

Wytrzymałość konstrukcji 1

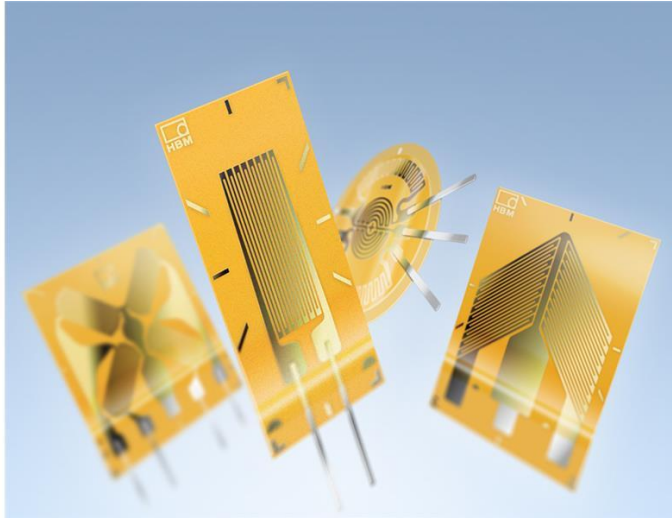
Wykład 3B

Stan odkształcenia

Tensometria

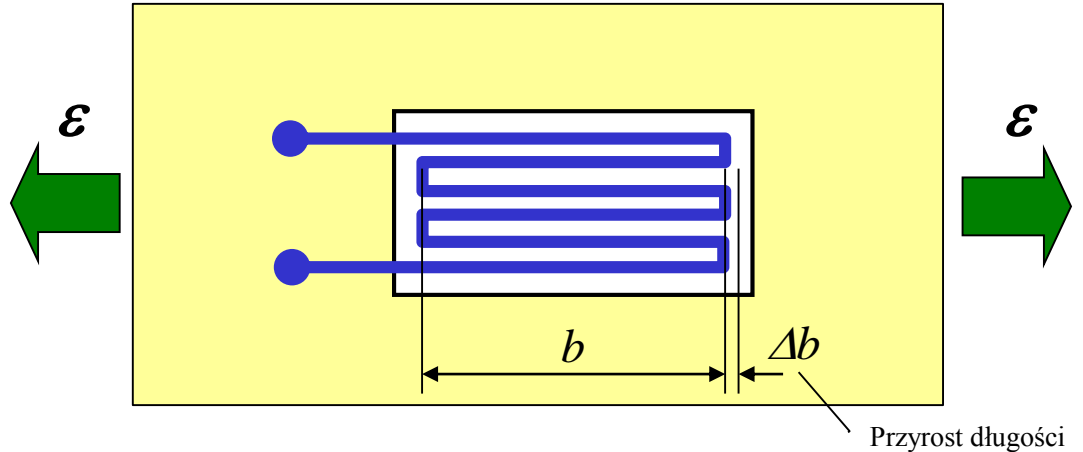
Konstrukcja koła Mohra na podstawie wskazań rozetki tensometrów

Tensometr elektrooporowy – mierzy odkształcenia liniowe



<https://www.elektroinzynieria.pl/artykuly/tensometria-oporowa-elektrooporowa-jako-klucz-do-pomiaru-odkształcen-147638-6>

Tensometry oporowe służą do pomiaru deformacji materiału badanej konstrukcji, pozwalając na wyznaczanie odkształceń liniowych w wybranych punktach na powierzchni obiektu



$$R = \rho \frac{b}{A}$$

opór
rezystywność
pole przekroju poprzecznego
baza tensometru

Po zlogarytmowaniu obu stron równania mamy:

$$\ln R = \ln \rho + \ln b - \ln A$$

Po zrózniczkowaniu obu stron:

$$\frac{dR}{R} = \frac{d\rho}{\rho} + \frac{db}{b} - \frac{dA}{A}$$

$\frac{\Delta R}{R}$ $\cong 0$ ε $2\nu \varepsilon$

$$\frac{\Delta R}{R} \cong (1 + 2\nu) \varepsilon$$

Mierzymy dokładnie zmianę względną oporu i stąd, na podstawie stałej tensometru wyliczamy odkształcenie

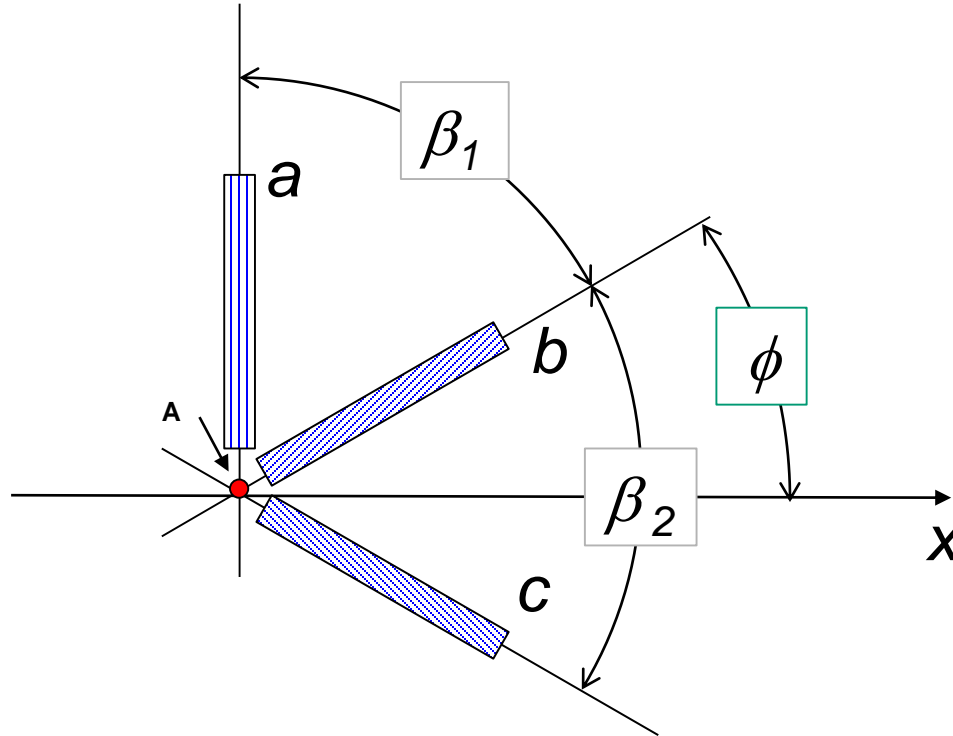
$$\frac{\Delta R}{R} \cong k \varepsilon$$

Stała tensometryczna
(1.48÷1.84)

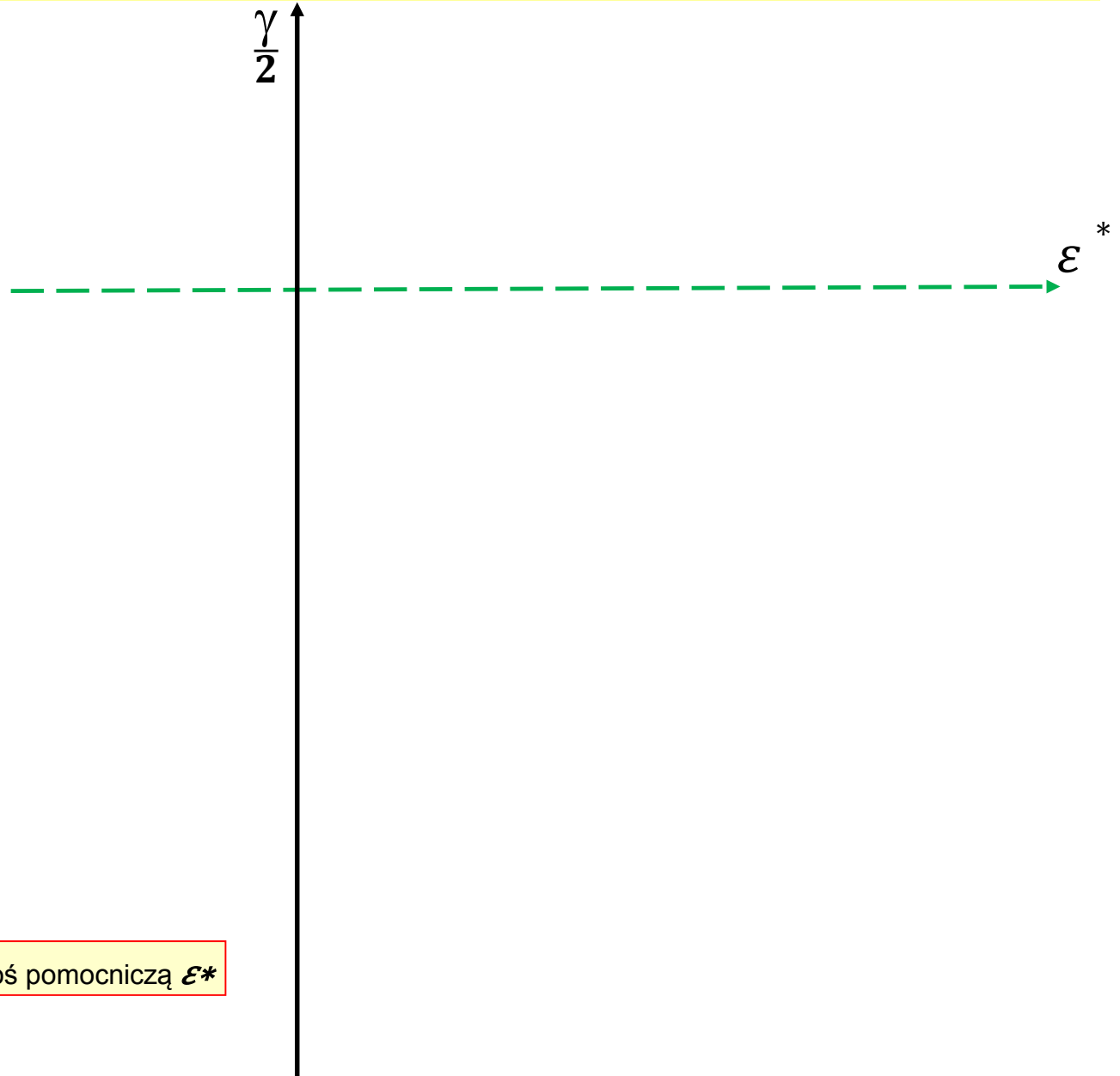
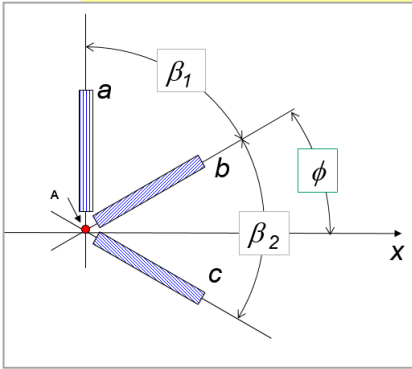
ZADANIE

