

同济大学 2000 年硕士生入学考试试题

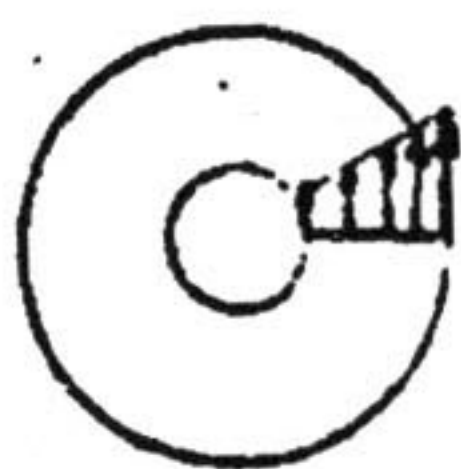
考试科目：《材料力学》

编号：90A-1
2

答题要求：

一、单项选择题 (每小题 3 分，共 5 小题)

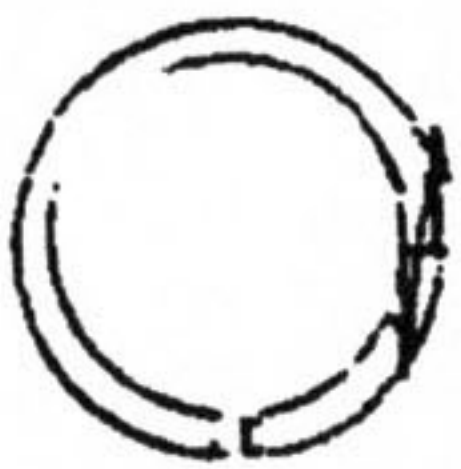
1. 下列 4 个扭转剪应力分布图中，错误的是图 ()。



(A)



(B)



(C)



(D)

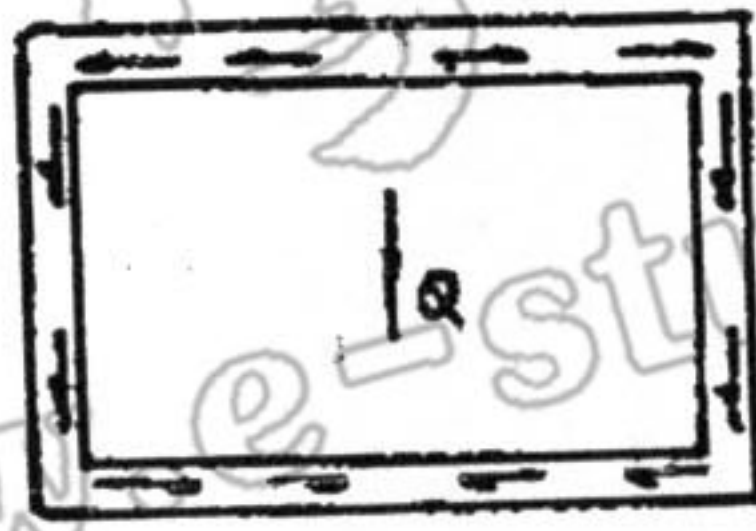
2. 尺寸相同、约束相同、荷载也相同的木梁和钢梁，木梁变形剧烈，因为木梁的 ()；木梁先破坏，因为木梁的 ()。

(A) 内力大 (B) 应力大 (C) 弹性模量小 (D) 极限应力小

3. 下列 4 个弯曲剪应力流向图中，错误的是图 ()。



(A)



(B)



(C)

