

科目代码: 812

科目名称: 材料力学 I

北京工业大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

一. 理论题 (共 40 分, 每题 4 分)

1、低碳钢材料扭转时, 是在 ① 截面断裂, 是由于 ② 应力引起; (4 分)

铸铁材料压缩时, 是在 ③ 截面断裂, 是由于 ④ 应力引起。

2、两根梁, 一根为碳钢梁, 一根为铝合金梁, 若截面尺寸及形状完全相同, 长度及受力情况也相同, 则对此两根梁, 正确答案是 ⑤。(4 分)

A: 最大应力值不相同, 最大挠度值相同。

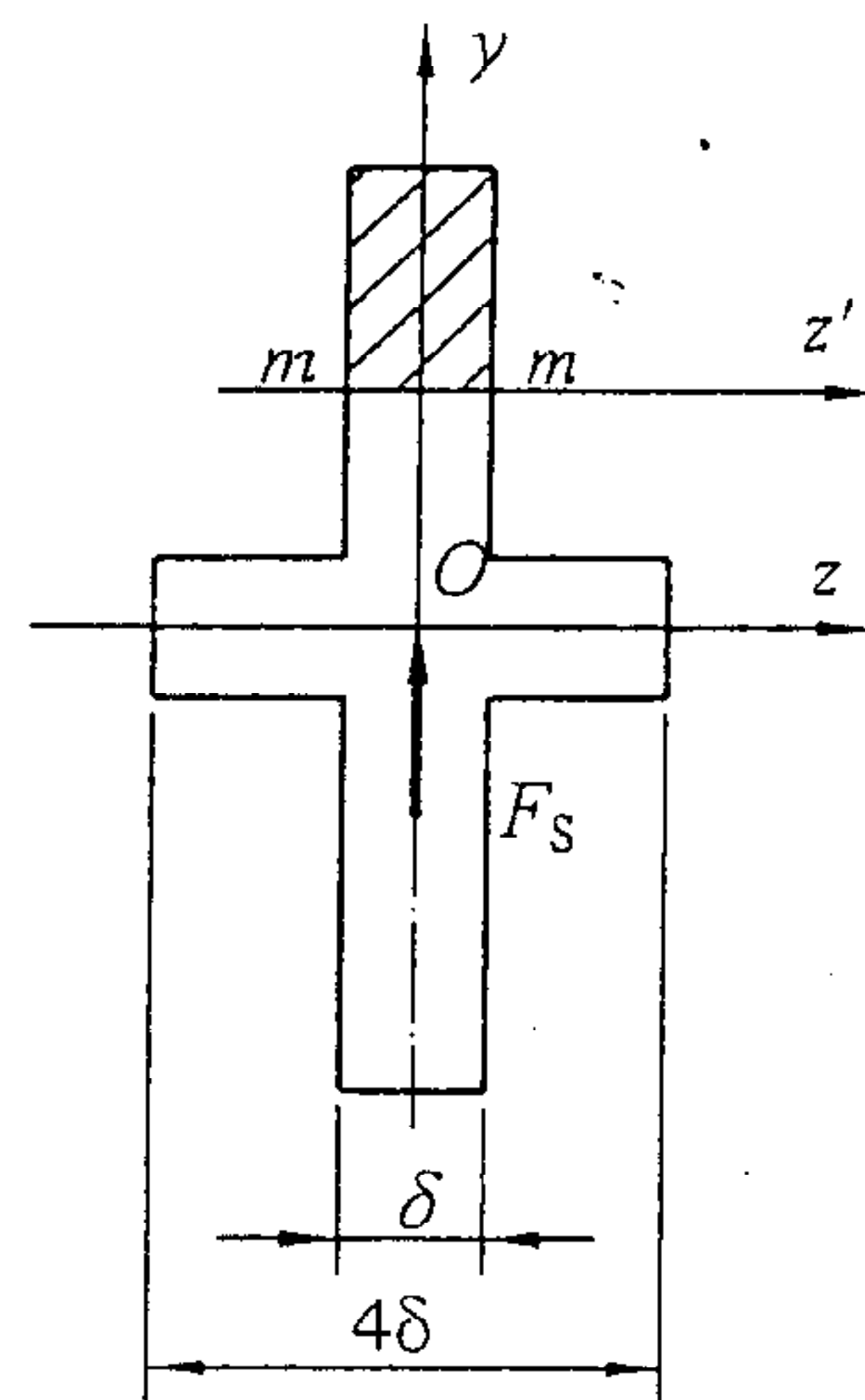
B: 最大应力值相同, 最大挠度值相同。

C: 最大应力值相同, 最大挠度值不相同。

3、测定材料延伸率 δ 时, 国家标准规定可采用 $l/d=10$ 及 $l/d=5$ 两种规格的试件, 试问采用的试件规格不同, δ 测定值是否相同? 为什么? ⑥。(4 分)4、扭转切应力公式 $\tau = \frac{T \cdot \rho}{I_p}$ 的适用条件是 ⑦。(4 分)

A. 弹性范围以内, 任意截面形状; B. 实心圆轴, 最大应力在比例极限以内;

C. 圆轴, 最大应力在比例极限以内; D. 小变形, 矩形截面。

5、在图示十字形截面上, 剪力为 F_S , 欲求 $m-m$ 线上的切应力,则公式 $\tau = \frac{F_S S_z(\omega)}{I_z b}$ 中, ⑧。(4 分)A. $S_z(\omega)$ 为截面的阴影部分对 z' 轴的静矩, $b = 4\delta$;B. $S_z(\omega)$ 为截面的阴影部分对 z' 轴的静矩, $b = \delta$;C. $S_z(\omega)$ 为截面的阴影部分对 z 轴的静矩, $b = 4\delta$;D. $S_z(\omega)$ 为截面的阴影部分对 z 轴的静矩, $b = \delta$ 。

题 1-5 图

科目代码: 812

科目名称: 材料力学 I

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

6、已知图 (a) 中, B 点的挠度 $y_B = \frac{Fl^3}{3EI}$ 和转角 $\theta_B = \frac{Fl^2}{2EI}$, 则由此得图 (b) 中

C 点的挠度 $y_C =$ ⑨ 转角 $\theta_C =$ ⑩。(4 分)