W pewnym punkcie **A** konstrukcji naklejono na powierzchni zewnętrznej rozetkę trzech tensometrów **a**, **b** i **c**. Zanotowano ich wskazania: ε_a , ε_b , ε_c .

- 1) Znaleźć kierunki główne i wartości główne stanu odkształcenia ε_1 , ε_2 i pokazać na odpowiednio zorientowanej kostce
- 2) Pokazać deformację kostki w kierunkach xy
- 3) Pokazać deformację kostki w kierunkach γ_{\max}

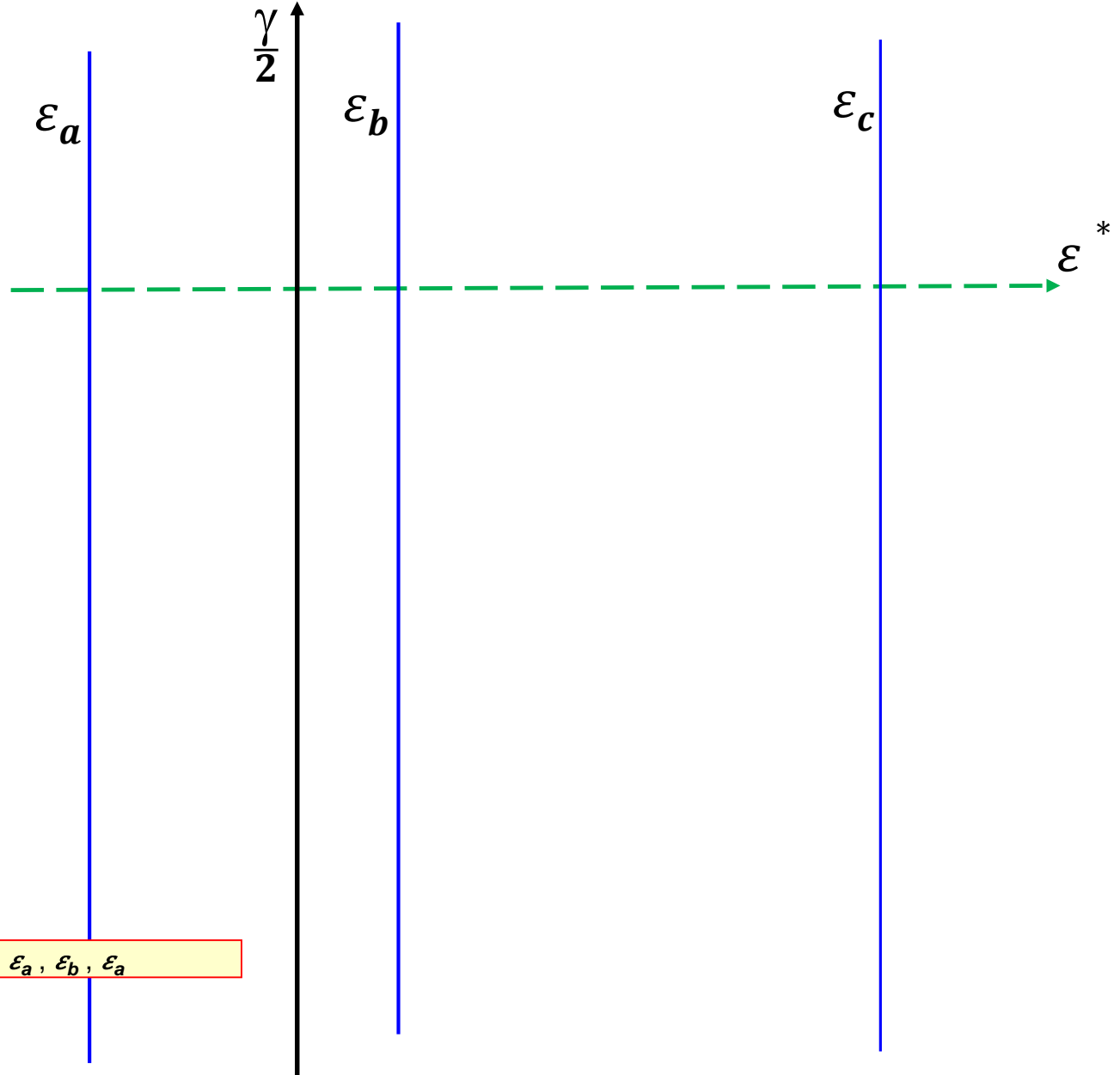
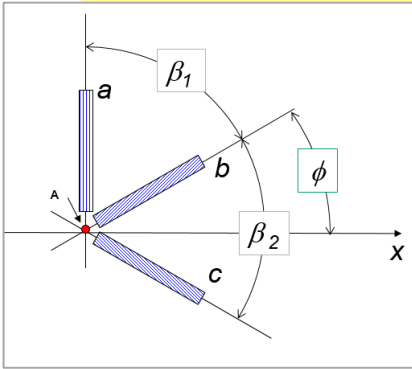


Konstrukcja koła Mohra



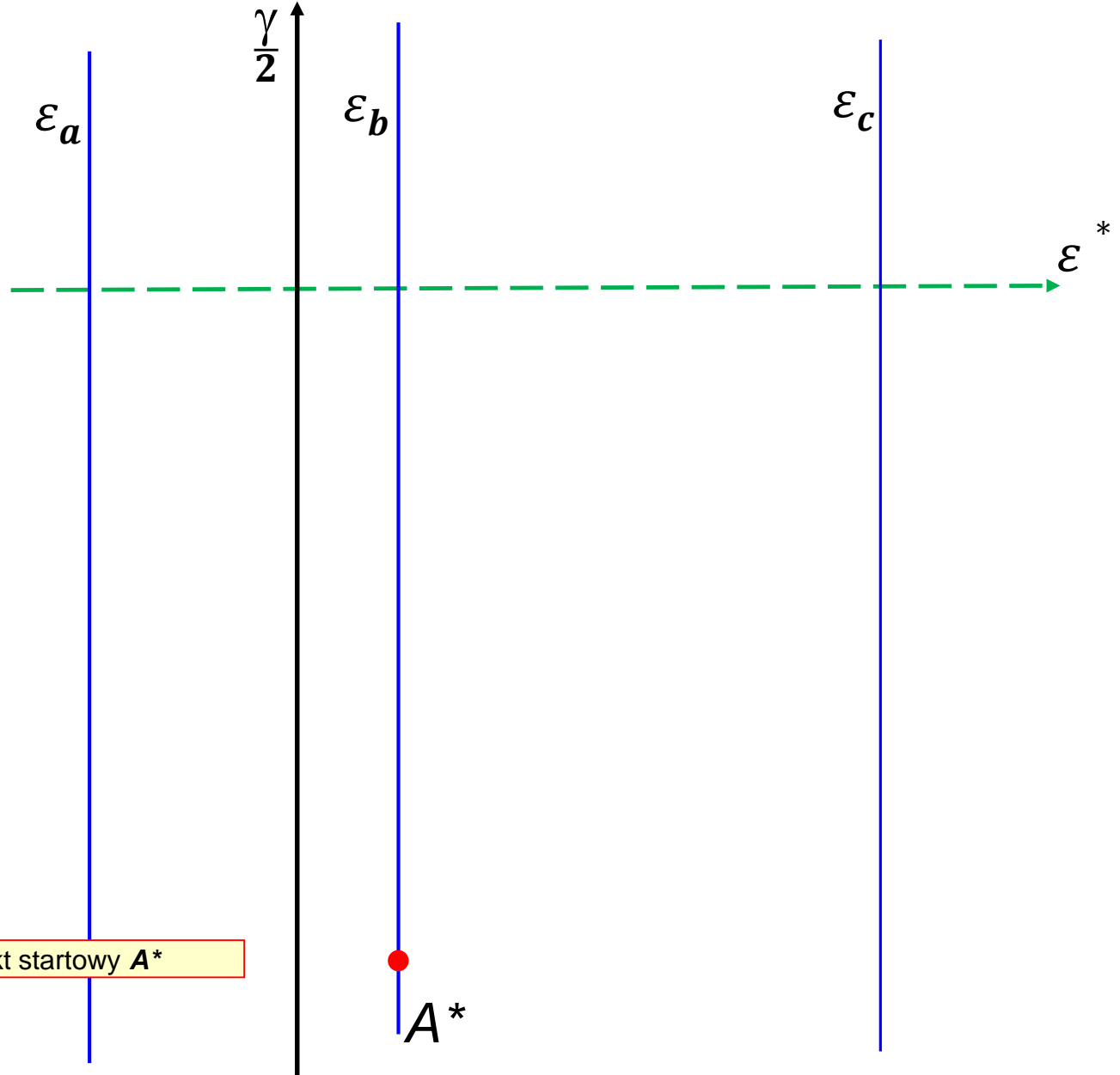
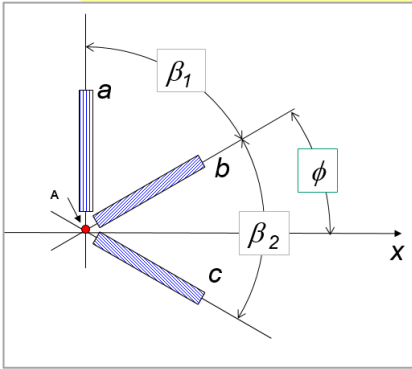
1) Rysujemy oś $\frac{1}{2}\gamma$ i wyskalowaną oś pomocniczą ϵ^*