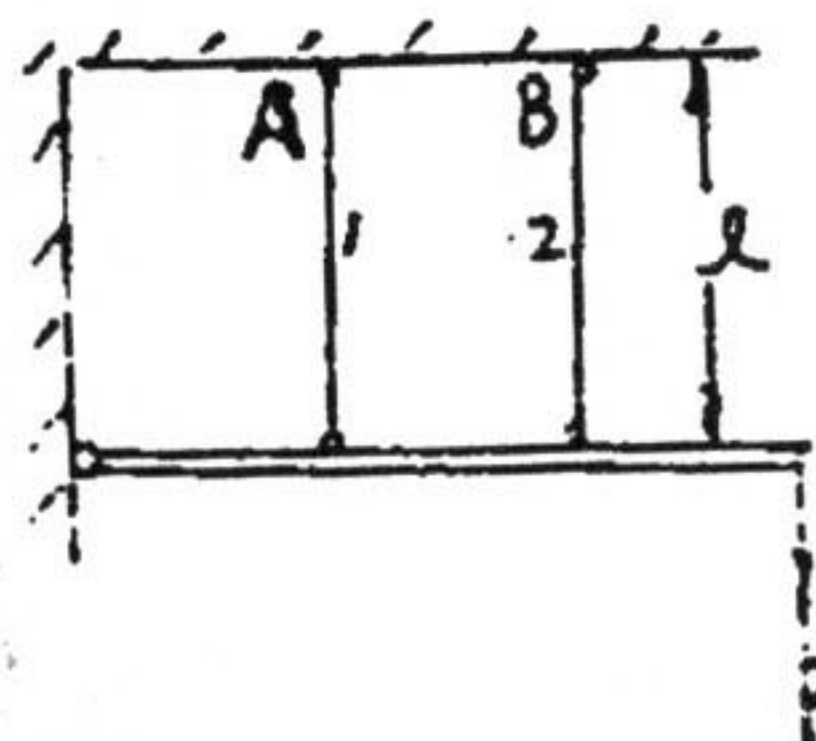


(D)

4. 超静定杆结构如右图所示，1、2 杆 EA 相同，水平杆是刚性杆，2 杆先破坏。在不改变材料的前提下，为了两根杆同时达到许用应力 $[\sigma]$ ，下列四种方案中，不可能达到目的是方案 ()。