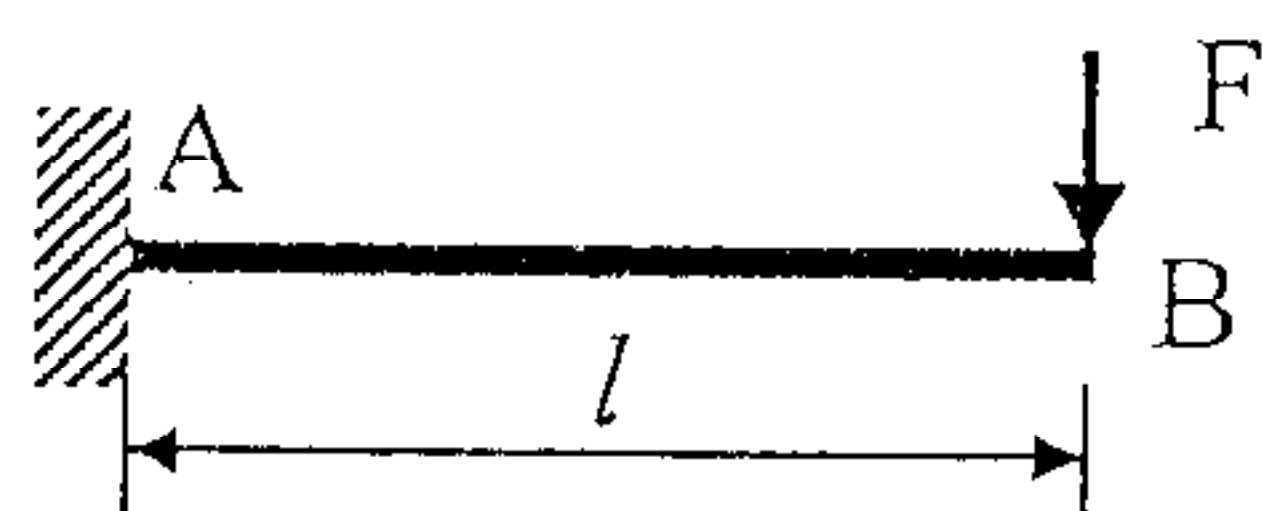


图 (a)

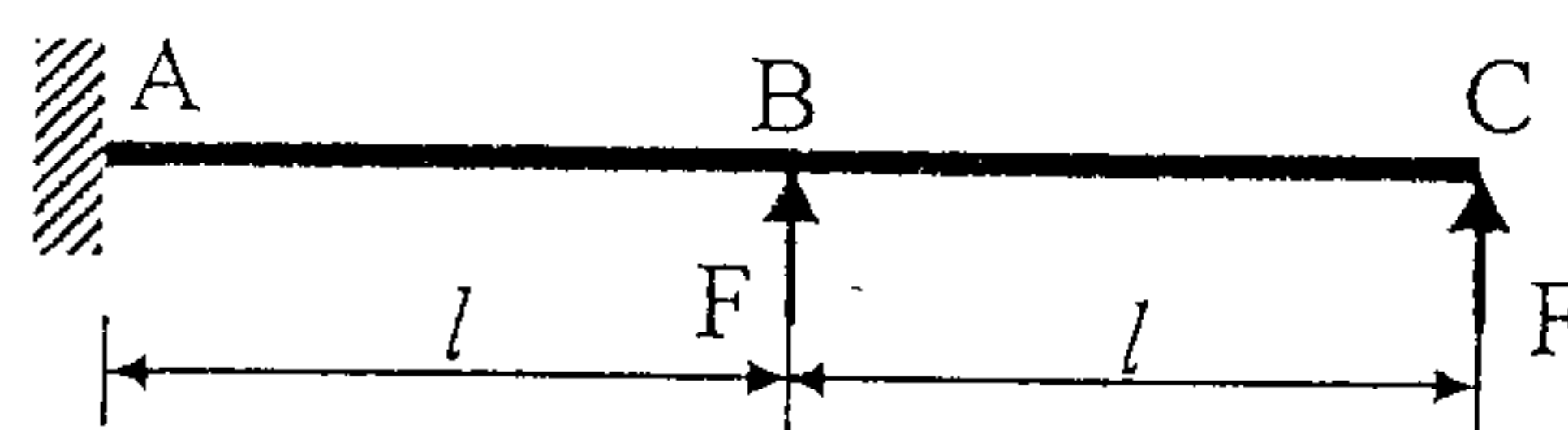
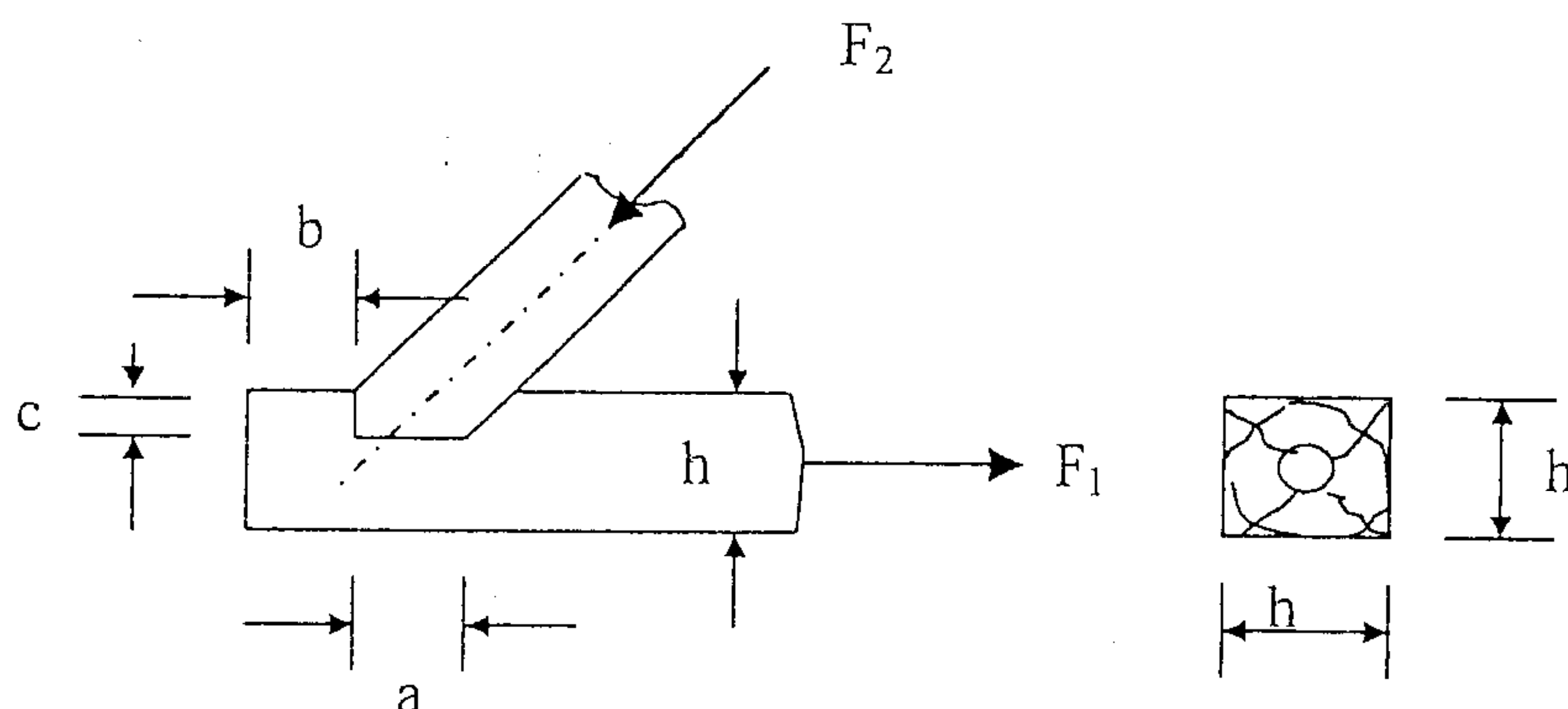


