

VZPĚR PŘÍMÝCH PRUTŮ

Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

4.2 Otázky k procvičení

1. Stručně vysvětlete, jakými problémy se zabýváme při řešení úloh stability konstrukcí.
2. U jakých typů konstrukcí se setkáváme s problémy stability? Uveďte alespoň 3 příklady.
3. Při jakých typech namáhání se nejčastěji setkáváme s úlohami stability?
4. Za pomoci známého fyzikálního vyjádření stabilitních poloh tuhé kuličky na tuhé tvarové podložce vysvětlete 3 základní stavy rovnováhy.
5. Při stlačování přímého prutu se projeví 3 základní stabilitní stavy rovnováhy. O které stavy rovnováhy se jedná? Stručně každý charakterizujte.
6. Co rozumíme pod pojmem pevnost vzpěrná?
7. Uveďte názvy dvou metod používaných při vyšetřování vzpěru přímých prutů. Vymezte oblast jejich platnosti.
8. Kterou z teorií vzpěru je možné použít v pružné oblasti řešení?
9. Kterou z teorií vzpěru je možné použít v nepružné oblasti řešení?
10. Uveďte hraniční podmínku pro použití Eulerovy a Tetmayerovy teorie vzpěru.
11. Do grafu $\sigma_{kr} - \lambda$ zakreslete oblast platnosti Eulerovy a Tetmayerovy teorie vzpěru?
12. Do jaké hodnoty štíhlostního poměru není obvykle nutné uvažovat vzpěr přímých prutů?
13. Od jaké hodnoty štíhlostního poměru se u II. případu vzpěru nedoporučuje vzpěrné namáhání přímých prutů?
14. Uveďte základní předpoklady platné pro úlohy přímých prutů namáhaných na vzpěr v pružné oblasti.
15. Jaký je základní rozdíl při sestavování podmínek rovnováhy pro přímý prut dle teorie 1. a 2. řádu?
16. Nakreslete element přímého prutu tak, aby byl patrný vliv osových sil při výpočtu ohybového momentu. Do obrázku zakreslete všechny působící účinky a sestavte podmínky rovnováhy v diferenciálním tvaru.
17. Odvoďte Eulerovu rovnici vzpěru pro případ přímého prutu.
18. Odvoďte obecné řešení Eulerovy rovnice vzpěru pro případ přímých prutů.

VZPĚR PŘÍMÝCH PRUTŮ

Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

19. Uveďte v případě přímého prutu vztah pro výpočet úhlu natočení dle Eulerovy teorie vzpěru.
20. Uveďte v případě přímého prutu vztah pro výpočet ohybového moment dle Eulerovy teorie vzpěru.
21. Uveďte v případě přímého prutu vztah pro výpočet posouvající sílu dle Eulerovy teorie vzpěru.
22. Uveďte v obecném tvaru kritérium stability v pružné oblasti řešení pro případ přímých prutů. Z čeho kritérium vyplývá?
23. Nakreslete obrázek čtyř základních případů uložení přímých prutů namáhaných na vzpěr. Uveďte, čím se liší s ohledem na velikost kritické síly?
24. Uveďte všechny okrajové podmínky přímého prutu, které platí pro I. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
25. Uveďte všechny okrajové podmínky přímého prutu, které platí pro II. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
26. Uveďte všechny okrajové podmínky přímého prutu, které platí pro III. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
27. Uveďte všechny okrajové podmínky přímého prutu, které platí pro IV. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
28. Odvoďte kritérium stability přímého prutu pro I. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
29. Odvoďte kritérium stability přímého prutu pro II. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
30. Odvoďte kritérium stability přímého prutu pro III. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
31. Odvoďte kritérium stability přímého prutu pro IV. případ vzpěru dle Eulerovy teorie.
32. Definujte poloměr setrvačnosti, pojmenujte použité symboly a uveďte příslušné fyzikální jednotky.
33. Definujte štíhlostní poměr, pojmenujte použité symboly a uveďte jejich příslušné fyzikální jednotky.
34. Uveďte vztah pro mezní štíhlostní poměr, pojmenujte použité symboly a uveďte jejich příslušné fyzikální jednotky.
35. Uveďte vztah pro kritické napětí dle Eulera a pojmenujte použité symboly včetně jejich fyzikálních jednotek.

VZPĚR PŘÍMÝCH PRUTŮ

Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

36. Uveďte vztah pro kritické napětí dle Tetmayera a pojmenujte použité symboly včetně jejich fyzikálních jednotek. Předpokládejte, že prut je vyroben z houževnatého materiálu.
37. Uveďte vztah pro kritické napětí dle Tetmayera a pojmenujte použité symboly včetně jejich fyzikálních jednotek. Předpokládejte, že prut je vyroben z křehkého materiálu.
38. Jaký je fyzikální význam konstant a a b , které se vyskytují ve vztahu pro kritické napětí dle Tetmayerovy teorie vzpěru. Jakým způsobem se zjišťují?
39. Uveďte jednu ze dvou podmínek omezujících platnost Eulerovy teorie vzpěru.
40. Vyjádřete, v upraveném tvaru, štíhlostní poměr pro prut kruhového průřezu o průměru d a délce l .
41. Vyjádřete, v upraveném tvaru, štíhlostní poměr pro prut čtvercového průřezu o hraně a a délce l .
42. Vyjádřete, v upraveném tvaru, štíhlostní poměr pro prut obdelníkového průřezu o hranách b, h ($b/h = p, p > 1$) a délce l .