Konstrukcja koła Mohra



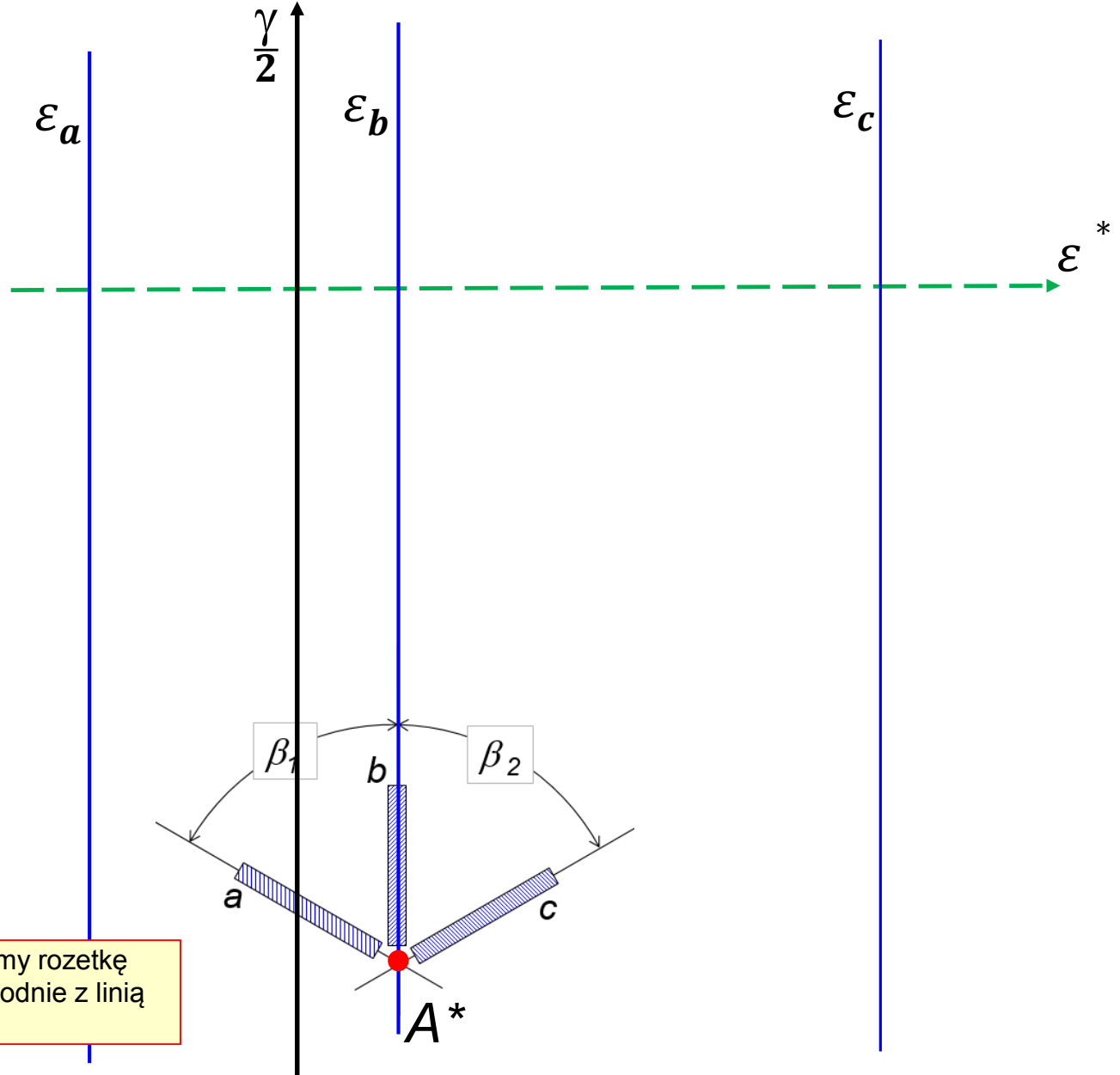
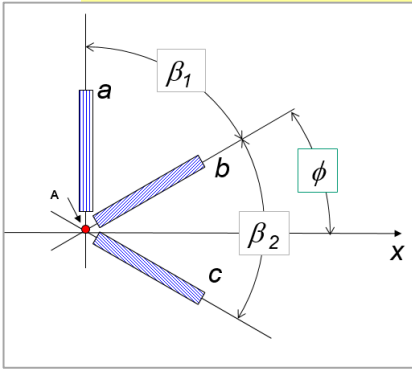
2) Rysujemy pionowe linie wskazań: ϵ_a , ϵ_b , ϵ_c

Konstrukcja koła Mohra



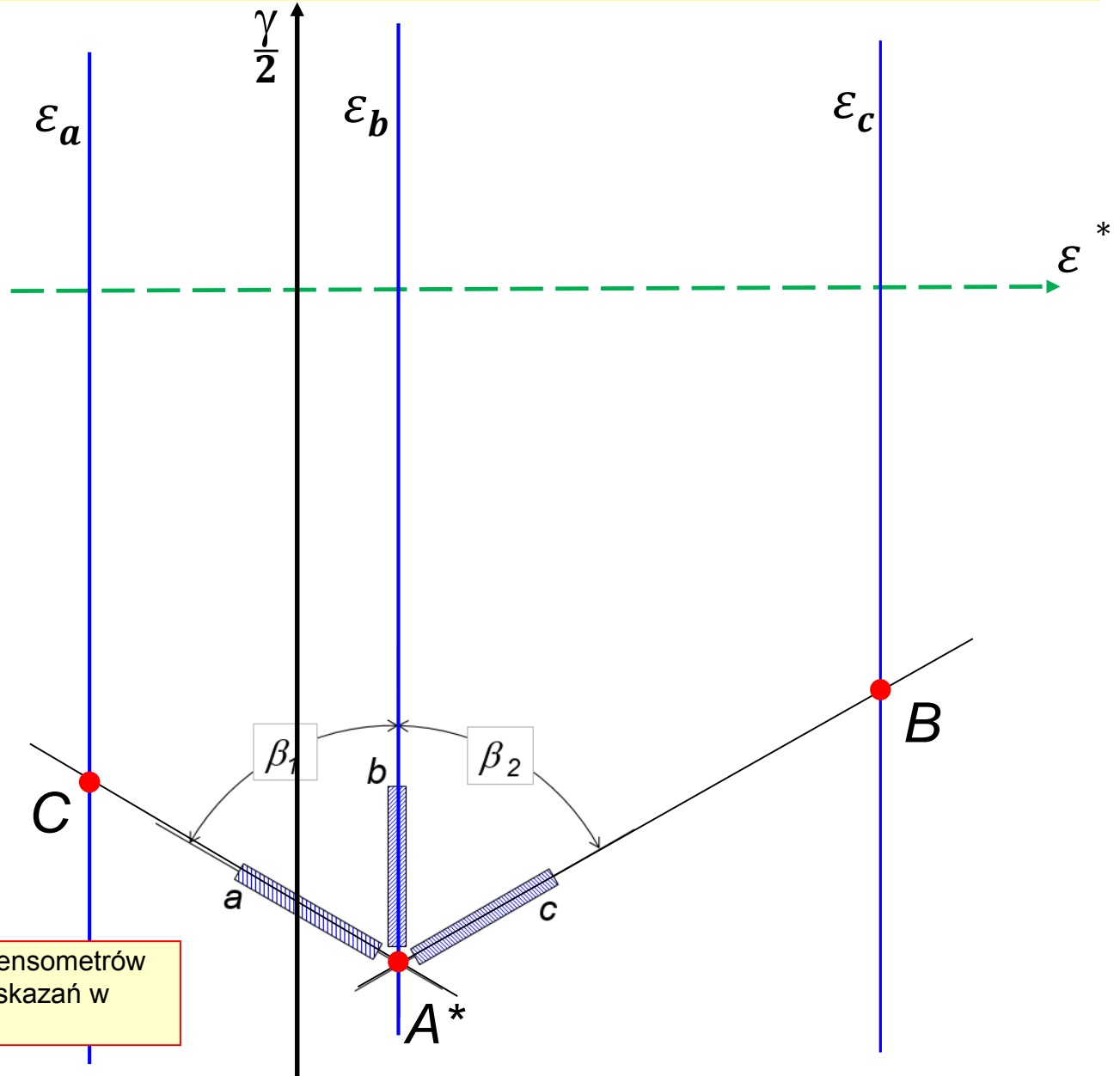
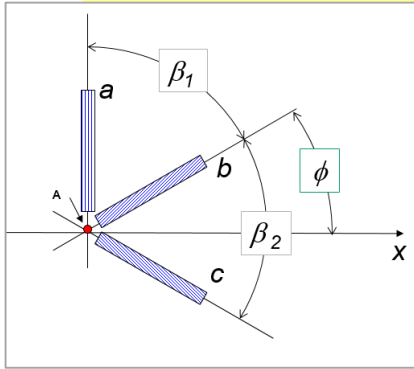
3) Na dowolnej linii oznaczamy punkt startowy A^*

