

# 「基礎材料力学」 中間試験問題

平成 15 年 1 月 22 日

午後 1 時～午後 3 時 40 分

教科書「基礎材料力学」、自筆ノートのみ持ち込み可

【問題1】 図 1 のように、長さ 800 mm の中空円筒の中にボルトを通し、ナットを中空円筒に圧縮が加わる直前までしめ、その後 1/4 回転するとき、この中空円筒とボルトに生じる応力はいくらか。ただし、ねじのピッチは 3.2 mm、中空円筒の縦弾性係数 108 GPa、外径 72 mm、内径 60 mm、ボルトの縦弾性係数 206 GPa、直径 30 mm とする。

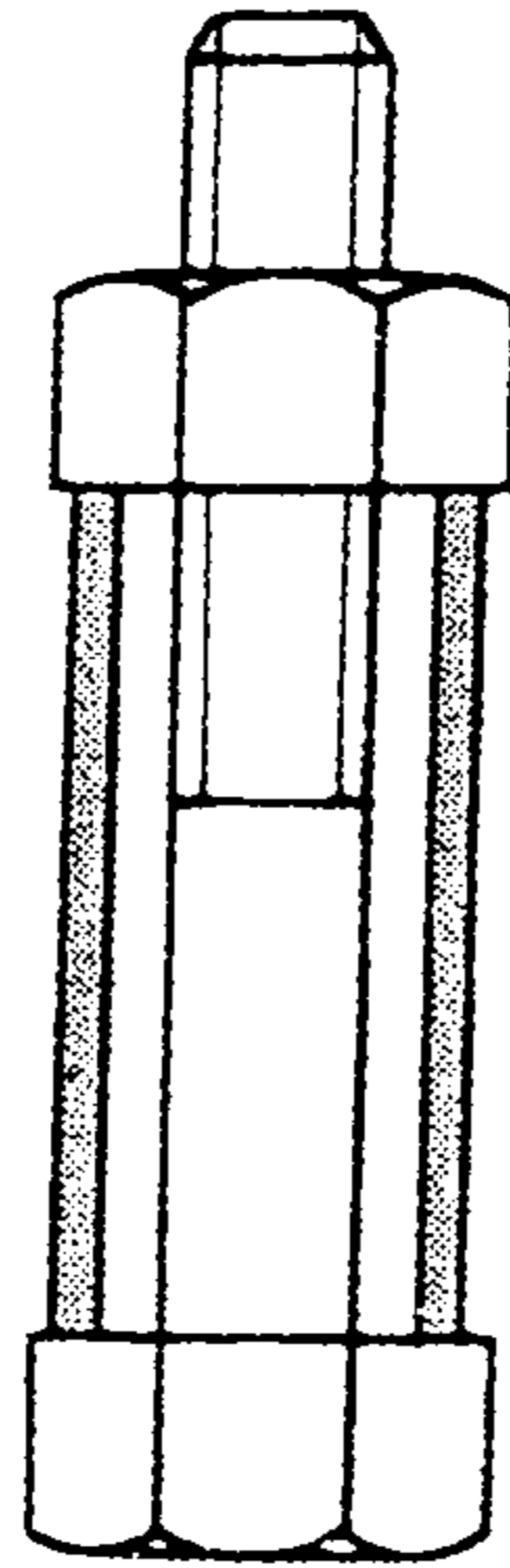


図 1

【問題2】 図 2(a)、(b)に示す各場合に対し、同図に示す面 AB 上の垂直応力とせん断応力を求めよ。

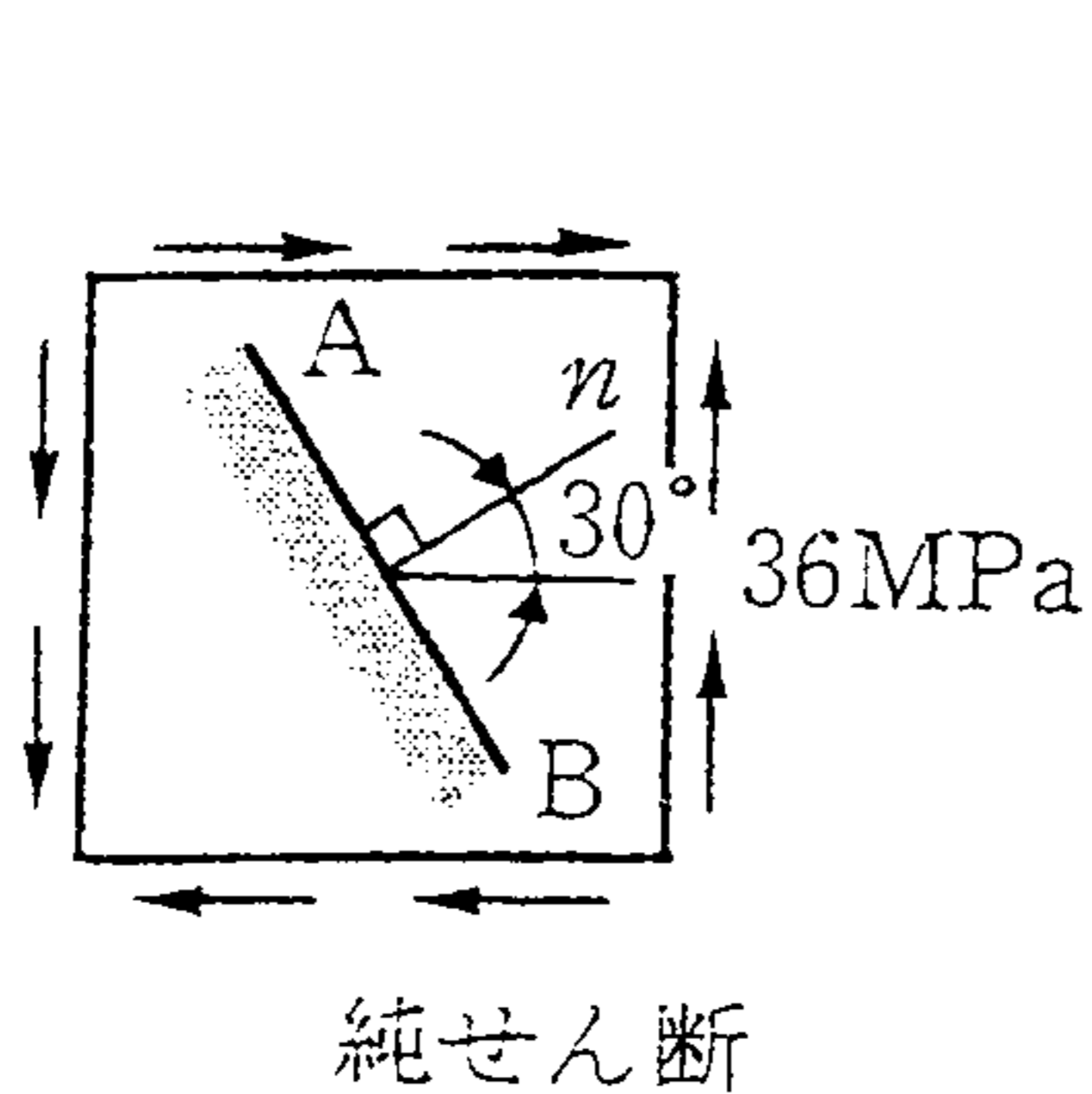


図 2(a)

