

První průběžný test bude sestávat z deseti otázek z následujících pěti tématických okruhů:

### **Křehký lom**

1. Co je to lomová houževnatost a za jakých deformačně-napět'ových podmínek se určuje?
2. Za jakých podmínek nedochází k šíření trhliny při symetrickém střídavém cyklu normálového napětí?
3. Za jakých podmínek je možno pro posouzení trhliny použít LELM (K-koncepci)?
4. Napište obecný vztah pro určení faktoru intenzity napětí. Jaký má fyzikální rozměr?
5. Definujte slovně hnací sílu trhliny, uveďte její fyzikální rozměr.
6. Napište rovnici energetické bilance šířící se trhliny, popište veličiny.
7. Jak vypadá mezní plocha podmínky MOS v Haighově prostoru napjatosti?
8. Napište rovnici pro určení bezpečnosti podle podmínky MOS, popište všechny veličiny. Kdy tuto podmínku použijete?
9. Pro zadanou smykovou napjatost vypočítejte redukované napětí podle podmínky MOS.
10. Pro napjatost zadanou hlavními napětími vypočítejte bezpečnost vůči MS křehké pevnosti. Neznámé materiálové charakteristiky slovně popište a jejich hodnoty zvolte sami tak, aby byly v realistickém rozmezí a výsledná bezpečnost byla vyhovující.

### **Popis deformačně-napět'ových stavů**

1. Pro zadanou rovinnou napjatost nakreslete Mohrův diagram a popište v něm zadané veličiny, hlavní napětí a maximální smykové napětí .
2. Pro zadaný stav rovinné deformace nakreslete Mohrův diagram a popište v něm zadané veličiny a hlavní přetvoření .
3. Mezi napět'ovými stavy zadanými číselnými hodnotami složek tenzoru napětí (nákresem na elementárním hranolku) označte rovinnou napjatost, prutovou napjatost, smykovou napjatost.
4. Jaký typ deformačního stavu nastává
  - a) při rovinné napjatosti
  - b) při jednoosé tahové napjatosti?
5. Jaký typ napjatosti nastává při rovinném stavu deformace?
6. Pro zadanou rovinnou napjatost určete číselně všechny složky hlavních napětí.
7. Pro zadanou rovinnou napjatost určete číselně maximální smykové napětí.
8. Pro zadaný stav rovinné deformace určete číselně všechny složky hlavních přetvoření.
9. Pro zadaný tenzor přetvoření sestavte jeho charakteristickou rovnici.
10. Pro zadaný tenzor napětí sestavte jeho charakteristickou rovnici.

### **Únava materiálu**

1. Určete součinitel asymetrie zadaného cyklu napětí.
2. Nakreslete cyklickou křivku  $\sigma$ - $\varepsilon$ . Jak se experimentálně určuje?
3. Nakreslete cyklickou a monotonní křivku  $\sigma$ - $\varepsilon$  pro zpevňující (změkčující-odpevňující) materiál.
4. Nakreslete cyklickou křivku  $\sigma$ - $\varepsilon$  a napište její rovnici.
5. Nakreslete Wöhlerovu křivku a vyznačte na ní význačné oblasti z hlediska únavového lomu.

6. Nakreslete zjednodušený Smithův (Haighův) diagram a napište rovnici jeho mezní křivky.
7. Uveďte a popište základní materiálovou charakteristiku pro posuzování životnosti při NCÚ?
8. Nakreslete a popište graf závislosti rychlosti šíření trhliny na rozkmitu faktoru intenzity napětí. Ve které jeho části platí Paris-Erdoganův vztah pro rychlost šíření trhliny?
9. Nakreslete mezní křivku pro posuzování bezpečnosti vůči mezi únavy při kombinovaném namáhání prutů?
10. Uveďte základní kroky postupu určení životnosti při náhodných zatěžovacích cyklech.

## **Systém vztahů obecné pružnosti**

1. Kolik je neznámých funkcí obecné úlohy pružnosti? Uveďte jejich seznam s použitím obvyklého označení.
2. Kolik rovnic je třeba k řešení obecné úlohy pružnosti? Uveďte jejich typy a počty v deformační variantě.
3. Které jsou základní neznámé funkce v deformační variantě řešení obecné úlohy pružnosti?
4. Co jsou to hlavní přetvoření?
5. Jsou zadána hlavní přetvoření. Nakreslete a popište Mohrův diagram tenzoru přetvoření.
6. Napište charakteristickou rovnici tenzoru přetvoření. K čemu rovnice slouží?
7. Napište maticový tvar kulového tenzoru přetvoření a deviátoru tenzoru přetvoření .
8. Napište rovnice statické rovnováhy vnitřního elementárního prvku tělesa v kartézském souřadnicovém systému.
9. Napište základní geometrické rovnice v kartézském souřadnicovém systému. Za jakých omezujících podmínek jsou odvozeny?
10. Jakého typu mohou být okrajové podmínky obecné úlohy pružnosti?

## **Konstitutivní vztahy**

1. Jaké jsou základní vlastnosti materiálu, označovaného jako hookeovský?
2. Nakreslete zatěžovací a odlehčovací křivku a) lineárně elastického, b) nelineárně elastického materiálu.
3. Nakreslete zatěžovací a odlehčovací křivku pružně plastického materiálu a) se zpevněním b) bez zpevnění – ideální.
4. Napište všechny vztahy, pomocí nichž se u tahové zkoušky z naměřených veličin určí  $E$ ,  $\mu$ .
5. Napište vztahy pro obecný Hookův zákon.
6. Jaké elastické konstanty se vyskytují v inverzním tvaru Hookova zákona (explicitně vyjádřená napětí)?
7. Jak je definován objemový modul pružnosti? Jaký má fyzikální rozměr?
8. Jak se určí ze složek tenzoru přetvoření poměrná změna objemu?
9. Jaký rozměr má matice elastických konstant homogenního izotropního lineárně elastického materiálu? Kolik nezávislých elastických konstant se v ní vyskytuje?
10. Jakou hodnotu má  $\sigma_z$  ve stavu rovinné deformace (pro  $\varepsilon_z = 0$ )?