

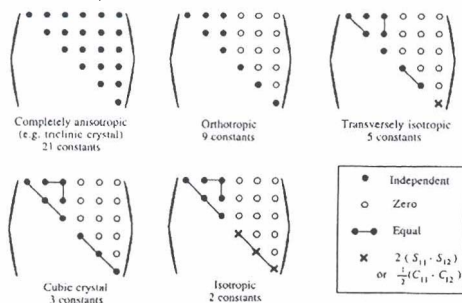
2801060 Komposiitit

Esimerkki tenttikysymykset 30.4.2003

Kolmen seuraavan tentin ja kesätentin kysymykset valitaan näistä kysymyksistä!

1. Kertamuovihartsit komposiittien matriisimateriaaleina
2. Muovimatriisit korotettuihin lämpötiloihin
3. Hiilikuidut: valmistus, ominaisuudet ja käyttö sekä niiden väliset yhteydet
4. Lasikuidun, hiilikuidun ja aramidikuidun vertailu
5. Keraamiset kuidut, muut kuin hiilikuitu
6. Lasikuidun eri versiot, niiden käyttö ja valmistus
7. Hiilikuidun eri tyypit
8. Korkeisiin käyttölämpötiloihin soveltuvat kuidut
9. Kuituarkkitehtuuri, mitä sillä tarkoitetaan ja miten se vaikuttaa komposiittien ominaisuuksiin?
10. Kuitupituuden vaikutus komposiitin ominaisuuksiin
11. Kuorman siirtymisen konsepti
12. Monofilamentti – mitä sillä tarkoitetaan, miten se eroaa muista kuiduista?
13. Erilaiset kuitukankaat. Miten eri kudontatyytit eroavat toisistaan ominaisuuksiltaan?
14. Laattamallin käyttö komposiitin kimmoisten ja termisten ominaisuuksien arvioinnissa
15. Pitkäkuitulujitetun komposiitin, jonka kuidut ovat yksisuuntaisia ja poikkisuunnassa tasaisesti jakaantuneet, kimmainen muodonmuutos kuitujen suunnassa
16. Pitkäkuitulujitetun komposiitin, jonka kuidut ovat yksisuuntaisia ja poikkisuunnassa tasaisesti jakaantuneet, kimmainen muodonmuutos kuituja vastaan kohtisuorassa suunnassa
17. Laattamallin ja Halpin-Tsai –mallin ero poikkisuuntaiselle kuormitukselle pitkäkuitukomposiitille
18. Komposiittimateriaalien eri tyypit: jako materiaalien tai rakenteen perusteella
19. Vinyyliesterin ja polyesterin erot
20. Epoksin erot vinyyliesteriin ja polyesteriin nähden
21. C_{ij} arvot, mitä ne ovat ja miksi niitä käytetään tutumpien insinöörikkimmodulien sijaan?
22. Mitä tarkoitetaan symmetrisellä ja/tai balansoidulla komposiitilla
23. Eshelby mallin idea
24. Adheesiomekanismit
25. Jäänösjännitykset jatkuvakuitukomposiitissa
26. Silaani kytkentäaine lasikuidun pinnalla, miksi, miten?
27. Komposiittien vaurioitumien hitaassa kuormituksessa kuitusuunnassa
28. Laminaatin murtumiskäyttäytyminen vedossa
29. Kuitukomposiitin hyvään murtositkeyteen vaikuttavat osatekijät
30. Kuitukomposiitin väsyminen
31. Laminaatin lämpösyklays
32. Pitkäkuitukomposiitin viruminen kuitujen suunnassa lämpötilan ollessa kuitujen virumislämpötilan alapuolella
33. Pre-pregit – mitä ne ovat
34. Pultrusio ja kelaus sekä niiden yhdistelmä komposiittien valmistusmenetelmänä
35. Hiili-hiili –komposiitin valmistusmenetelmät

36. Metallimatriiskomposiittien valmistusmenetelmät
37. Kuitukelaus: mahdollisuudet ja ongelmat
38. Kuitujen pakkaustiheyden vaikutus ominaisuuksiin ja pakkaustiheyden riippuvuus valmistustekniikasta
39. Poissonin vakion aiheuttaman kutistumisen vaikutus lamellin ja laminaatin ominaisuuksiin
40. Hooken laki yleisessä muodossa komposiitille, joka on poikkisuunnassa isotrooppinen (oheinen kuva voi olla avuksi)



41. Miten määrität teoreettisesti muodonmuutoksen komposiitille, kun kuormitus ei ole kuitujen suhteen saman koordinaatiston mukainen, ja materiaalin kimmoiset ominaisuudet eivät ole tunnetut, muuta matriisin ja lujitteen on. Pääkohdat, tarkkoja kaavoja ei vaadita.
42. Shear lag malli. Mihin sitä käytetään?
43. Kuidun hoikkuusluvun vaikutus komposiitin ominaisuuksiin?
44. Taustajännitys Eshelbyn menetelmässä. Mitä sillä tarkoitetaan ja mihin sitä tarvitaan?
45. Menetelmät sidoslujisuuden kokeelliseksi määrittämiseksi
46. Hahmottele jännitys-myötymä –käyrä matriisi-kuitu –yhdistelmälle, jossa kuitu on jäykempi ja suuremman murtovenymän omaava kuin matriisi. Määrittele myös graafisesti kriittinen kuitupitoisuus.
47. Hahmottele jännitys-myötymä –käyrä matriisi-kuitu –yhdistelmälle, jossa kuitu on jäykempi ja pienemmän murtovenymän omaava kuin matriisi. Määrittele myös graafisesti kriittinen kuitupitoisuus.
48. Kumulatiivisen heikentymisen malli
49. Kuitukatkeamisen etenemisen malli
50. Jatkuvakuitulujitetun komposiitin vaurioituminen puristuksessa
51. Vaurioitumiskriteerit moniaksaalisessa kuormituksessa
52. Aksiaalinen ja poikittainen lämmönjohtuminen jatkuvakuitukomposiitissa laattamallin avulla kuvattuna. Edut ja haitat.
53. Visby YS 2000 aluksen rakenne, valmistustekniikka ja perustelut tehdyille ratkaisuille (lyhyesti)

Tampereella 30.4.2003

Jyrki Vuorinen