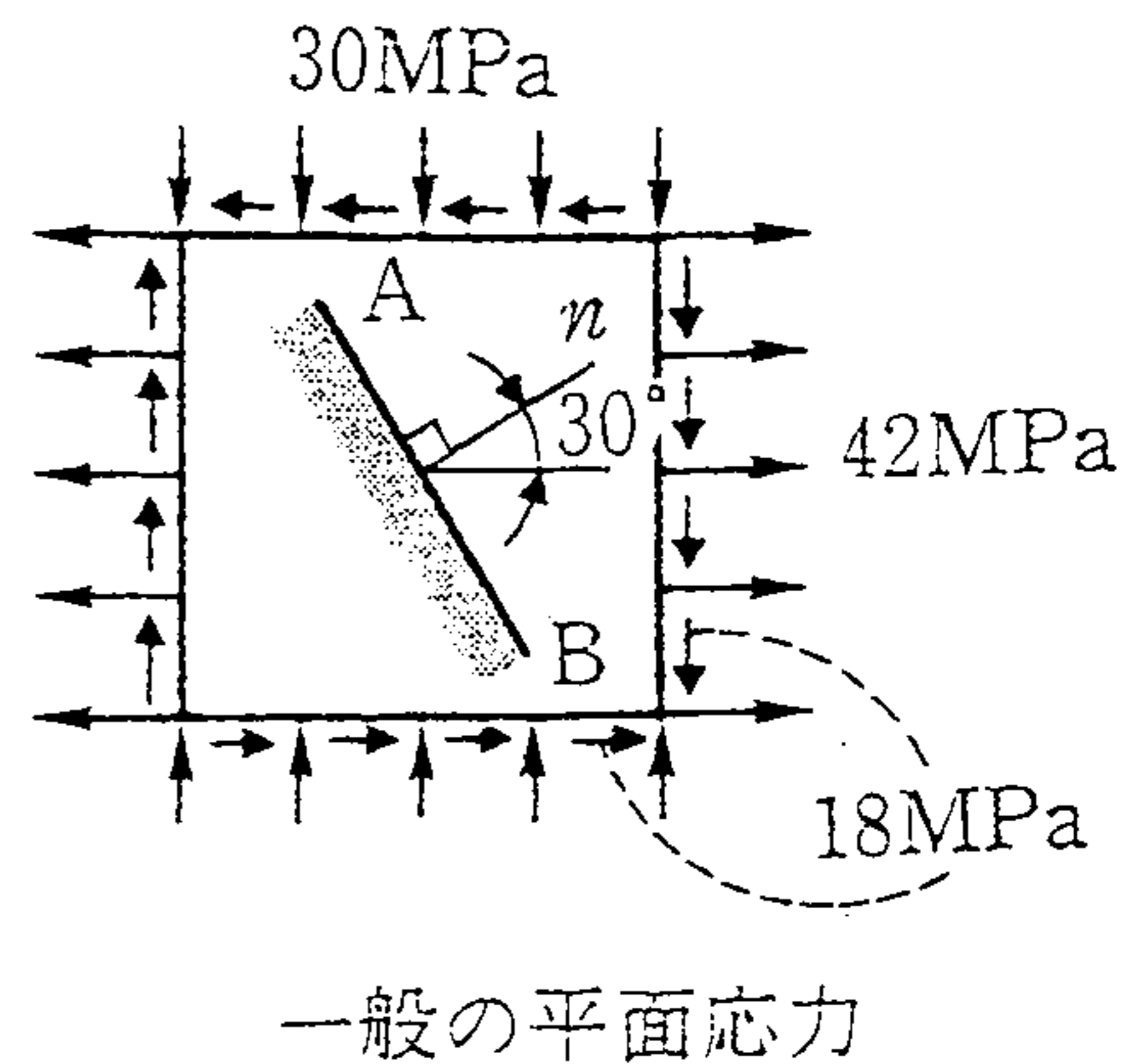


図 2(b)

【問題3】 図3のように直角に曲がったはりのAB間に生じる最大垂直応力 $\sigma_{\max}$ 、および最大せん断応力 $\tau_{\max}$ を求めよ。ただし、はり直径 $d$ の丸棒で、 $a, b \gg d$ とする。

