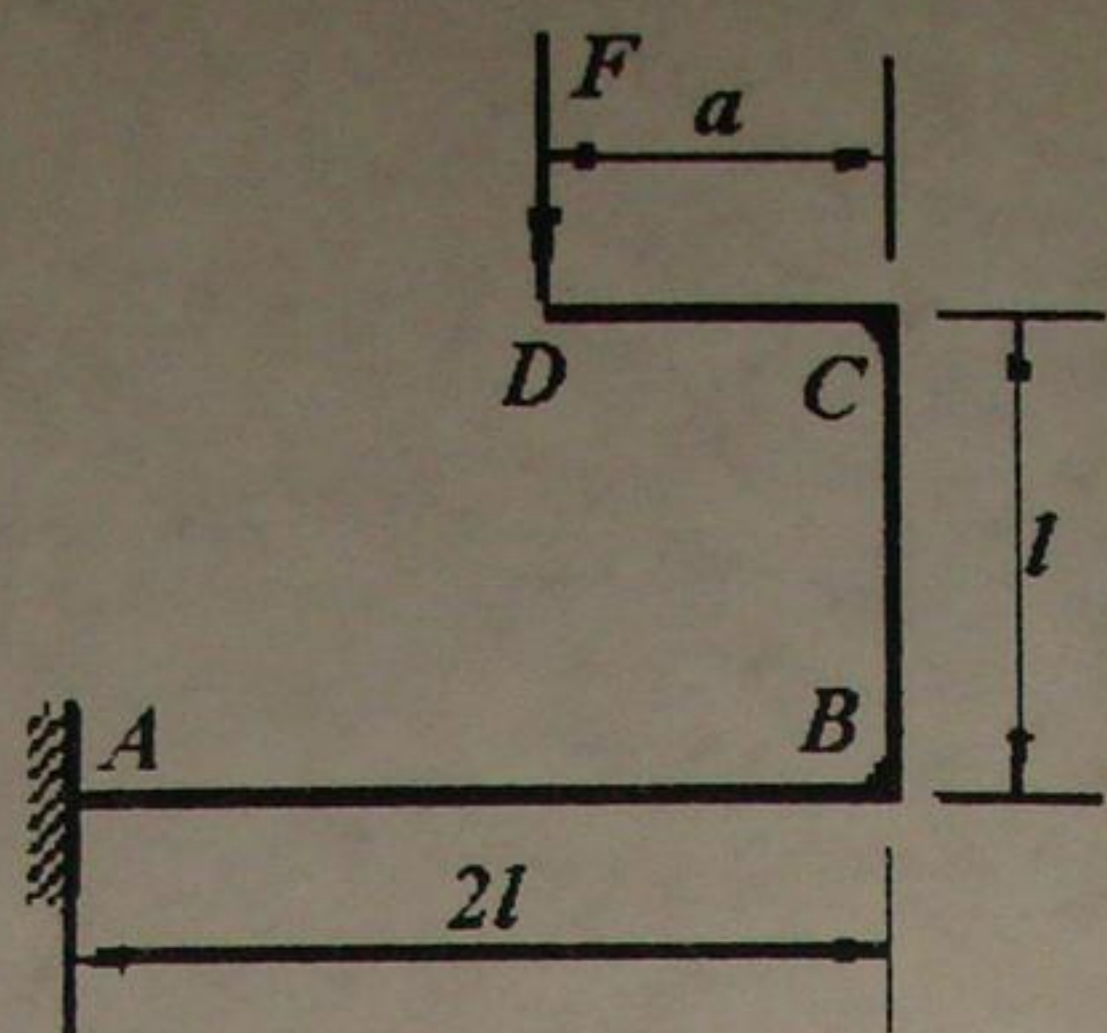


三 (15 分)、图示弯曲刚度为 EI 的梁 AB , 梁长度为 l , 有一质量为 m 的物体从高度 h 处自由落到梁的跨中位置, 与梁顶面发生冲击, 求梁中的最大弯矩。