(A) A 点适当下移，缩短 1 杆

(B) B 点不动，2 杆有个正公差， $l_2 = l + \Delta$ ， Δ 为适当之量

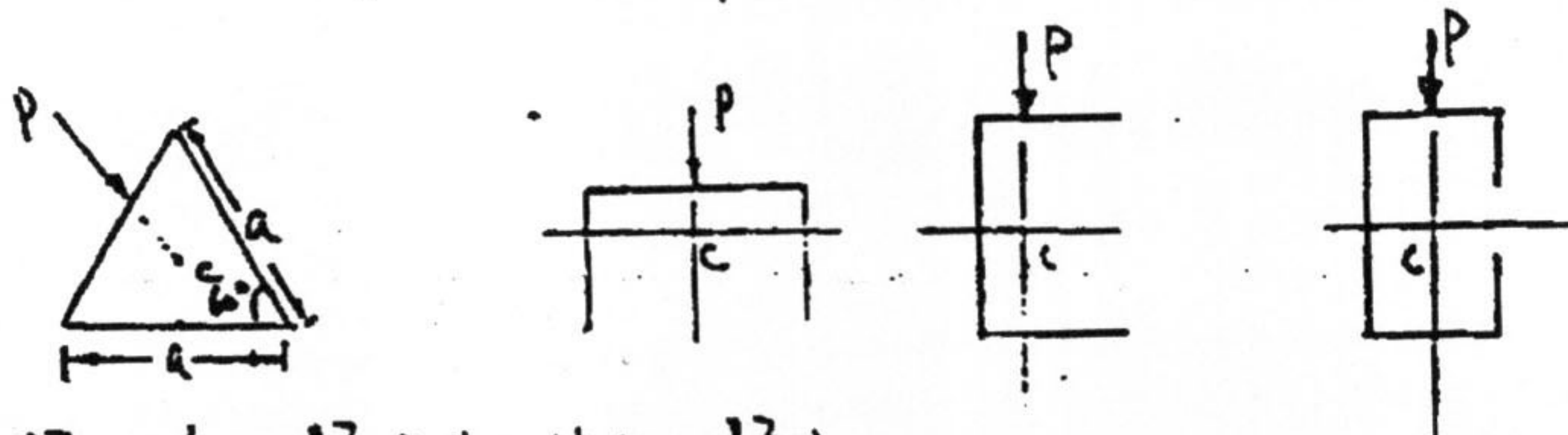


162-A

(c) 适当减小 1 杆的横截面积

(d) B 点适当上移，增长 2 杆

5. 悬臂梁自由端受横向力 P 作用，梁横截面及 P 方向见图示，四种情况中，只发生平面弯曲变形的有 () 种。



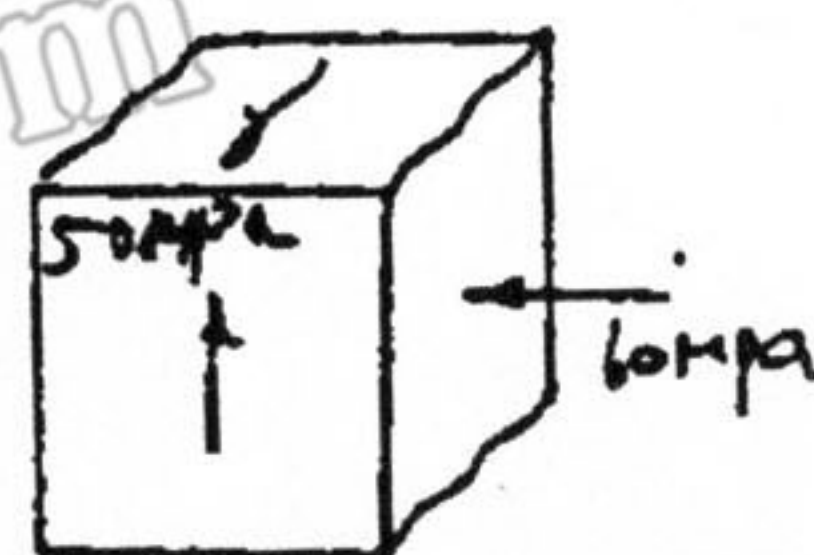
二. 填空题 (每小题 3 分, 共 5 小题)

1. 简支梁中点受集中力偶 M_0 作用，当梁的跨度、横截面的宽和高均扩大一倍时，梁上最大应力是原来的 _____ %；梁上最大挠度是原来的 _____ %。

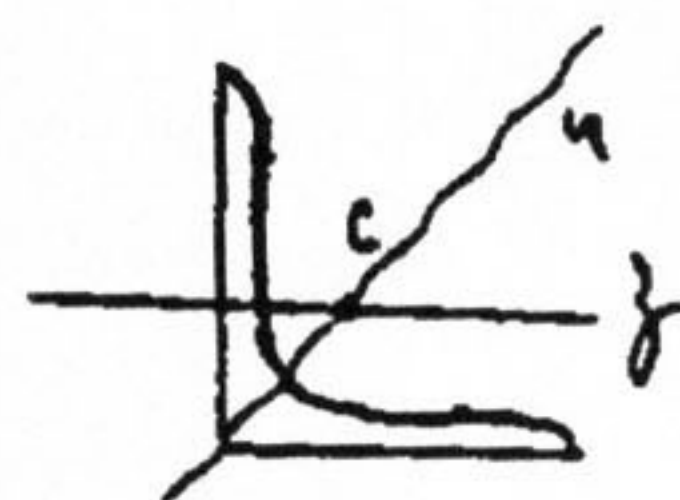
2. 材料弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，比例极限 $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ ，屈服极限 $\sigma_s = 240 \text{ MPa}$ ，强度极限 $\sigma_b = 450 \text{ MPa}$ 。在单向拉伸时，拉伸方向的线应变、正应力分别为 ϵ, σ 。当 $\sigma = 100 \text{ MPa}$ 时， $\epsilon =$ _____；当 $\epsilon = 2 \times 10^{-3}$ 时， $\sigma =$ _____ MPa。

3. 图示应力单元体，它的相当应力 $\sigma_{r3} =$ _____ MPa；

$\sigma_{r3} =$ _____ MPa



4. 两端铰支的等边角钢制的压杆，横截面积 A ，对于 y 轴和 z 轴的惯性矩分别为 I_y, I_z 。计算此杆柔度 λ (长细比) 时用的惯性半径 $i =$ _____。