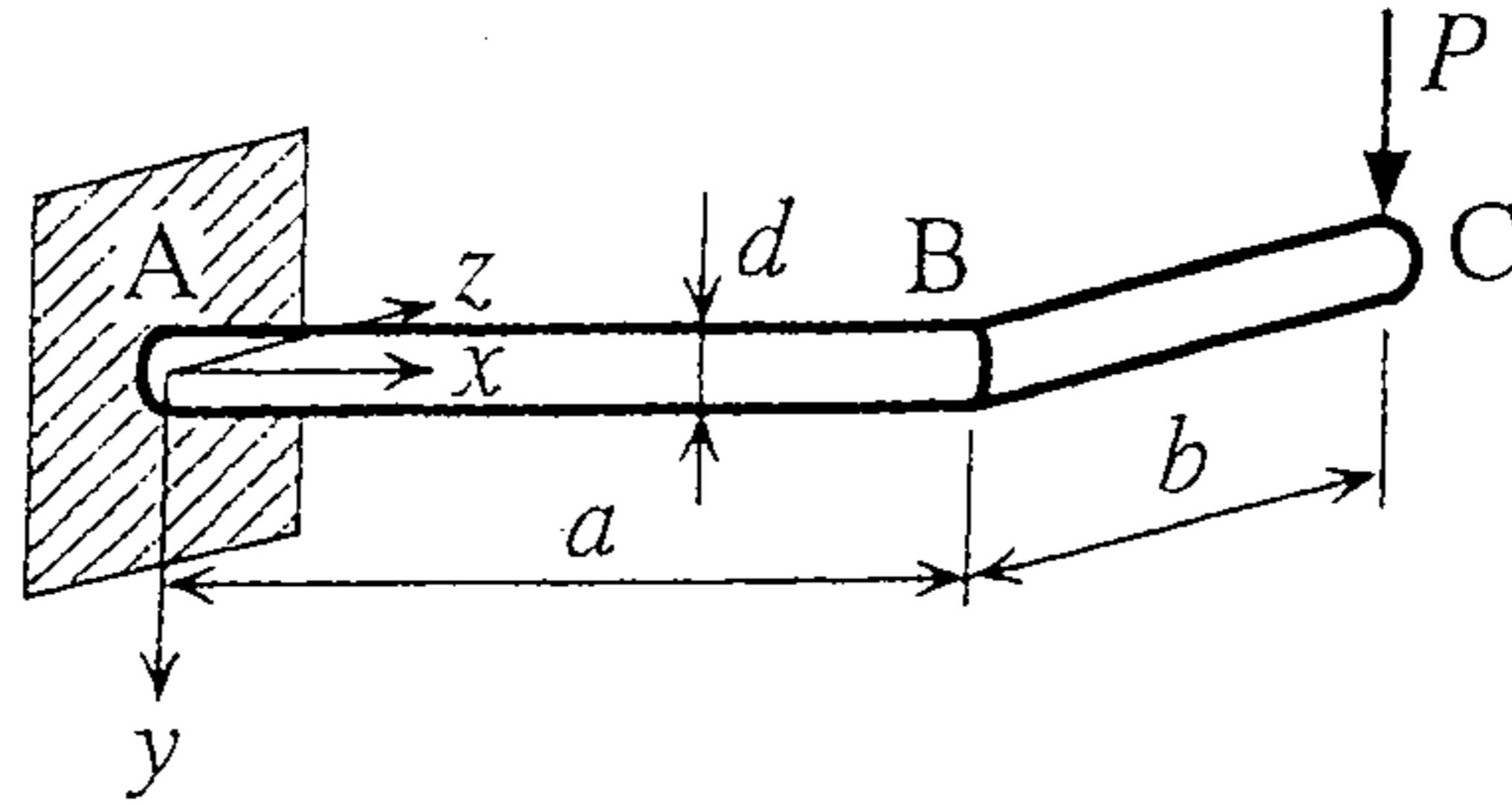


図3

【問題4】 図4に示す単位長さ当り $q$ の分布荷重を受けるはりのせん断力図(SFD)と曲げモーメント図(BMD)、およびたわみ曲線の式を求めよ。ただしはりのヤング率と断面2次モーメントをそれぞれ $E, I_z$ とする。