Konstrukcja koła Mohra



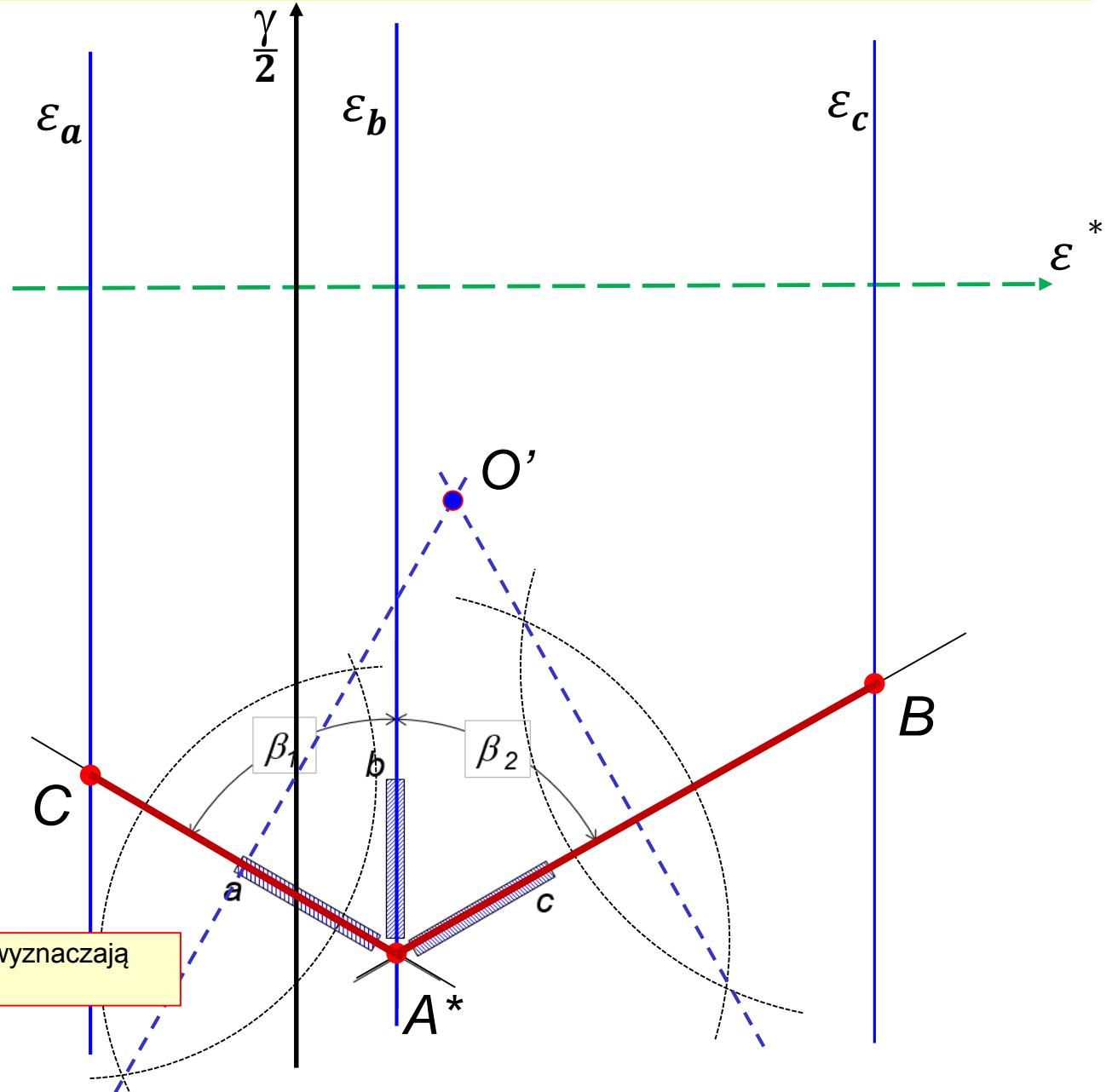
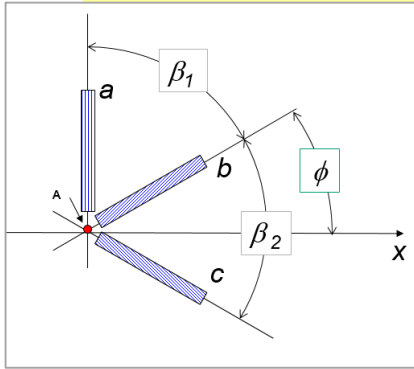
4) W punkcie startowym A^* szkicujemy rozetkę ustawiając odpowiedni tensometr zgodnie z linią jego wskazania

Konstrukcja koła Mohra



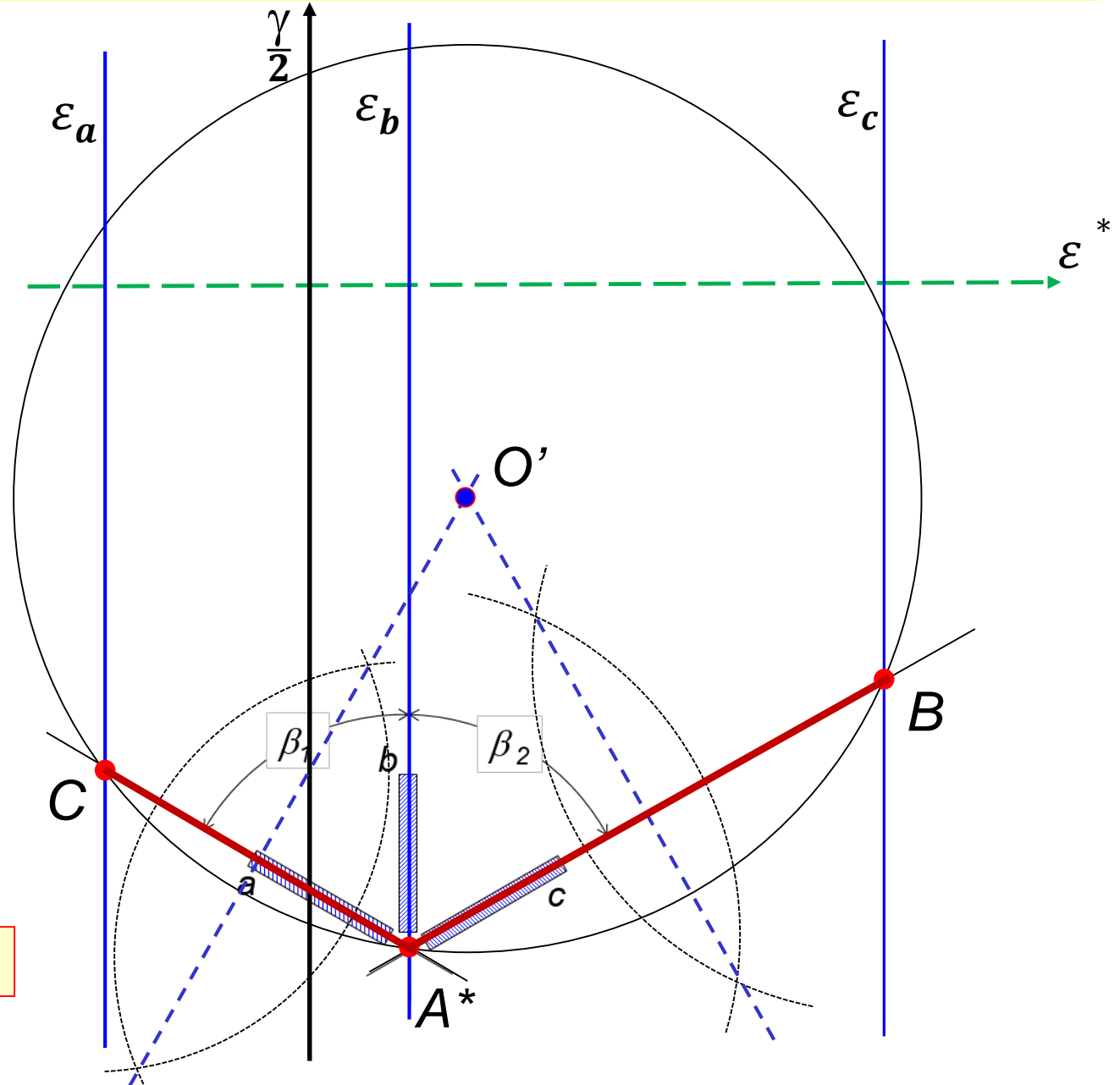
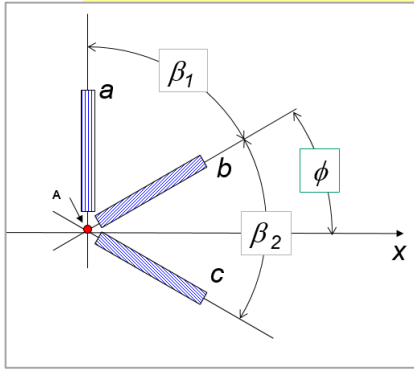
5) Linie na kierunkach pozostałych tensometrów przecinają odpowiadające im linie wskazań w punktach **B** i **C**