图 (b)

题 1-6 图

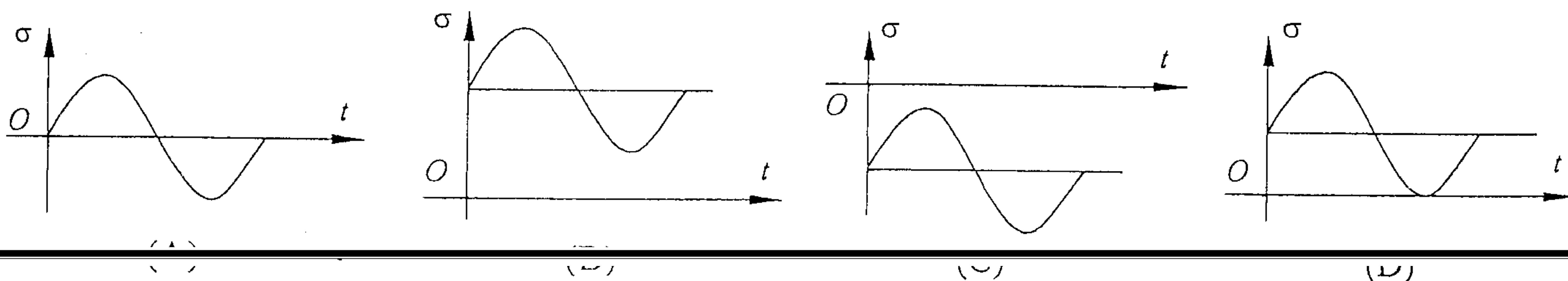
7、结构如图, 其剪切面积 = ⑪; 挤压面积 = ⑫。(4 分)



题 1-7 图

8、图示四种交变应力, 同时满足条件: $R > 0$ 及 $\sigma_m + \sigma_a < 0$ 的是 ⑬。(4 分)

(R : 循环特征, σ_m : 平均应力, σ_a : 应力幅)



题 1-8 图

科目代码: _____

812

科目名称: _____

材料力学 I

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

9、两根悬臂梁，其材料截面形状尺寸均相同，当分别受两种如图 a、图 b 所示的冲击载荷（设两根梁的动荷系数之比大于 2）时，正确答案是：_____ (14) _____。（4 分）

A): $K_d^a > K_d^b$, $\sigma_d^a > \sigma_d^b$; B): $K_d^a < K_d^b$, $\sigma_d^a > \sigma_d^b$;

C): $K_d^a > K_d^b$, $\sigma_d^a < \sigma_d^b$; D): $K_d^a < K_d^b$, $\sigma_d^a < \sigma_d^b$;