5. 延伸率小于 _____ % 的材料称为工程脆性材料，其许用应力 $[\sigma]$ 等于材料的 _____ 极限除以安全系数。

同济大学 2000 年 硕 士生入学考试试题

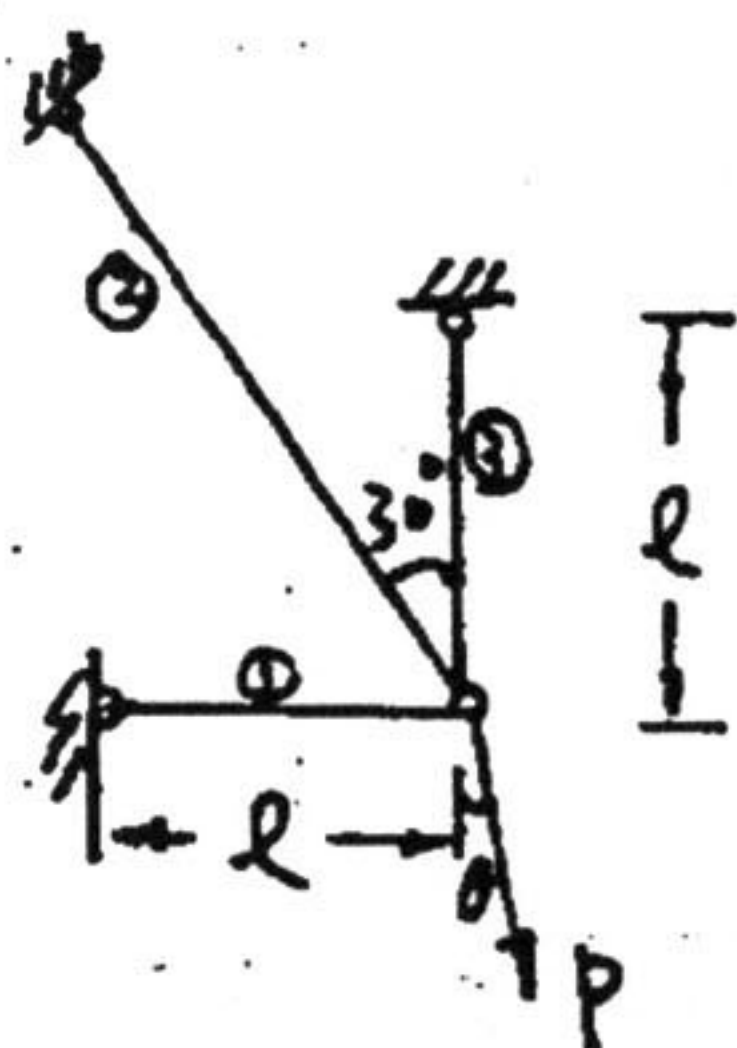
科目：材料力学

编号：90A-2

要求：

三、计算题

1. (15分)



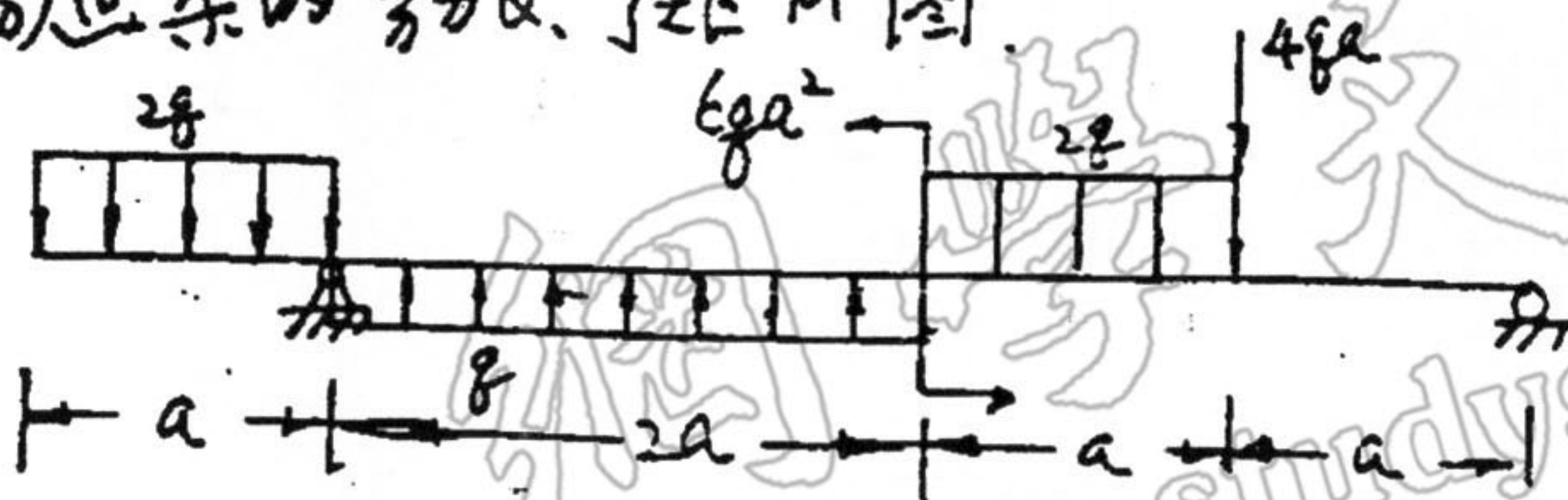
结构如左图所示。 $l_1 = l_3 = l$ ， $l_2 = 2l$ 。三杆材料相同 $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，横截面积 A 相同， $A = 100 \text{ mm}^2$