Konstrukcja koła Mohra



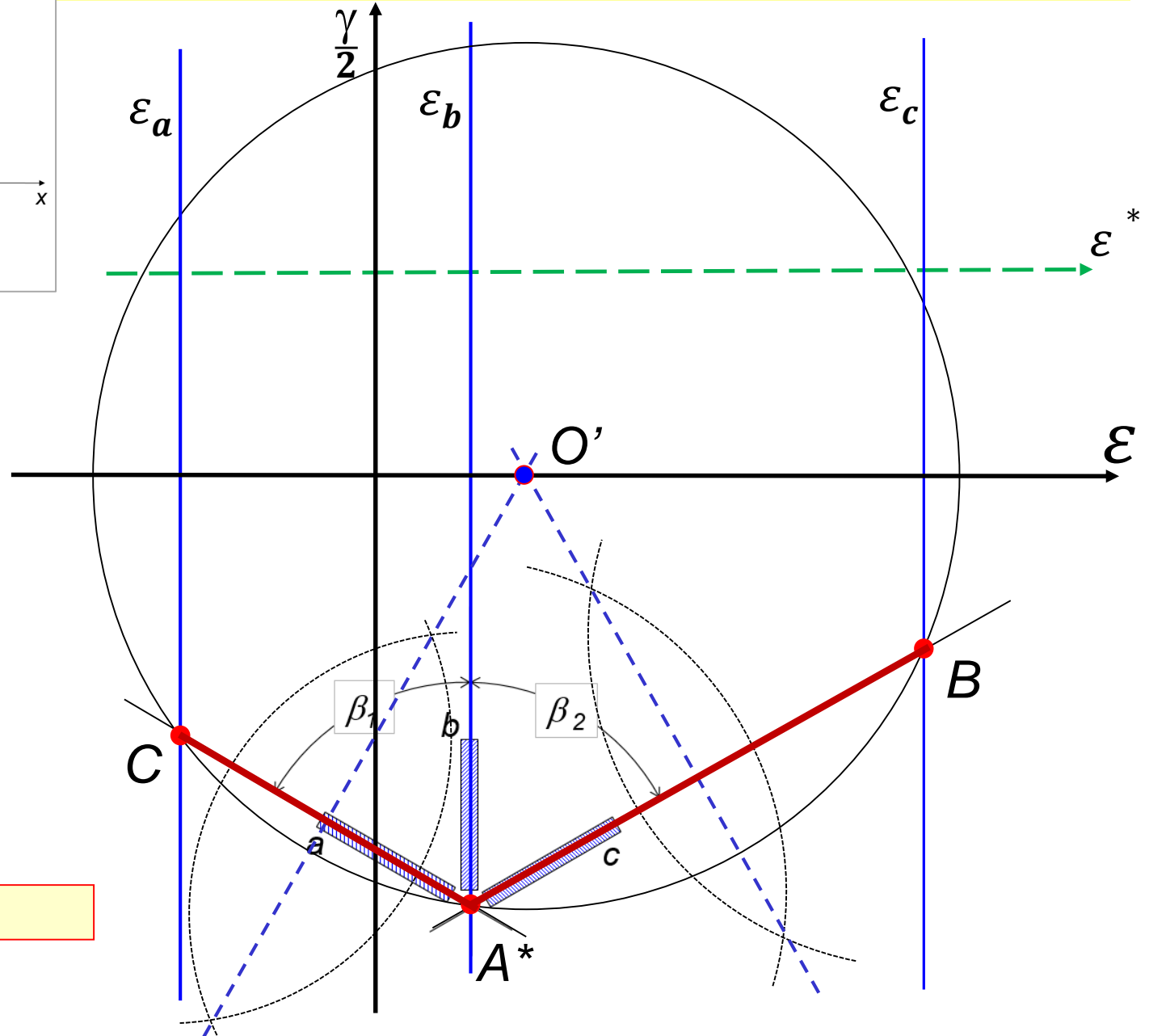
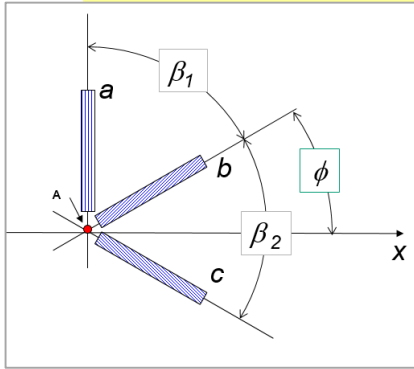
6) Symetralne odcinków $\overline{A^*B}$ i $\overline{CA^*}$ wyznaczają środek koła Mohra O'

Konstrukcja koła Mohra



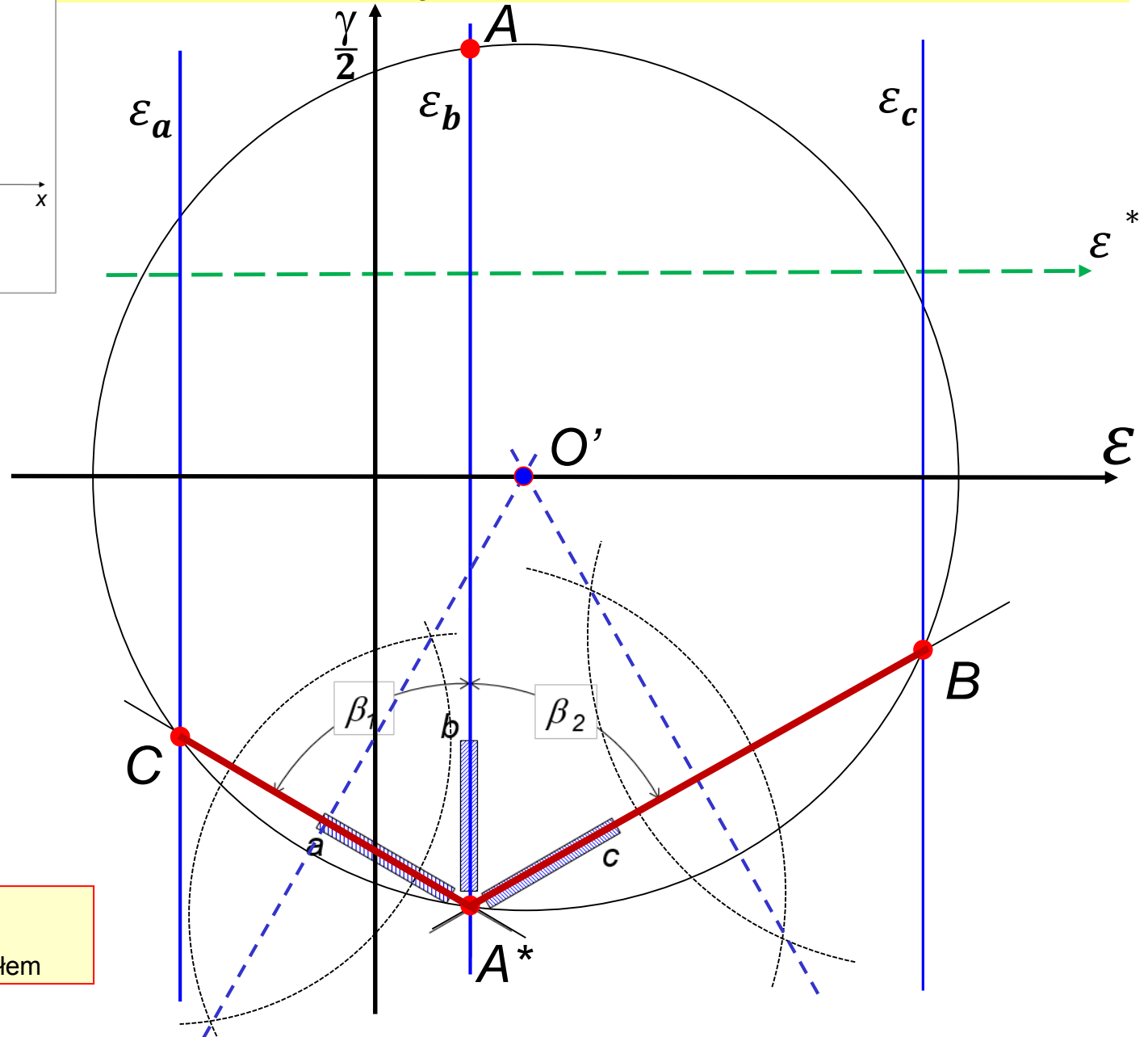
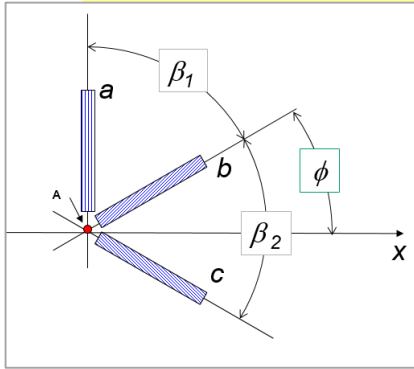
7) Rysujemy koło ze środka O' przez punkty A^* , B i C