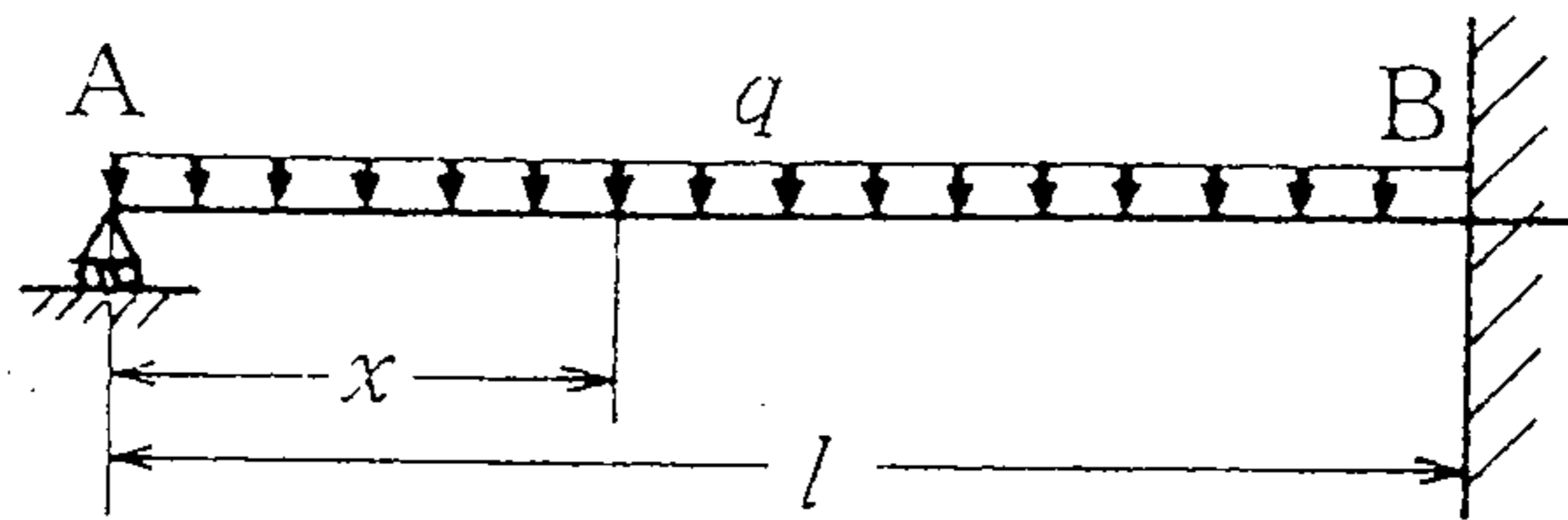


図4

【問題5】 図5のようなフレーム(ラーメン構造)における角部の曲げモーメントを求めよ。ただしフレームの各部分で縦弾性係数は等しく $E$ であり、断面2次モーメントは図示のものとする。