求 (1) 若分别求杆 1、杆 2 的线应变分别为 ϵ_1 、 ϵ_2 。

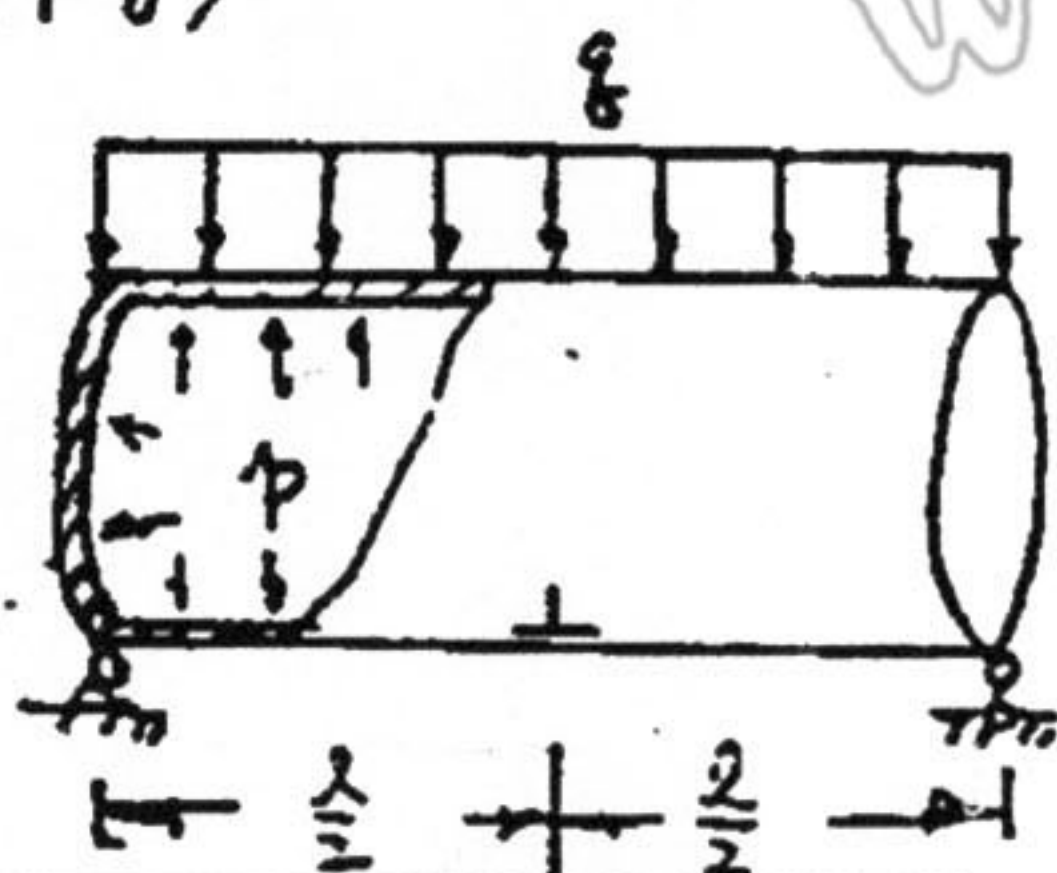
计算 ϵ_3 。 (8分)

(2) 当 $\epsilon_1 = 300 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_2 = 400 \times 10^{-6}$ 时计算 P 值及 P 与垂直线夹角 θ 。 (7分)