Konstrukcja koła Mohra



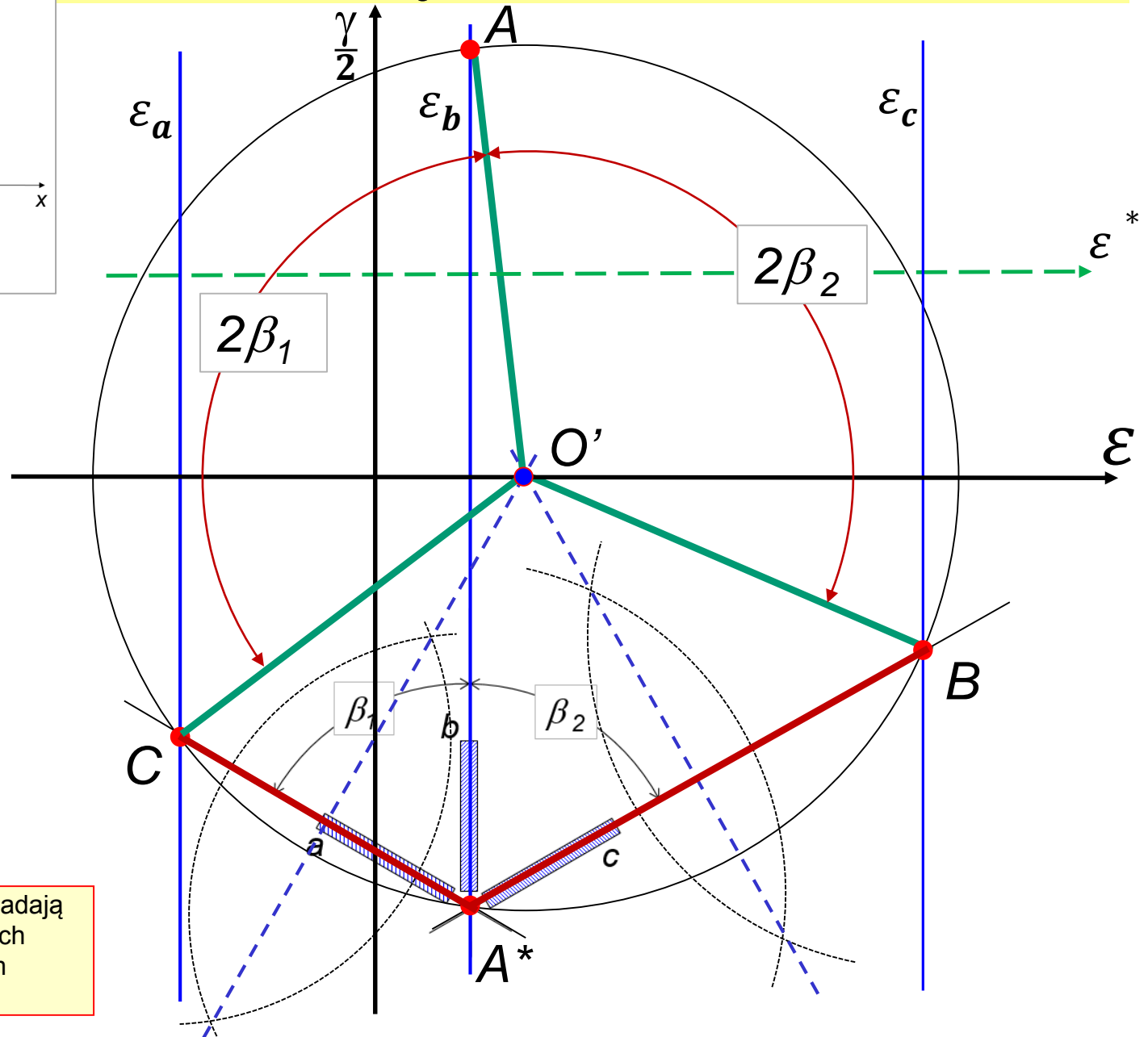
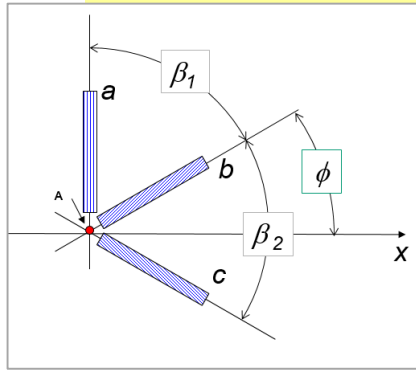
8) Rysujemy oś ϵ

Konstrukcja koła Mohra



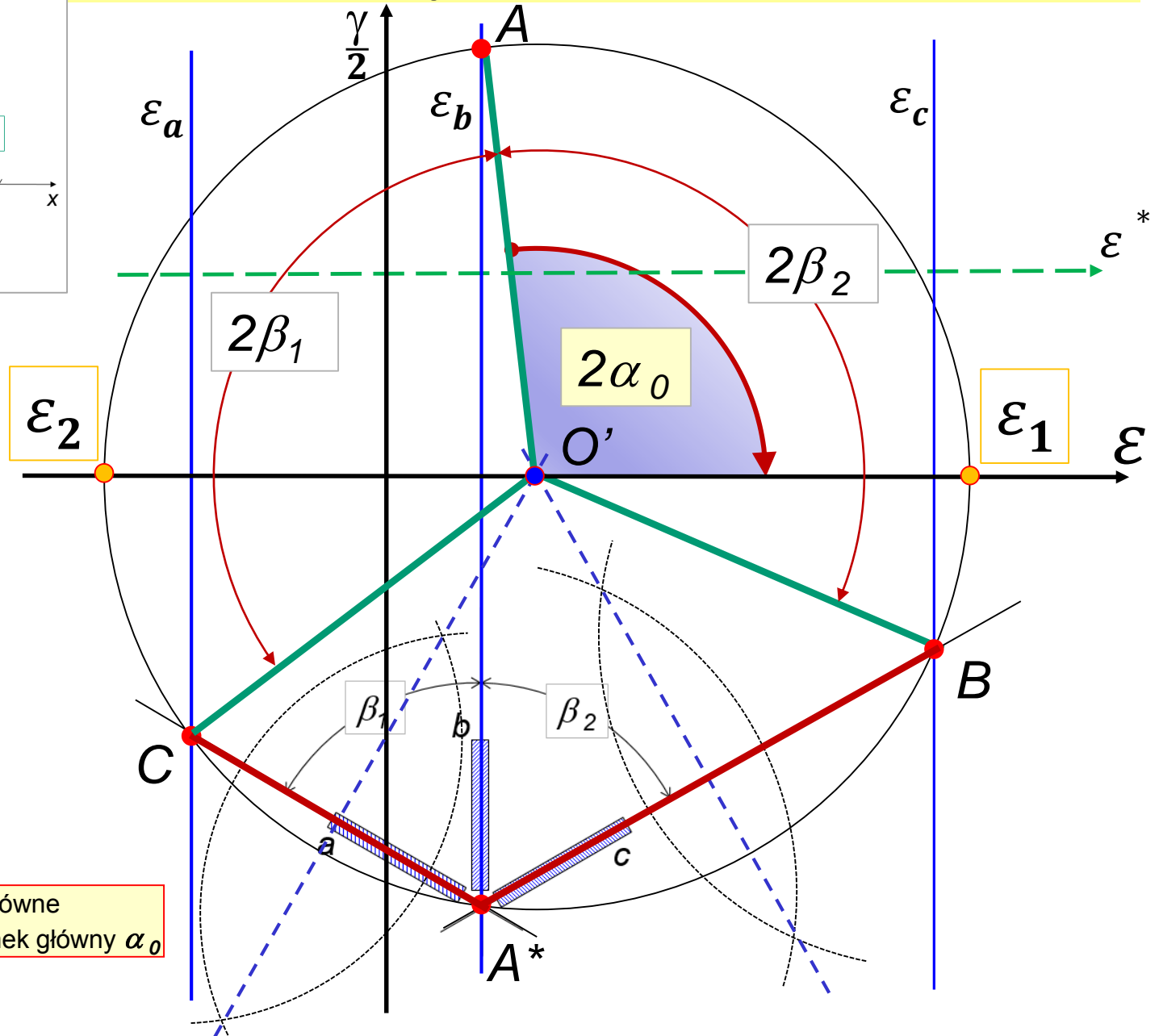
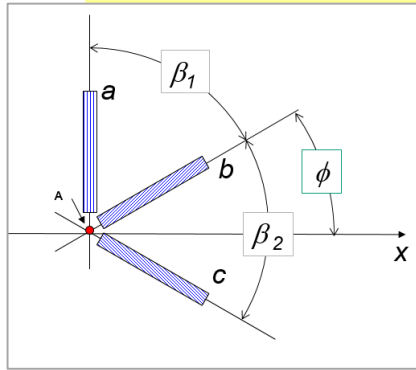
9) Wyznaczamy punkt **A** na przecięciu linii wskazania tensometru startowego z kołem