设 $EIh = mgl^3$, g 为重力加速度。

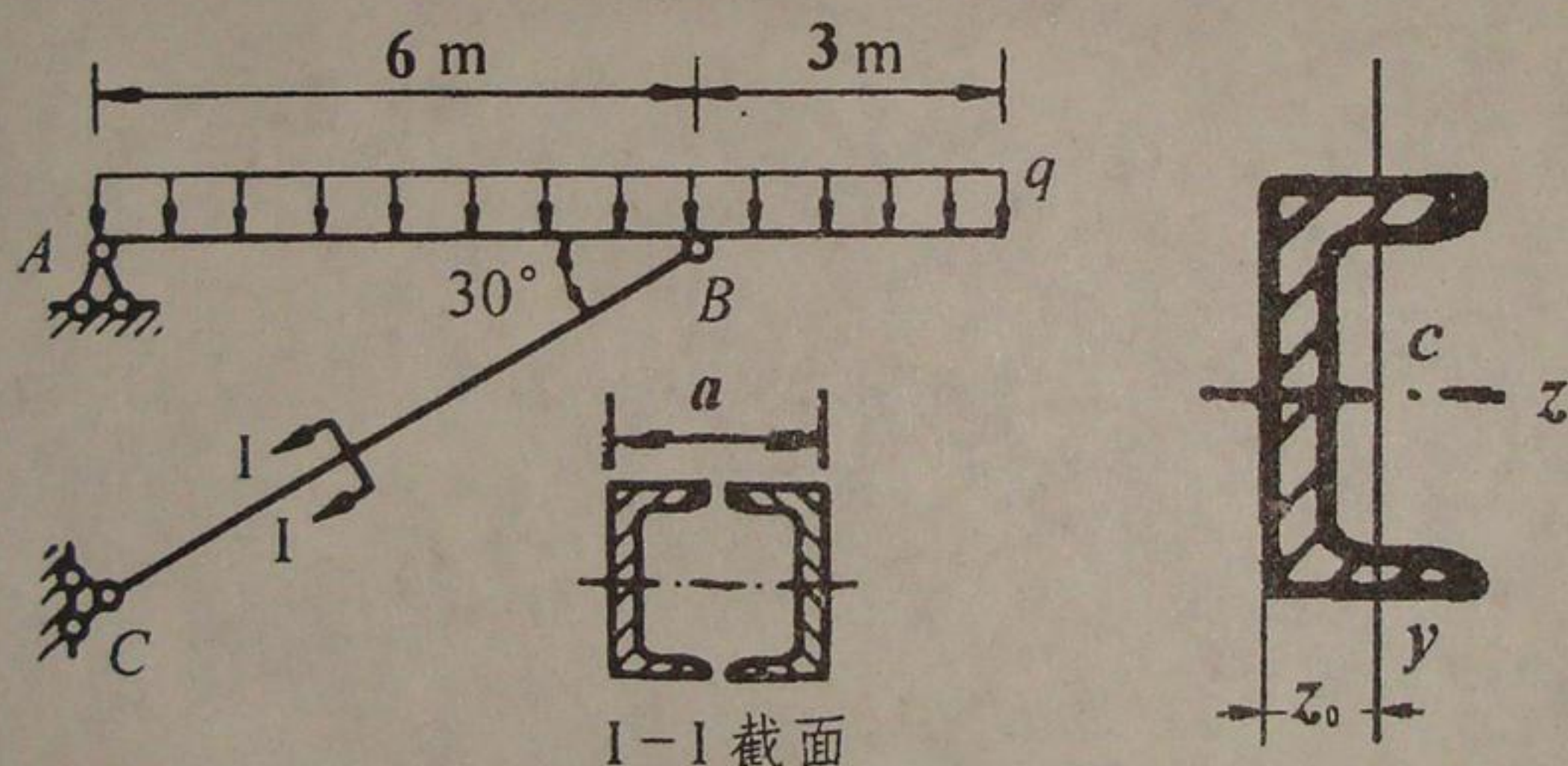


四 (15 分)、平面刚架各杆的 EI 为常量。证明当 $a/l=4/5$ 时 D 点的水平位移为零。不计轴力和剪力对变形的影响。

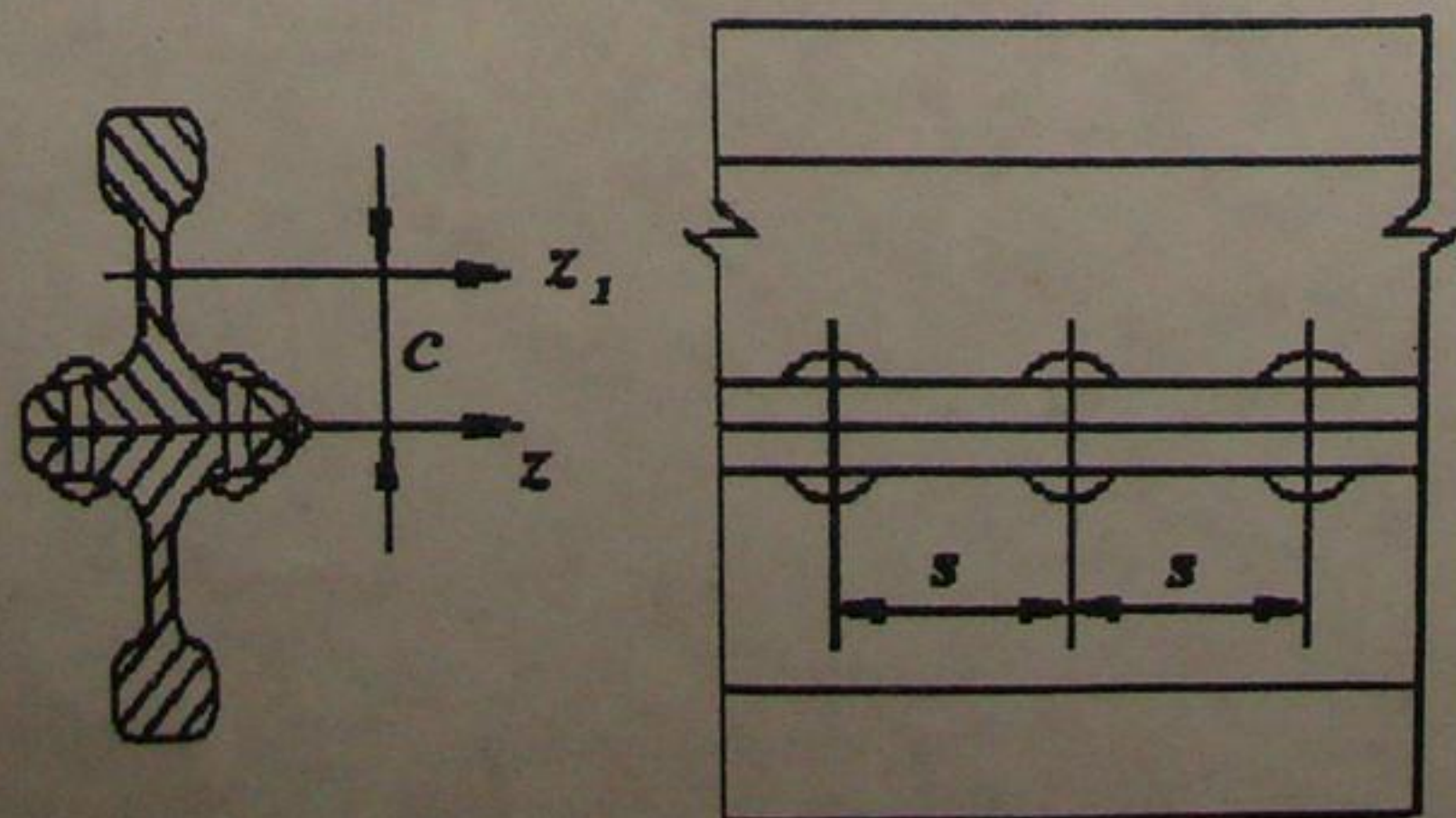


五 (20 分)、图示结构, $E=206\text{GPa}$, $\sigma_p=200\text{MPa}$, AB 杆两端为球铰, 求能使 AB 杆的达到最大临界应力的槽钢两外表面的间距 a 值, 并根据 AB 杆临界载荷的 $1/3$ 确定载荷 q 的许可值 $[q]$ 。

AB 杆由两根 10 号槽钢 (通过焊接等办法) 构成一个整体的箱型截面杆件, 10 号槽钢的参数为: $A=12.74\text{cm}^2$ (横截面面积)、 $I_z=198.3\text{cm}^4$ 、 $I_y=25.6\text{cm}^4$ 、 $z_0=1.52\text{cm}$, 形心为 c ;

