

## Chương 1. Hệ phương trình tổng quát

1. Tại điểm P cho tensor ứng suất:

$$T_{\sigma} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

- a) Biểu diễn phân tố ứng suất.
- b) Xác định vector ứng suất trên tiết diện đi qua điểm P song song với mặt phẳng ABC. Với A(4,0,0); B(0,2,0); C(0,0,6).
- c) Xác định các ứng suất chính và các phương chính. Vẽ các vòng tròn Mohr ứng suất.
- d) Xác định ứng suất pháp và tiếp trên mặt nghiêng đều so với ba phương chính. Xác định các mặt nghiêng có ứng suất tiếp cực đại, cực tiểu và tính các ứng suất tiếp cực trị này.

2. Trạng thái ứng suất tại một điểm cho bởi tensor ứng suất:

$$T_{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma & a\sigma & b\sigma \\ a\sigma & \sigma & c\sigma \\ b\sigma & c\sigma & \sigma \end{bmatrix}$$

với a, b, c là các hằng số,  $\sigma$  là một trị số ứng suất. Xác định các hằng số a, b, c sao cho ứng suất trên mặt nghiêng đều với ba trục tọa độ bằng không.

3. Trường ứng suất trong vật rắn được cho bởi tensor:

$$T_{\sigma} = \begin{bmatrix} 3xy & 5y^2 & 0 \\ 5y^2 & 0 & 2z \\ 0 & 2z & 0 \end{bmatrix}$$

Xác định các thành phần  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  của lực thể tích để phương trình cân bằng thỏa mãn trong toàn vật.

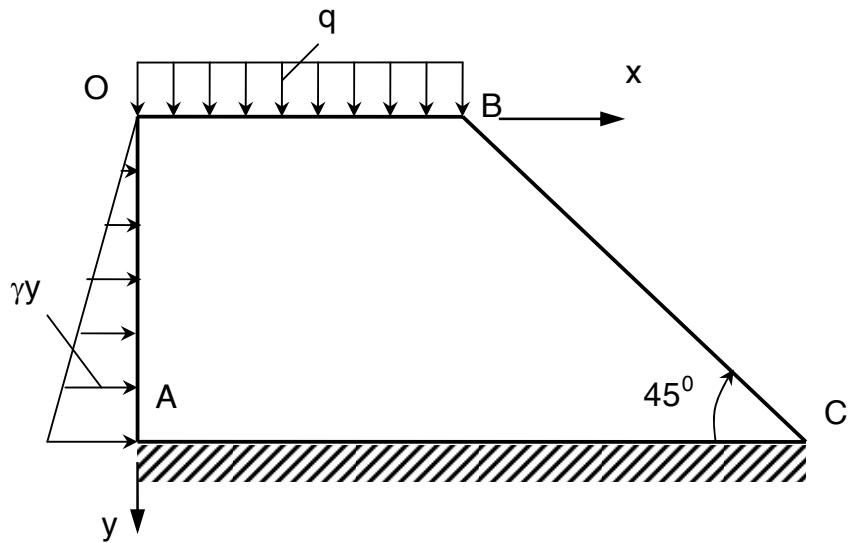
4. Cho tensor ứng suất tại điểm P:

$$T_{\sigma} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & \sigma & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

Xác định giá trị  $\sigma$  để ứng suất bằng không trên một mặt nghiêng. Xác định các cosin chỉ phương của pháp tuyến đơn vị của mặt nghiêng đó.

5. Một đập nước được mô hình hóa bằng bài toán phẳng chịu lực như hình vẽ. Hãy viết các điều kiện biên tĩnh học trên các mặt OA, OB và BC.

## Chương 1. Hệ phương trình tổng quát



6. Cho trường tensor biến dạng trong vật rắn:

$$T_{\varepsilon} = \begin{bmatrix} x^2 & y^2 & xz \\ y^2 & z & z^3 \\ xz & z^3 & x^2 \end{bmatrix}$$

Trường biến dạng này có thỏa điều kiện tương thích không?

7. Cho tensor biến dạng tại một điểm:

$$T_{\varepsilon} = \begin{bmatrix} 5 & -1 & -1 \\ -1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

Xác định tensor biến dạng trong hệ trục chính biến dạng. Tính các bất biến của tensor biến dạng.

8. Chứng tỏ rằng trường chuyển vị của vật rắn:

$$u = Ax + 3y; \quad v = 3x - By; \quad w = 5$$

biểu thị trường biến dạng phẳng. Xác định quan hệ giữa hai hằng số A và B để biến dạng thể tích bằng không.

9. Cho trường chuyển vị của vật rắn:

$$u = 4x - y + 3z; \quad v = x + 7y; \quad w = -3x + 4y + 4z$$

Xác định các biến dạng chính.