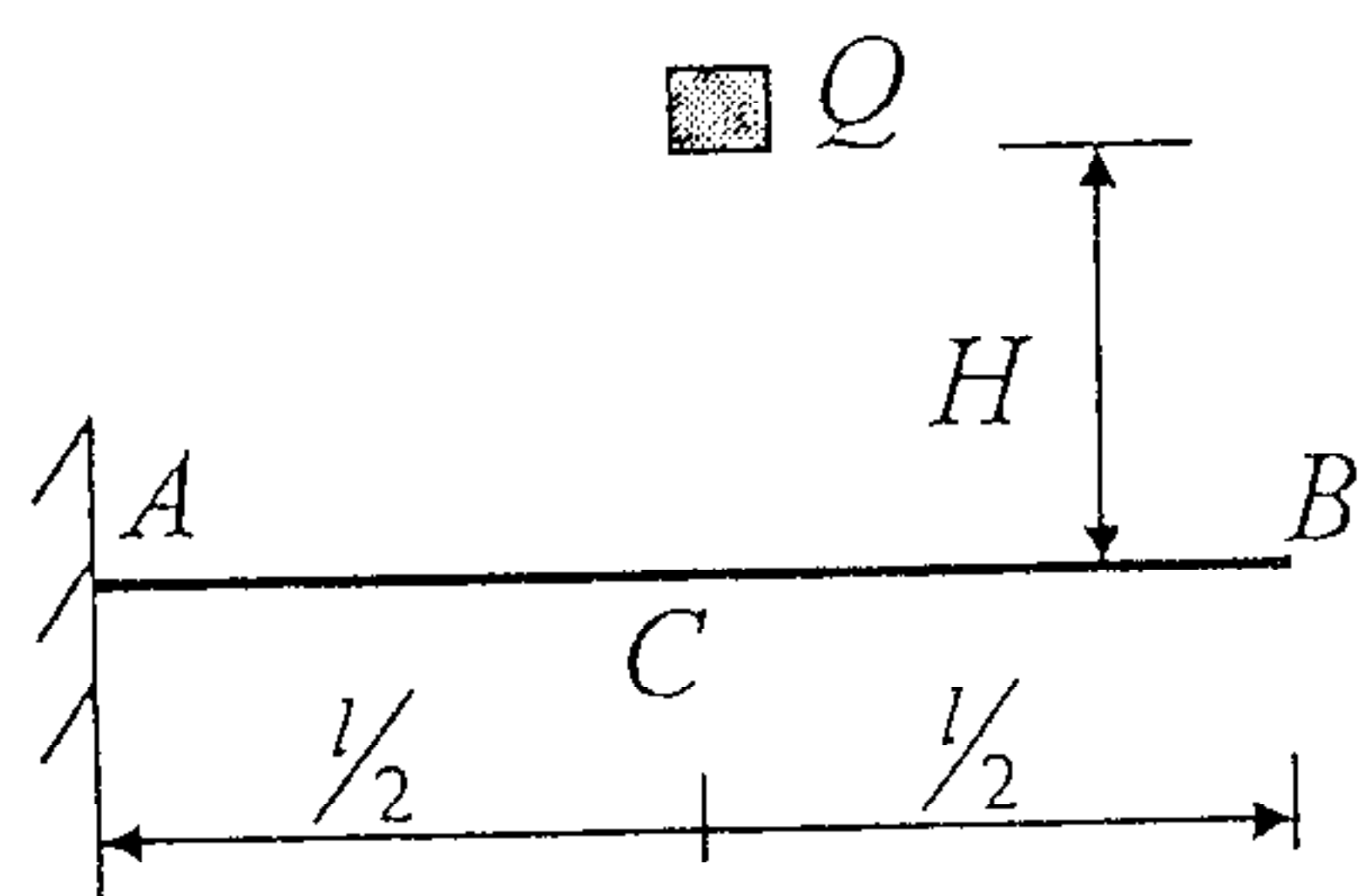


图 a

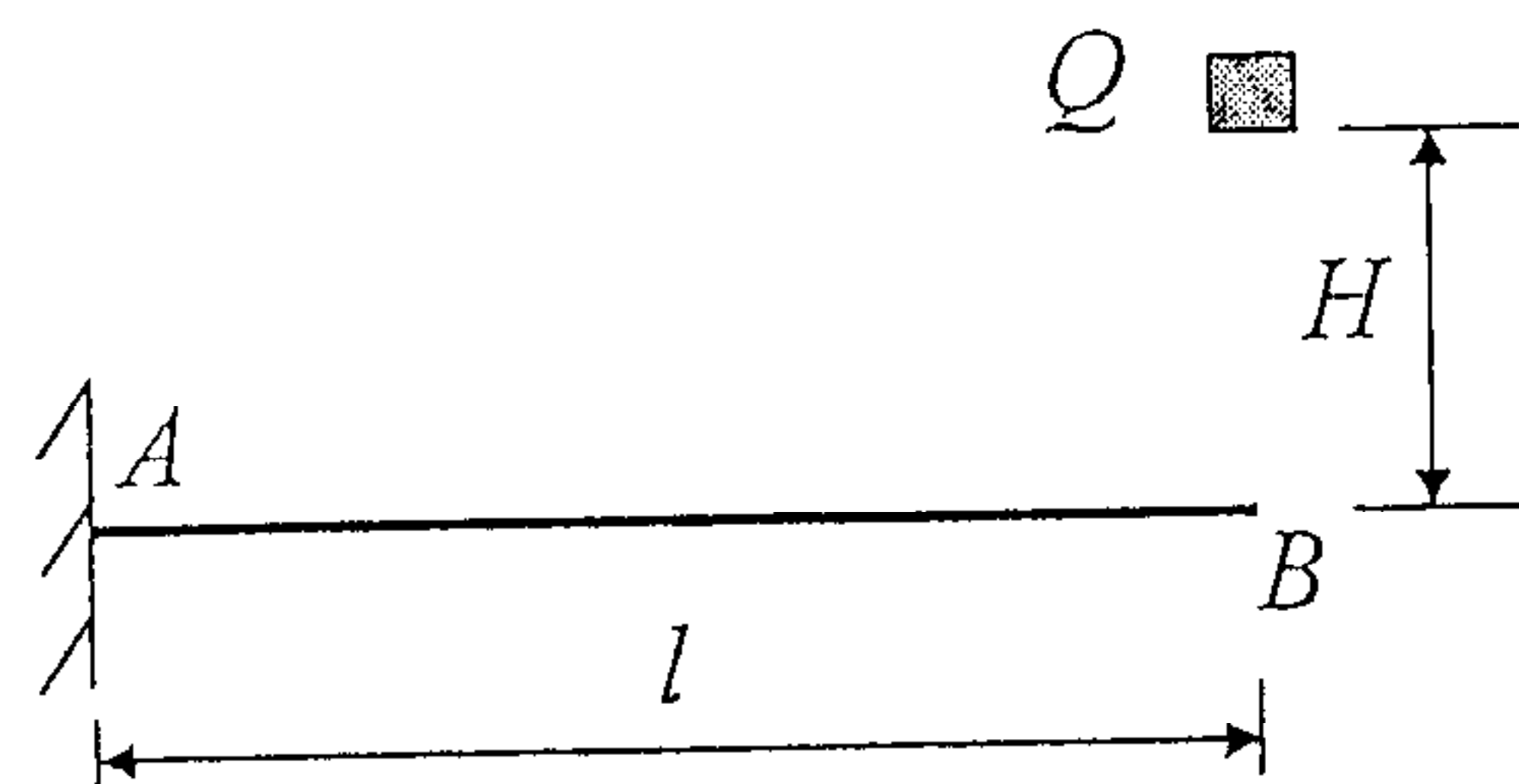
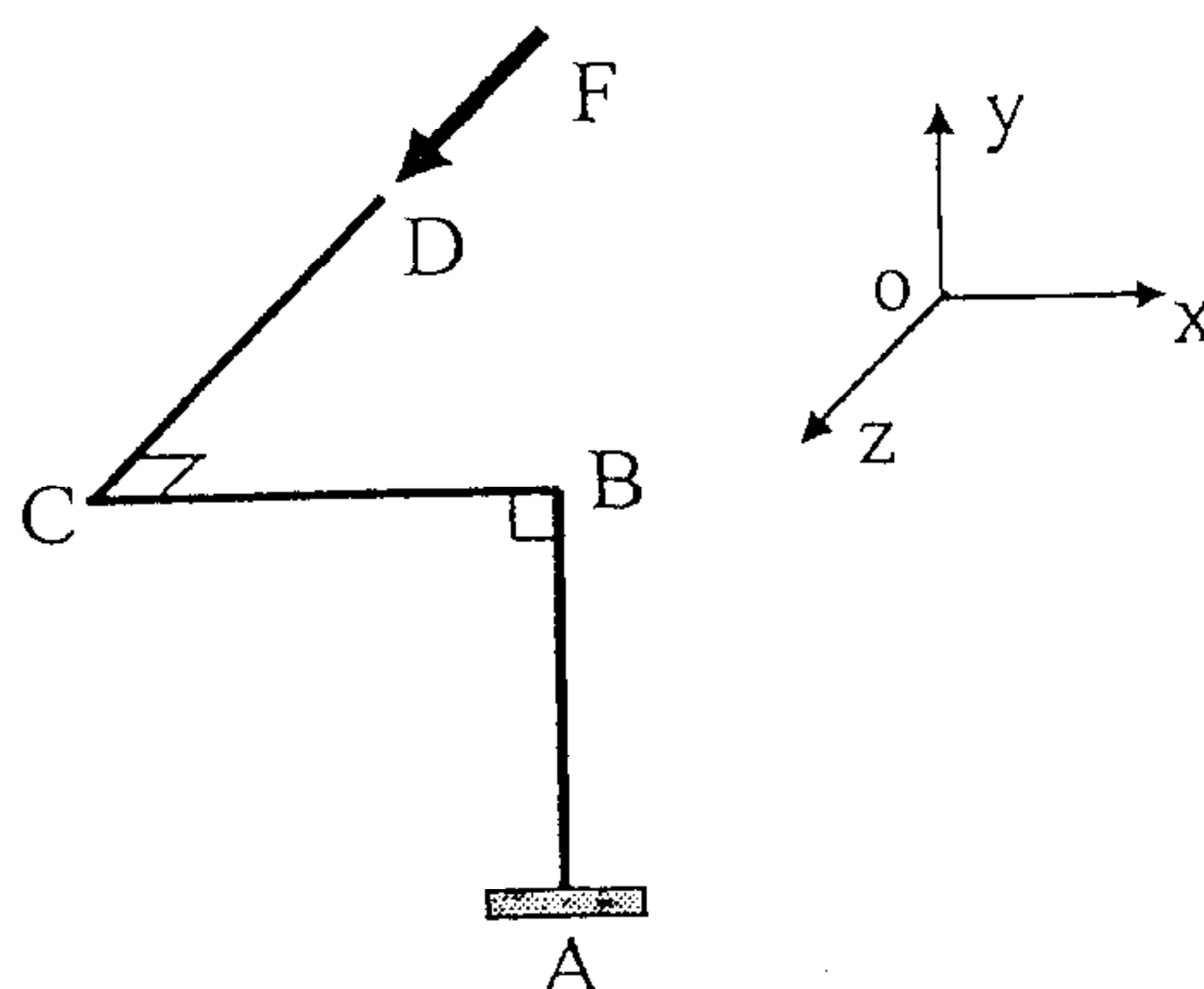