Konstrukcja koła Mohra



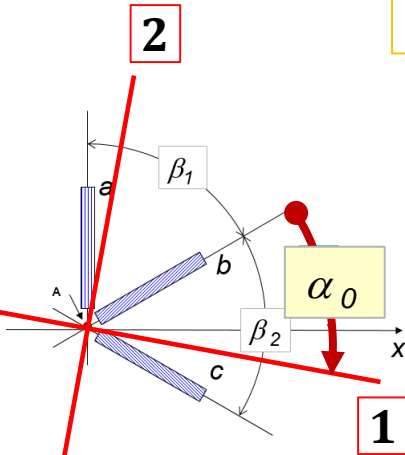
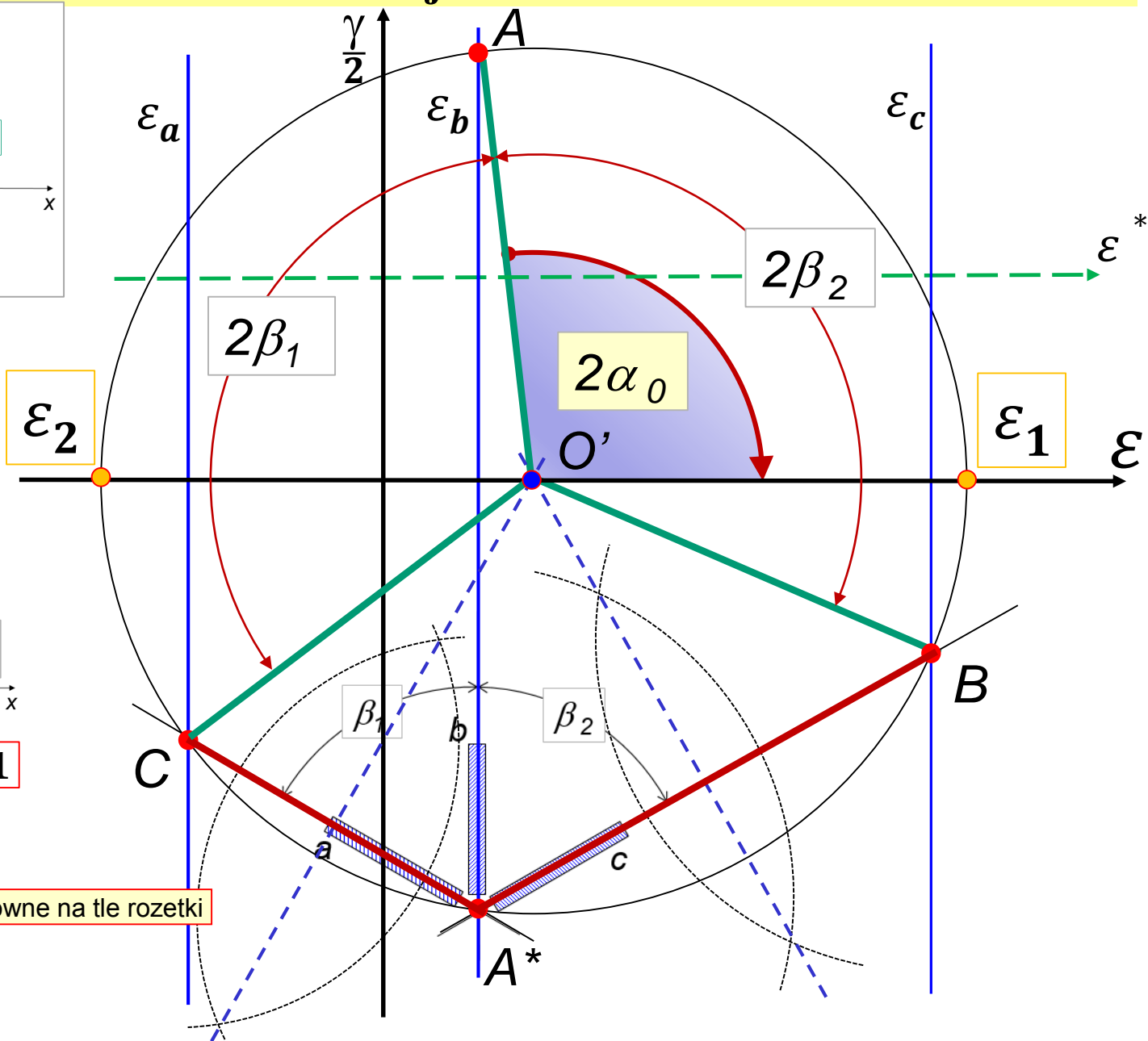
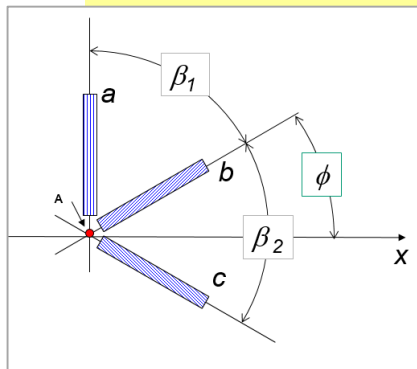
10) Punkty **A**, **B** i **C** odpowiadają sytuacji ścianek o normalnych odpowiadających kierunkom tensometrów

Konstrukcja koła Mohra



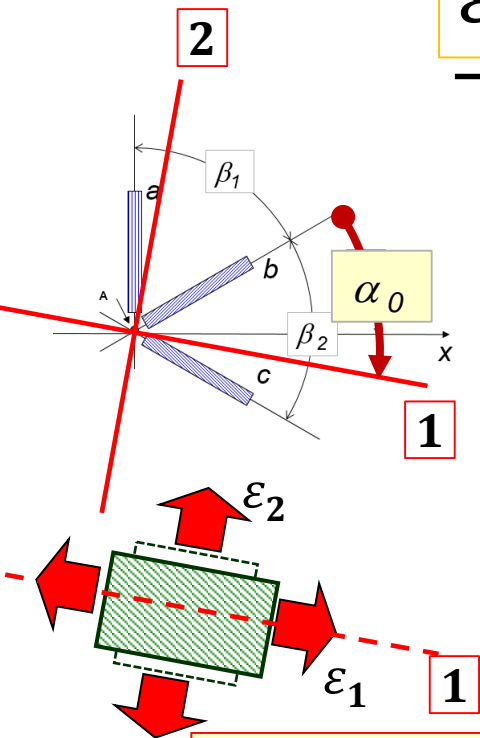
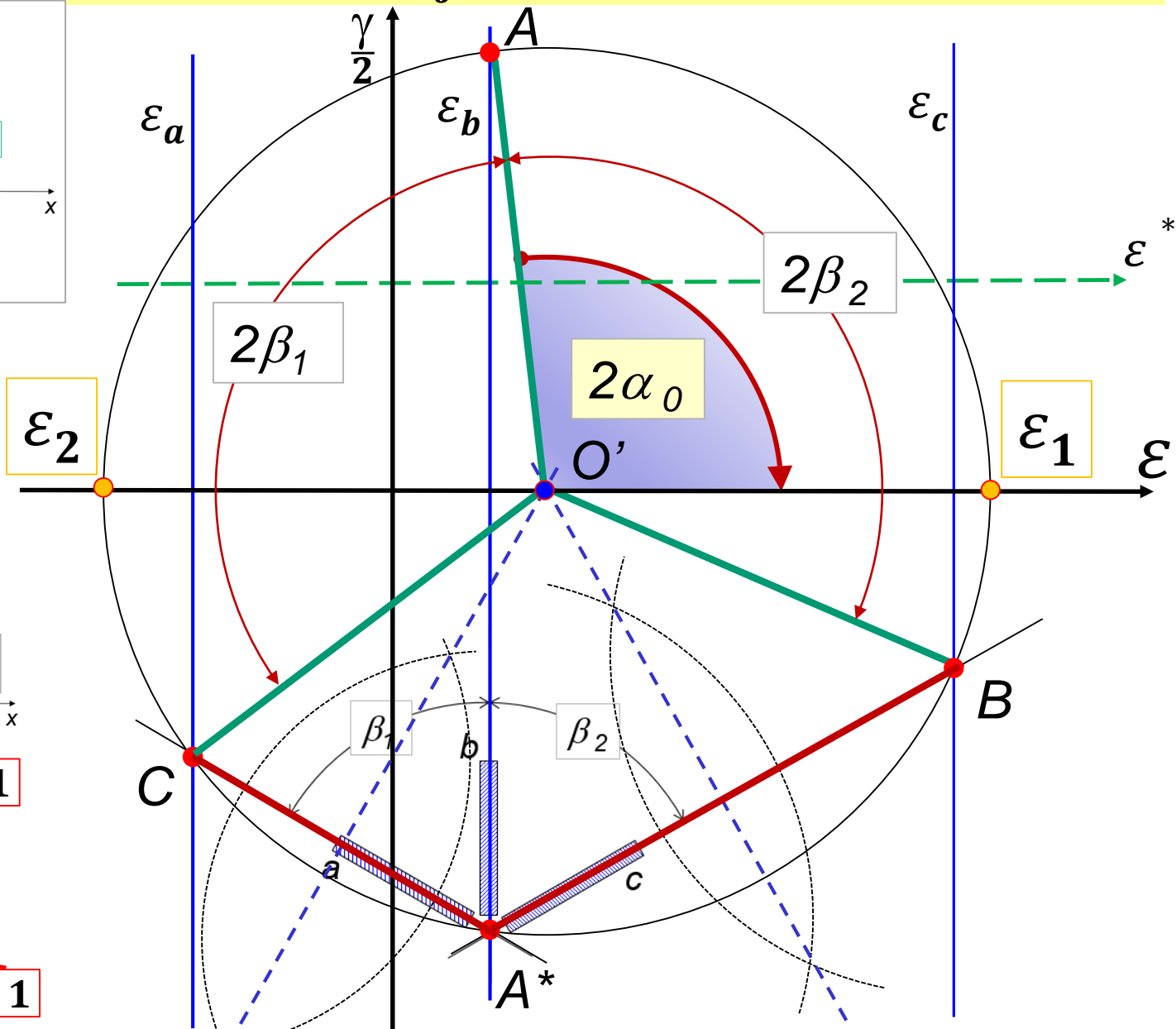
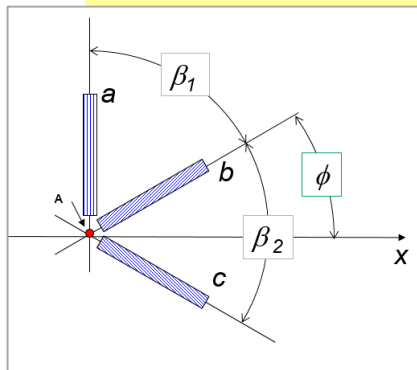
11) Znajdujemy wartości główne odkształcenia ϵ_1, ϵ_2 i kierunek główny α_0