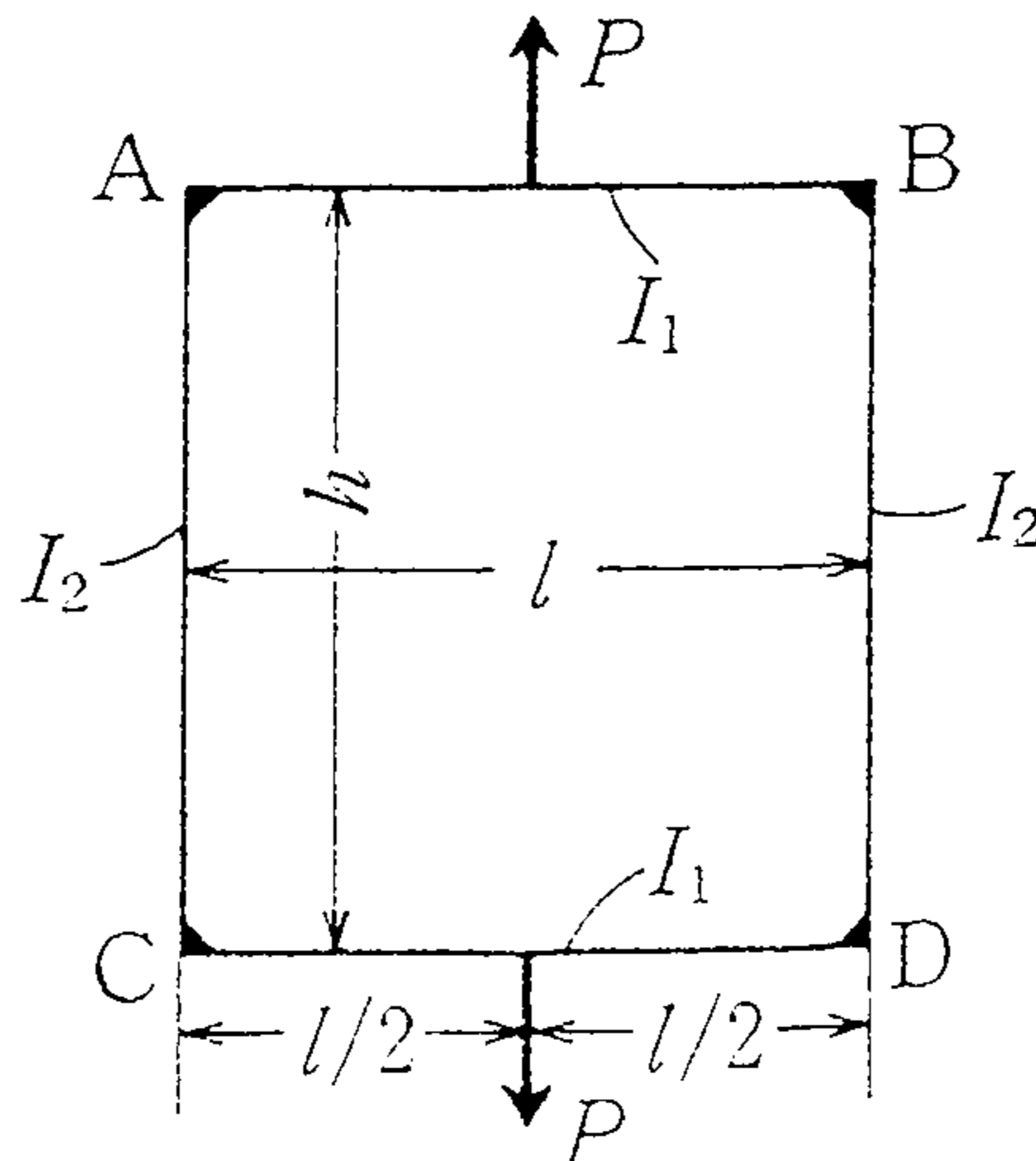


図5

【問題 6】 図 6 のように、5 本の同じ断面、同じ材質の棒を正方形および対角線に配置してピン結合し、対角線部材と直角方向に同図のように力  $P$  で引張るとき、各棒の応力および着力点間の距離の伸びと対角線部材の縮みを求めよ。ただし、正方形の一辺の長さを  $l$ 、部材の断面積を  $A$ 、材料の縦弾性係数を  $E$  とする。