图 b

题 1-9 图

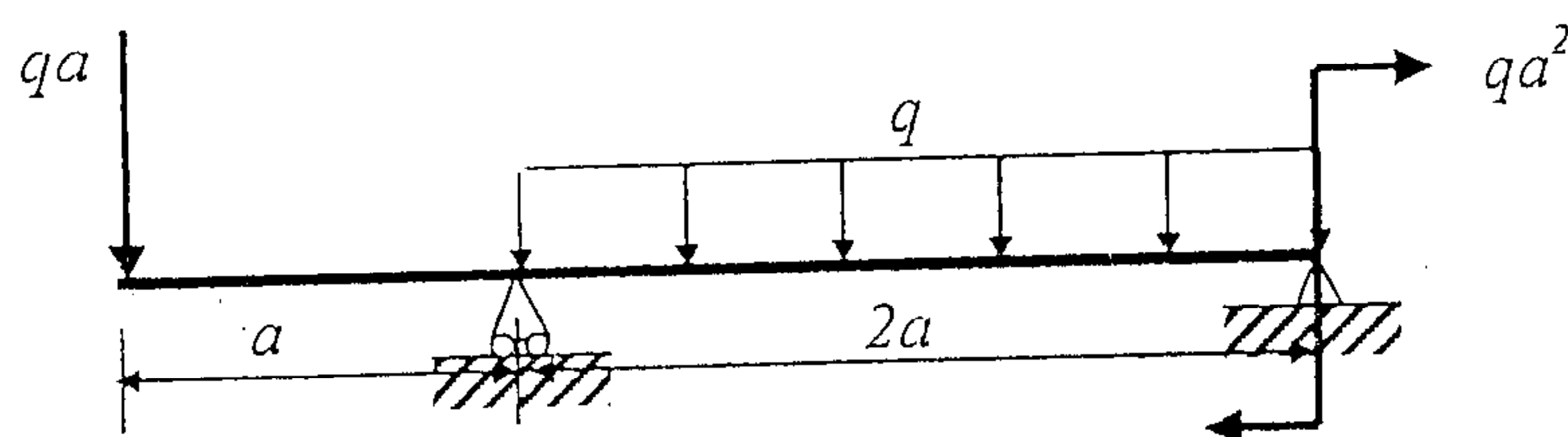
10、图示圆截面空间折杆受力 F 作用，该杆各段的变形形式：AB 段为 _____ (15) _____；（4 分）
BC 段为 _____ (16) _____；CD 段为 _____ (17) _____。