Konstrukcja koła Mohra



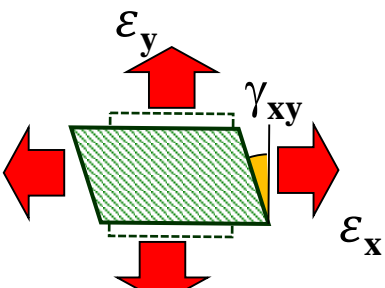
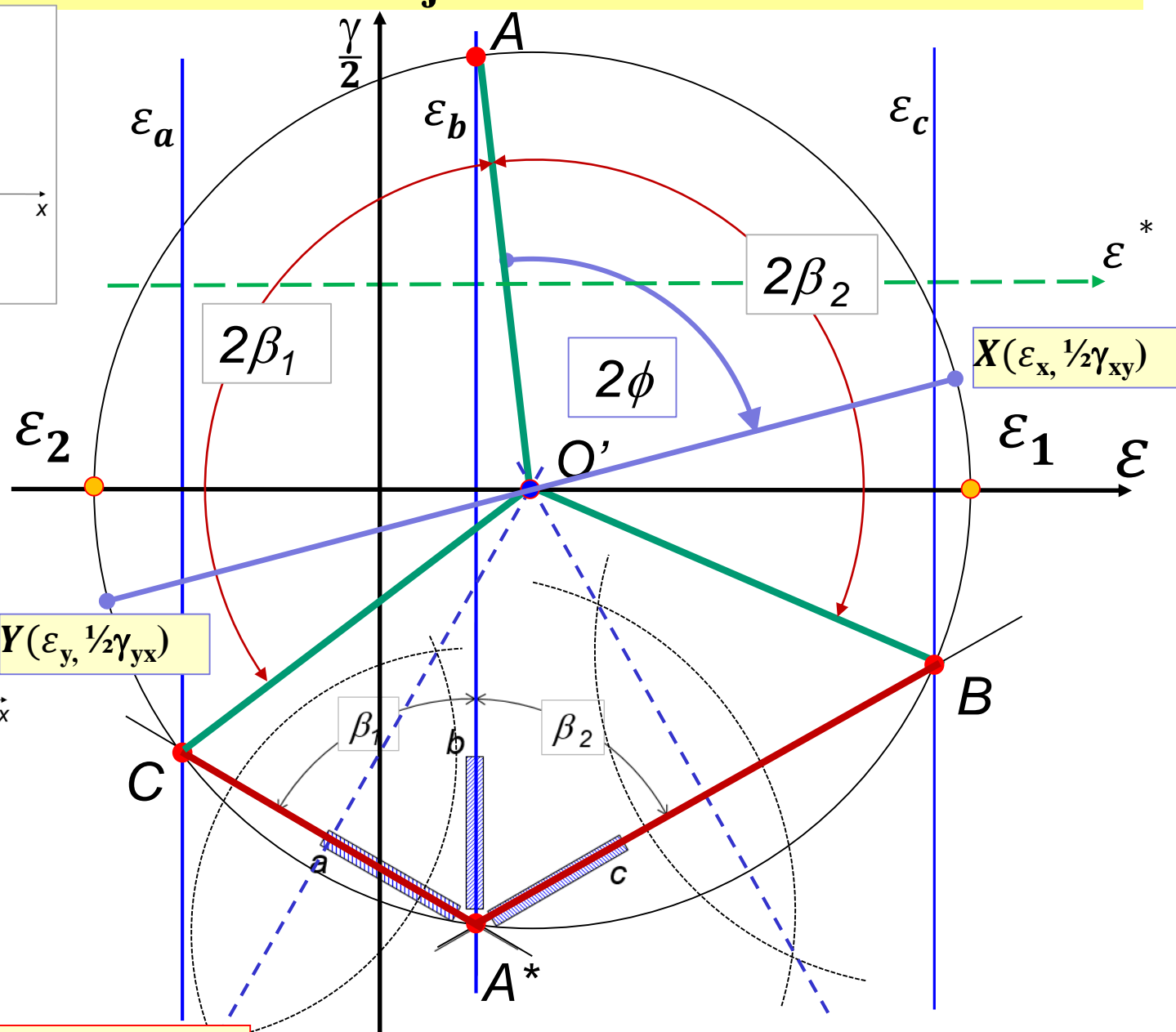
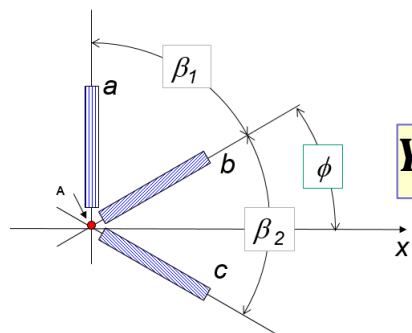
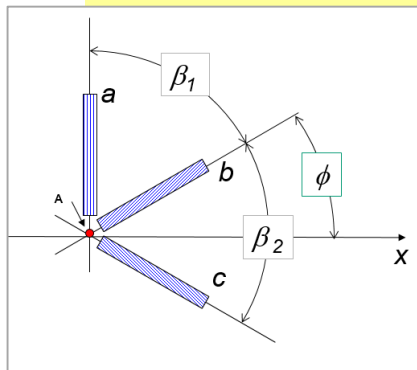
12) Szkicujemy kierunki główne na tle rozetki

Konstrukcja koła Mohra



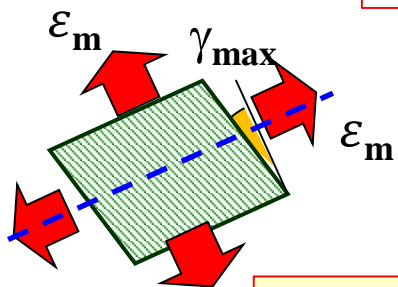
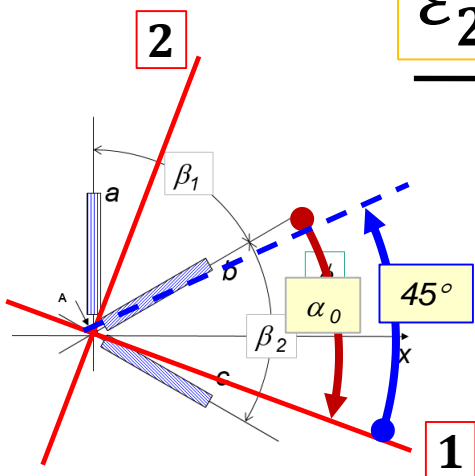
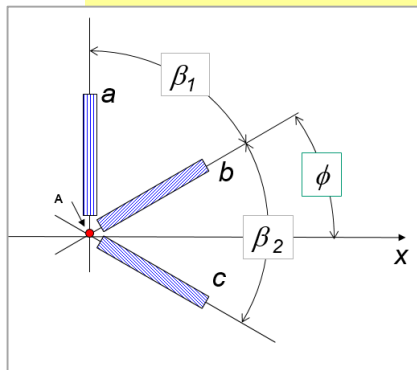
13) Rysujemy kostkę w kierunkach głównych

Konstrukcja koła Mohra



14) Rysujemy kostkę w kierunkach XY

Konstrukcja koła Mohra



15) Rysujemy kostkę w kierunkach γ_{\max}