2. (13分) 画梁的剪力 Q 、弯矩 M 图。



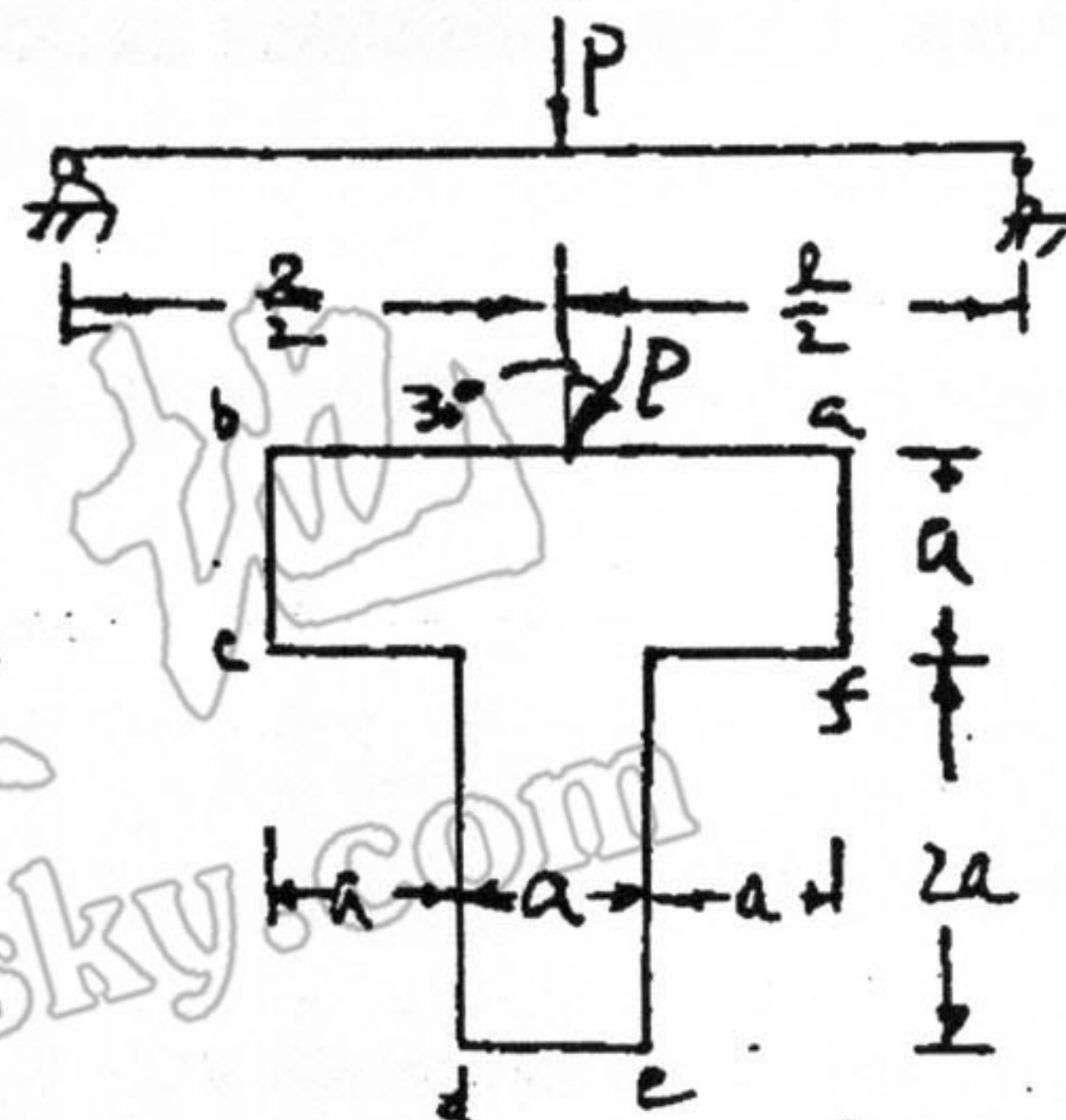
3. (14分)



厚壁圆筒内压容器，受内压 p 和均布荷载 q 作用，容器直径 $D = 200 \text{ mm}$ ，壁厚 $t = 10 \text{ mm}$ ，长 $l = 1470 \text{ mm}$ 。材料弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.3$ 。在容器中点下底测出纵向线应变 $\epsilon_x = 300 \times 10^{-6}$

环向残余应力 $\varepsilon_y = 400 \times 10^{-6}$ 。计算因压中和弯矩。

4. (13分) 简支梁中点受集中力 P 作用，梁截面及尺寸见图。计算梁上最大拉压正应力，并指出所在位置。



5. (15分) 由四根圆管和缀板组成的杆截面压杆，如图示。长 $l=20\text{m}$ 。圆管外径 100mm ，内径 80mm ，材料比例极限 $\sigma_p=200\text{MPa}$ ，屈服应力 $\sigma_s=240\text{MPa}$ ，弹性模量 $E=2 \times 10^5\text{MPa}$ ，强度安全系数 $n=1.5$ 。最大压力 $P=725.6\text{kN}$ 。系数见下表。

λ	110	120	130	140	150
ϕ	0.536	0.466	0.401	0.349	0.306

求：(1) 设计圆管圆心间距离 a (7分)

(2) 计算此时的稳定安全系数 (8分)