题 1-10 图

二、计算题（共 110 分）

1、作图示梁的 Q-M 图。标出 $|Q_{\max}|$ 和 $|M_{\max}|$ 。（15 分）

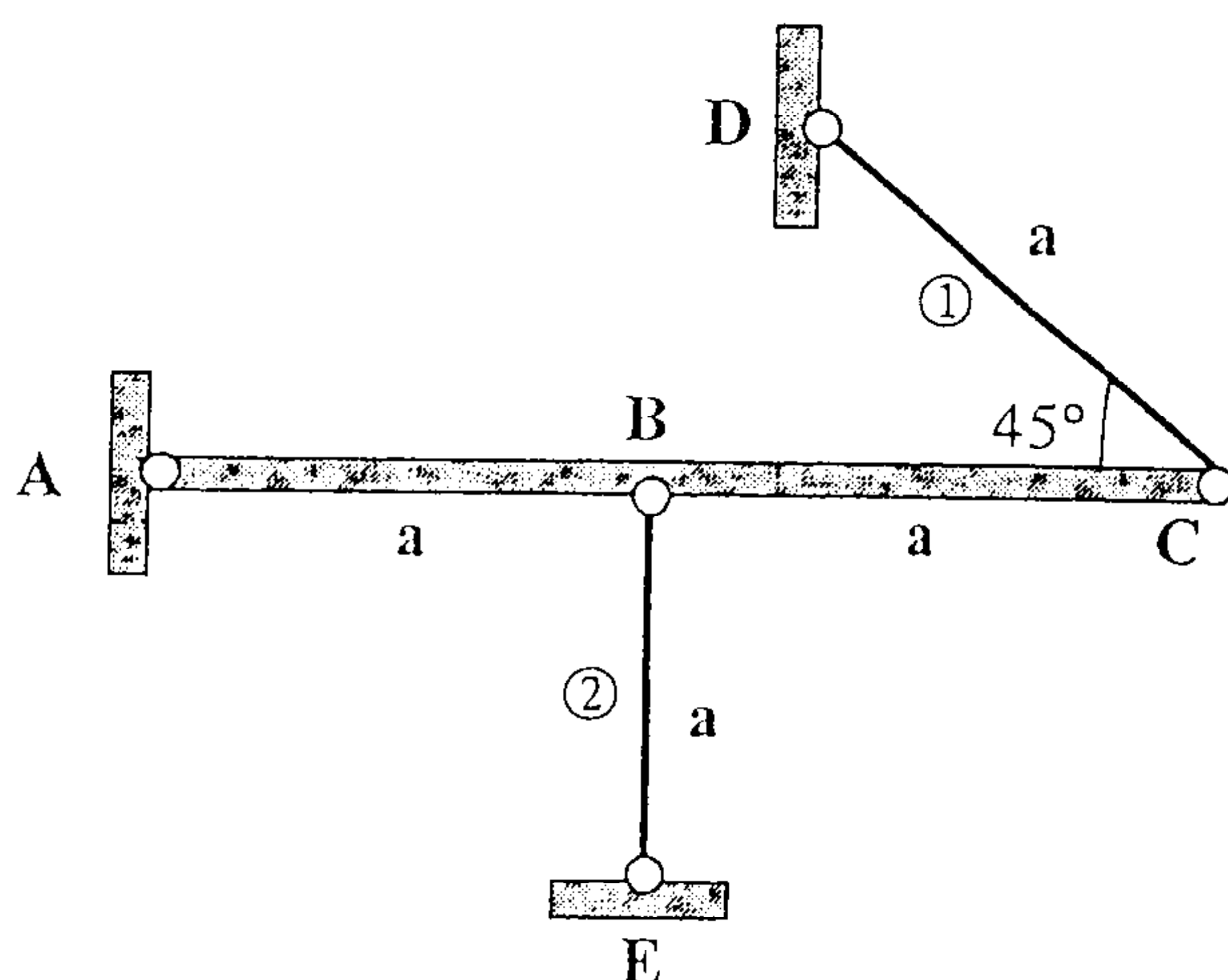


科目代码: 812

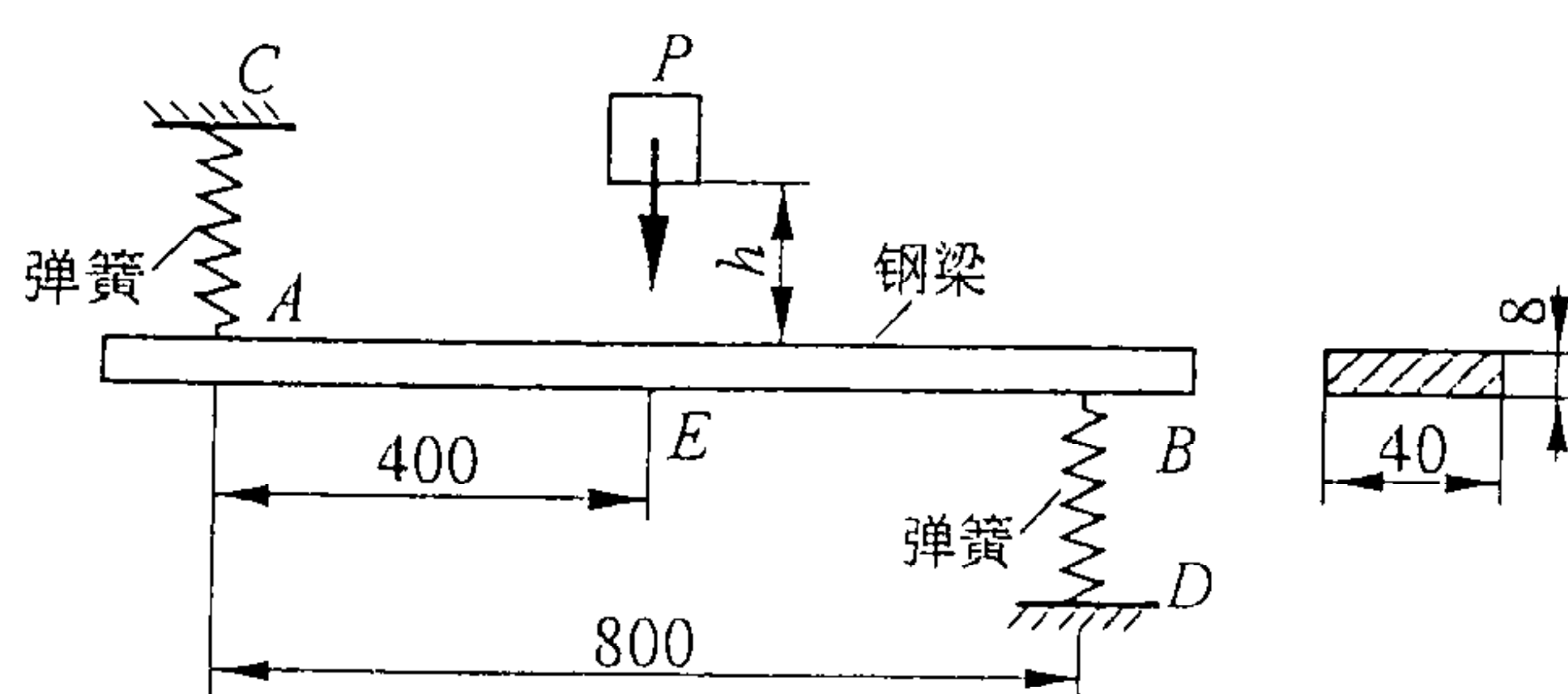
科目名称: 材料力学 I

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

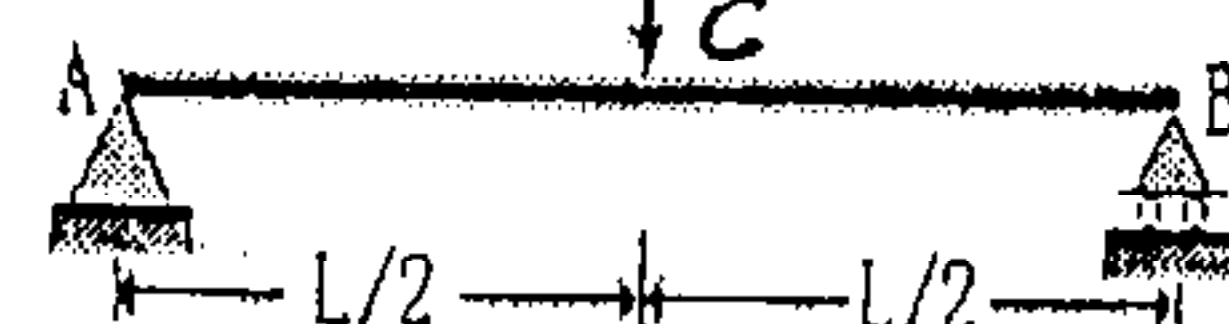
2、ABD 为刚性杆, 杆 1、2 长为 a , 且 EA 相同, 线膨胀系数为 α 。现①杆升温 Δt , 求两杆内力。(15 分)



