

**Zad. 1.** Zakres *high-cycle fatigue* stopu aluminium o  $\sigma_{ts} = 300$  MPa, opisany jest prawem Basquina:

$$\frac{\Delta\sigma}{2} = \sigma_a = 480(N_f)^{-0.12}$$

(naprężenia w MPa).

- a) ile cykli wytrzyma ten materiał przy amplitudzie naprężeń  $\pm 70$  MPa i ich średniej wartości  $\sigma_m = 0$  MPa?
- b) ile cykli wytrzyma ten materiał przy amplitudzie naprężeń  $\pm 70$  MPa i ich średniej wartości  $\sigma_m = 20$  MPa? (skorzystaj z prawa Goodmana)
- c) ile cykli wytrzyma ten materiał przy amplitudzie naprężeń  $\pm 70$  MPa i ich średniej wartości  $\sigma_m = -20$  MPa? (skorzystaj z prawa Goodmana)

**Zad. 2.** Zakres *low-cycle fatigue* stopu aluminium opisany jest prawem Coffina:

$$\frac{\Delta\sigma}{2} = \sigma_a = 600(N_f)^{-0.33}$$

Ile cykli wytrzyma ten materiał przy naprężeniach  $\sigma_m = \pm 100$  MPa?

**Zad. 3.** Materiał charakteryzujący się  $\sigma_{ts} = 350$  MPa, obciążony jest cyklicznie. Przy amplitudzie naprężeń  $\pm 60$  MPa i ich średniej wartości  $\sigma_m = 0$  MPa żywotność wynosi  $10^5$  cykli. Zakładając teraz, że średnie naprężenie wynosi 70 MPa, określ dla jakiej amplitudy drgań osiągnięta zostanie ta sama wartość żywotności.

**Zad. 4.** Materiał cechuje się granicznym zakresem koncentracji naprężeń (threshold  $\Delta K$ , patrz Rys. 8.5) wynoszącym  $2.5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ . Zakładając, że posiada wewnętrzną szczelinę o długości 1 mm, czy można go bezpiecznie poddać cyklicznym naprężeniom o  $\Delta\sigma = 50$  MPa.

**Zad. 5.** Sporządź wykres  $\sigma_e(\sigma_{ts})$  i sprawdź relacje 8.4 i 8.5 ze wstępu teoretycznego, nanosząc linie o odpowiednim nachyleniu.

**Zad. 6.** Wyniki testów zmęczeniowych dla pewnego gatunku stali przedstawiają się następująco:

Amplituda naprężeń (MPa)	liczba cykli
470	$10^4$
440	$3 \cdot 10^4$
390	$10^5$
350	$3 \cdot 10^5$
310	$10^6$
290	$3 \cdot 10^6$
290	$10^7$
290	$10^8$

a) Proszę sporządzić wykres S-N.

b) Na podstawie wykresu określ amplitudę naprężeń dla czasu życia: a)  $2 \cdot 10^4$  oraz b)  $6 \cdot 10^5$  cykli.

**Zad. 7.** Stwórz wykres przedstawiający współczynnik tłumienia  $\eta$  dla różnych grup materiałowych (typu tree). Wypisz po dwa przykłady metali z najwyższą i najniższą wartością  $\eta$ .