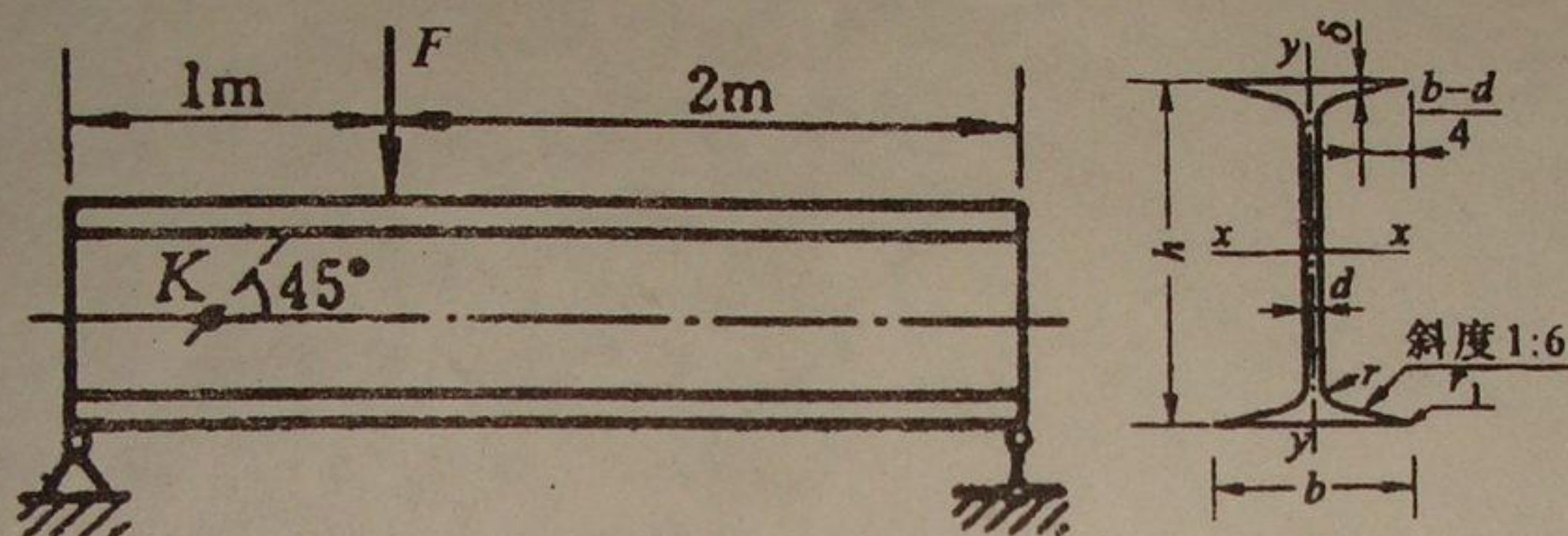


六 (20 分)、两根钢轨铆接成组合梁, 其连接情况如图。每根钢轨的横截面面积 $A=8000\text{mm}^2$, 形心距离底边的高度 $c=80\text{mm}$, 每一钢轨横截面对其自身形心轴的惯性矩 $I_{z1}=1600\times 10^4\text{mm}^4$; 铆钉间距 $s=150\text{mm}$, 铆钉直径 $d=20\text{mm}$, 铆钉许用切应力 $[\tau]=95\text{MPa}$ 。若梁内剪力 $F_S=50\text{kN}$, 试校核铆钉的剪切强度。不考虑上、下两钢轨间的摩擦。



七 (20 分)、在图示 28a 工字钢梁的中性层上的 K 点处, 与轴线成 45° 方向贴有应变片。今测得 $\varepsilon_{45^\circ} = -2.6 \times 10^{-4}$ 。已知 $E=210\text{GPa}$, $\nu = 0.28$ 。试求梁所承受的载荷 F 。

已知 28a 工字钢的参数为: $h=280\text{mm}$, $b=122\text{mm}$, $d=8.5\text{mm}$, $\delta=13.7\text{mm}$, $r=10.5\text{mm}$, 横截面积 $A=55.45\text{cm}^2$, $I_x = 7114\text{cm}^4$, $I_x / S_x = 24.62\text{cm}$, $I_y = 345\text{cm}^4$ 。



八 (15 分)、试证明各向同性材料的三个弹性常数 E 、 G 、 ν 之间存在关系: $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ 。