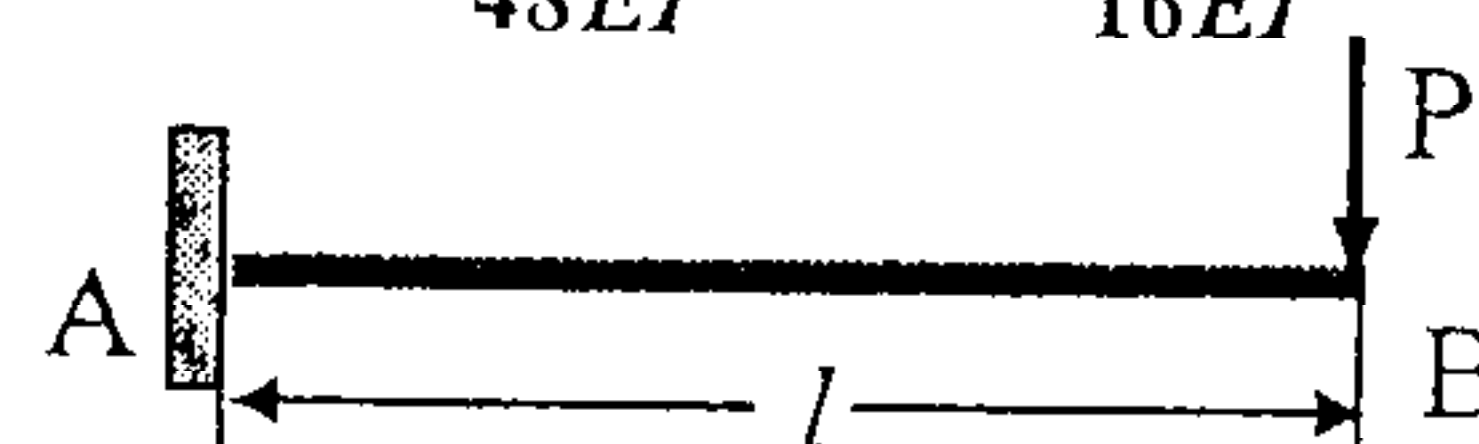
3、重量为 $P = 40 \text{ N}$ 的重物, 自高度 $h = 60 \text{ mm}$ 处自由下落, 冲击到钢梁中点 E 处, 如图所示。该梁一端吊在弹簧 AC 上, 另一端支承在弹簧 BD 上, 冲击前梁 AB 处于水平位置。已知两弹簧的刚度系数均为 $k = 25.32 \text{ N/mm}$, 钢的弹性模量 $E = 210 \text{ GPa}$, 梁的截面为宽 40 mm 、高 8 mm 的矩形, 其自重不计。试求梁内最大冲击正应力。(15 分)



已知:

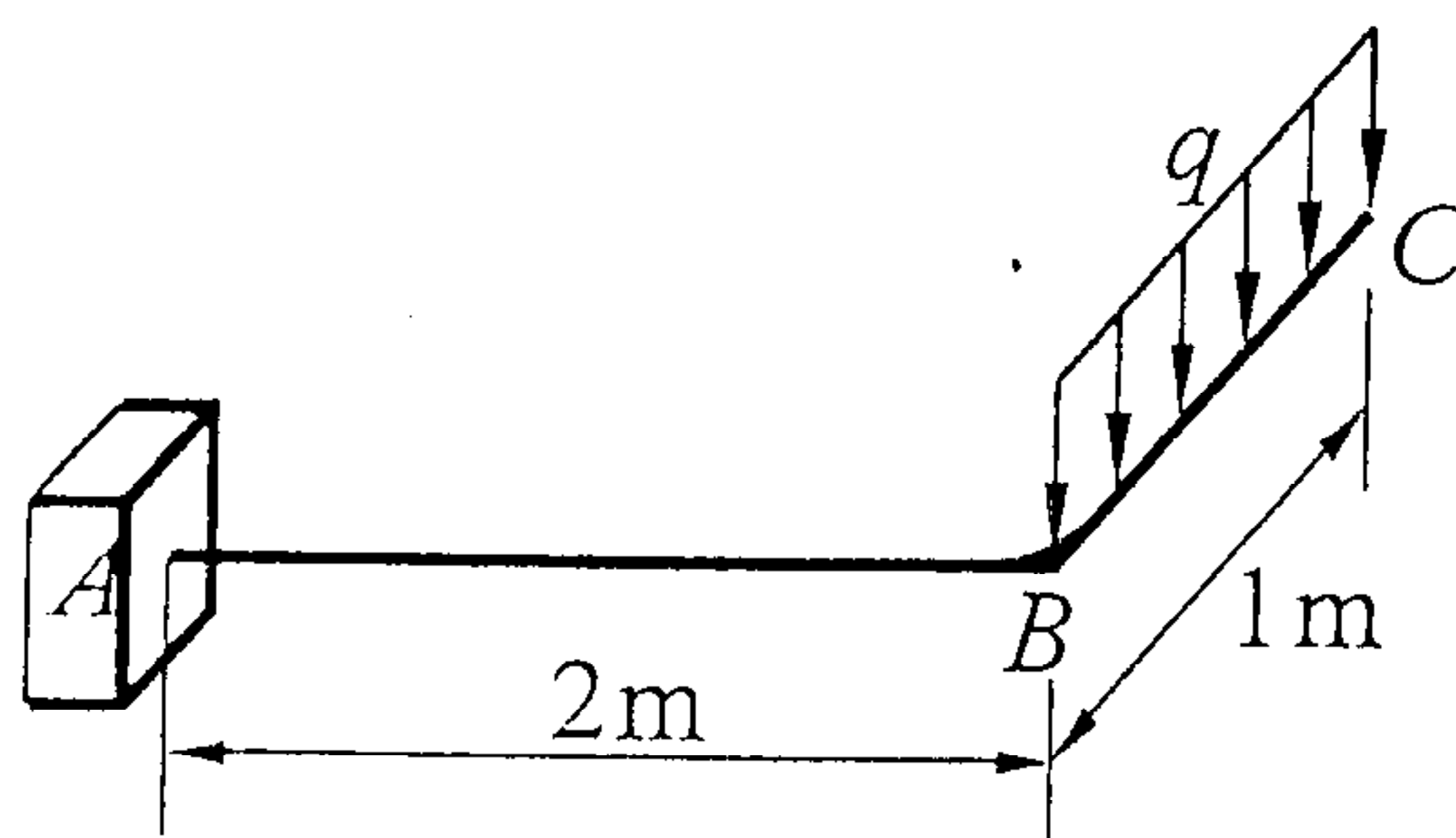


$$y_c = -\frac{Pl^3}{48EI}; \quad \theta_B = \frac{Pl^2}{16EI}$$



$$y_n = -\frac{Pl^3}{6EI}; \quad \theta_n = -\frac{Pl^2}{2EI}$$

4、图示水平直角折杆, 横截面直径 $d = 6 \text{ cm}$, 铅直均布载荷 $q = 0.8 \text{ kN/m}$, $[\sigma] = 80 \text{ MPa}$ 。试用第三强度理论校核其强度。(15 分)



科目代码:

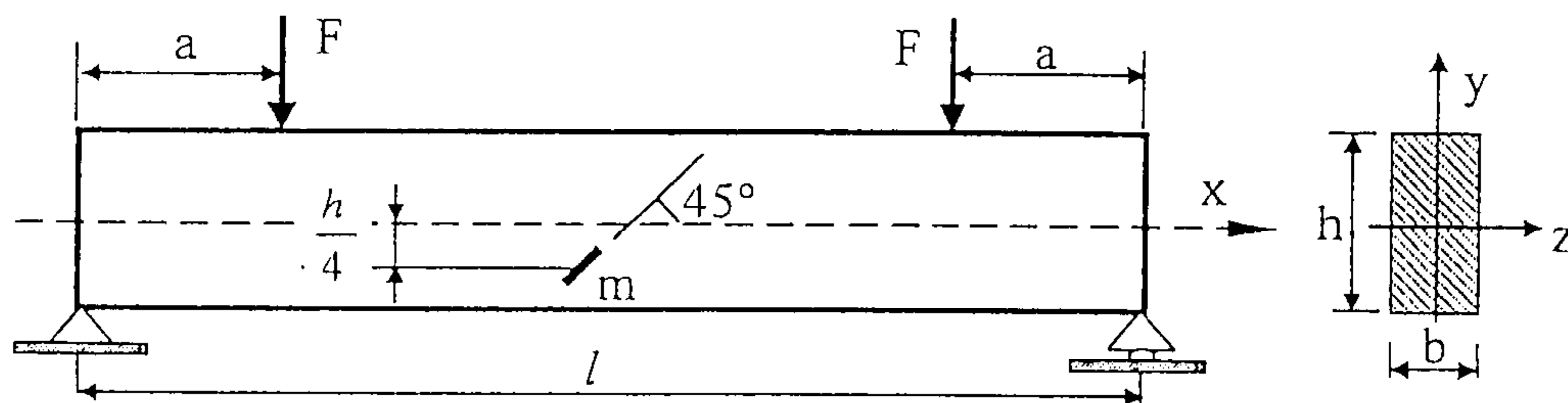
812

科目名称:

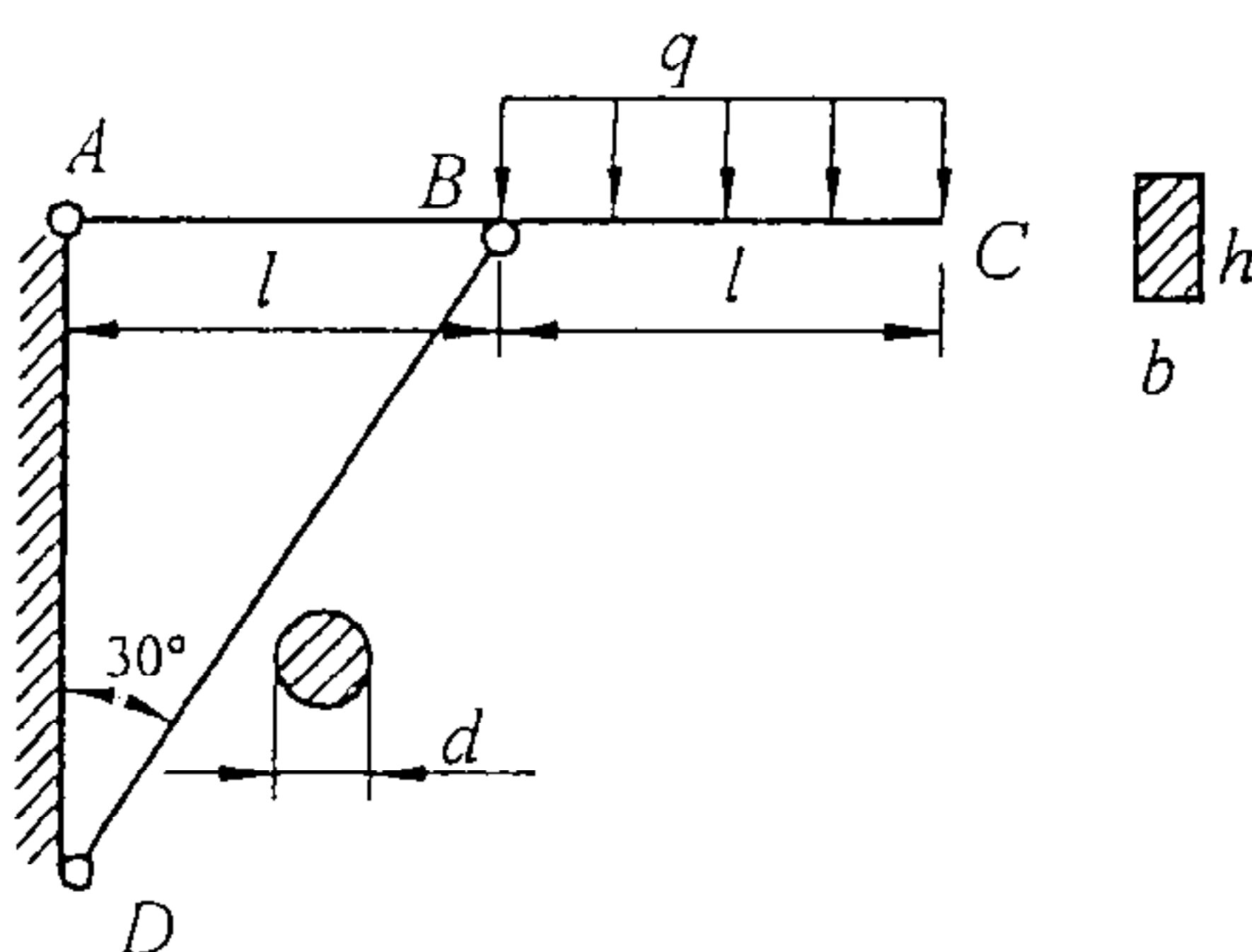
材料力学I

所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

5、图示矩形截面钢梁受两个集中力作用，材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，泊松比 $\nu=0.32$ ，梁长 $l=2\text{m}$ ， $a=400\text{mm}$ ， $b=60\text{mm}$ ， $h=120\text{mm}$ 。在距中性层 $h/4$ 的点 m 处测得与 x 轴成 $\alpha=45^\circ$ 方向的线应变， $\varepsilon_{45^\circ}=300\times 10^{-6}$ ，试求力 F 大小。（15 分）



6、图示结构， $q=20\text{ kN/m}$ ， $l=1\text{ m}$ ， $b=60\text{ mm}$ ， $h=80\text{ mm}$ ， $d=45\text{ mm}$ ，两杆材料相同，弹性模量 $E=200\text{ GPa}$ ，强度许用应力 $[\sigma]=160\text{ MPa}$ ，稳定安全因数 $n_{st}=2.5$ ， $\lambda_p=100$ 。试校核该结构的安全性。（设杆 ABC 内的轴力和剪力、铰链 B 与杆 ABC 轴线的距离可忽略不计）。（20 分）



7、钢管由卷板焊接而成，已知焊缝许用切应力 $[\tau]=300\text{MPa}$ ，钢板许用拉应力 $[\sigma]=500\text{MPa}$ ，试决定该钢管允许的最大扭转力矩 $T=?$ （15 分）