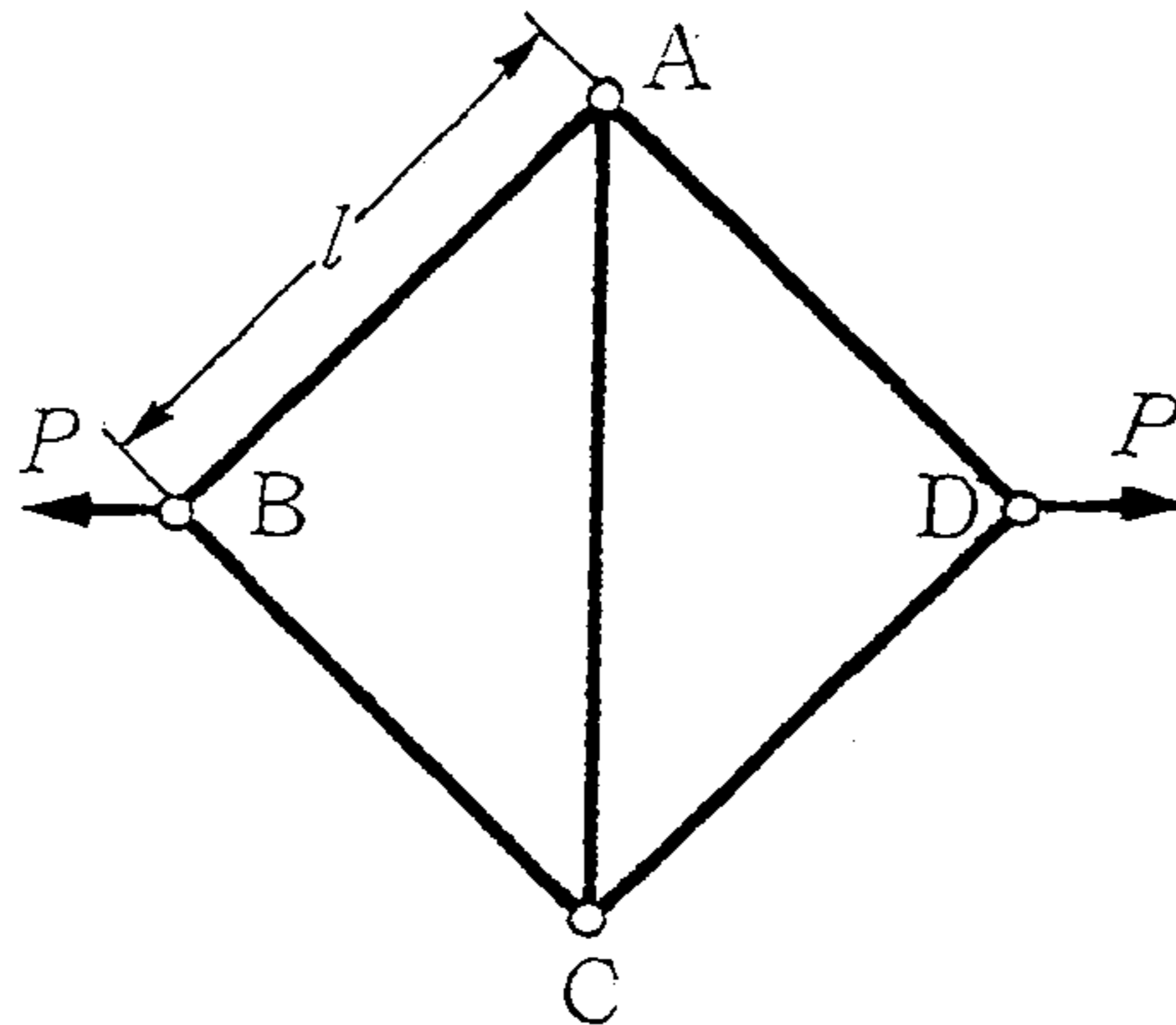


図 6

【問題 7】 図 7 に示すはりの最大曲げ応力と、断面におけるせん断応力の分布を求めよ。

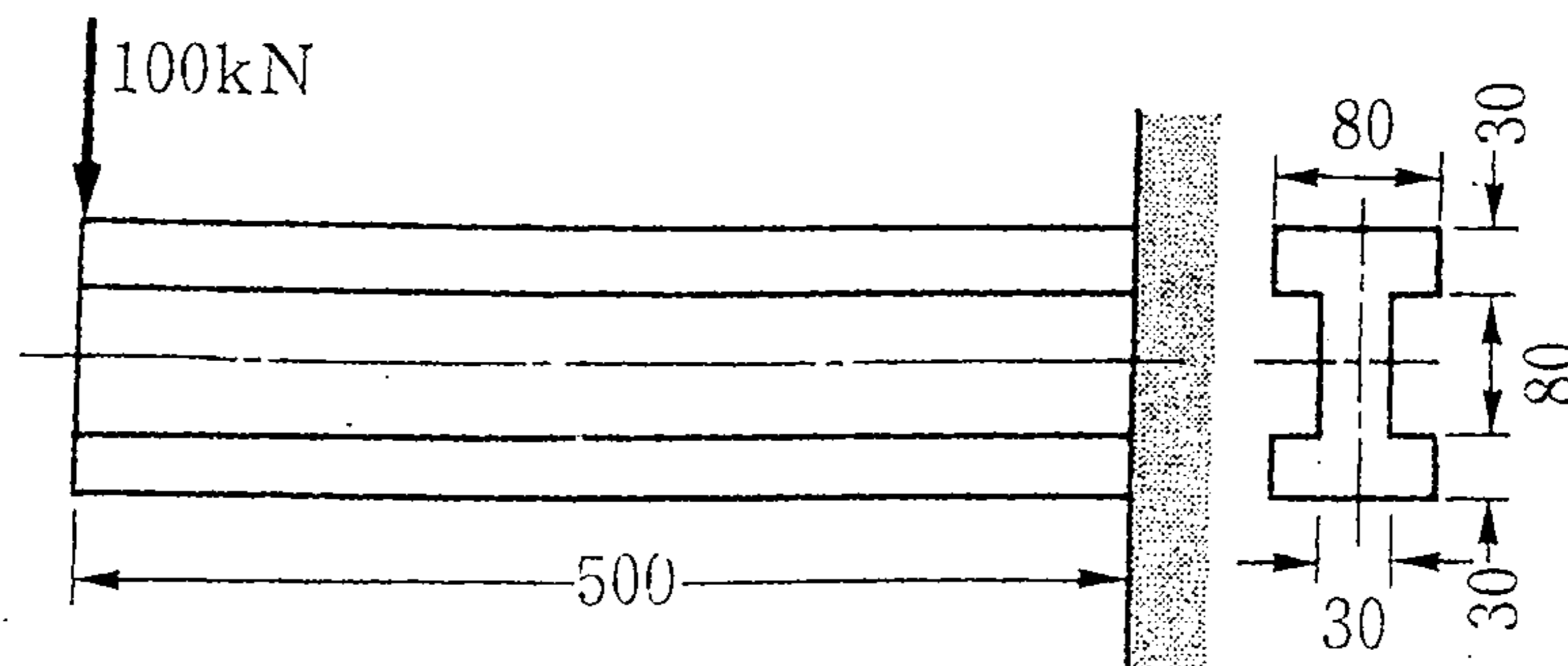


図 7