

$$e^{j\pi} + 1 = 0$$

MAT-01130 Insinöörimatematiikka C1

Tentti 12.10.2015 / Merja Laaksonen

- Ei muistiinpanoja, kirjallisuutta, laskinta. Pisteet tulevat perusteluista ei arvauksista.

1. (a) Esitä seuraavat väitteet loogisina lauseina
 1. Ei ole mahdollista, että neiti Jantunen saa kahvia ja B.Virtanen olutta.
 2. B.Virtanen ei saa olutta ja jos neiti Jantunen saa kahvia, niin sitten Murikka saa munkin.
 3. Neiti Jantunen saa kahvin ja sen lisäksi Murikka saa munkin tai (looginen) B.Virtanen oluen.
- (b) Milloin (a)-kohdan väitteet toteutuvat yhtäaikaan? Toteutuvatko ne koskaan?
2. (a) Saata muotoon $a + bj$ luvut $(3 + 4j) - 2(-5 + j)$, $\frac{(\sqrt{3} - j)^2}{2}$ ja $\frac{2 + j}{3 - j}$.
- (b) Esitä yhtälön $z^3 - (1 + j)^3 = 0$ kaikki ratkaisut muodossa $re^{j\theta}$.
3. (a) Jos $f(t) = \sinh(t) - 3 \cosh(t)$ ja $f'(t) = Ae^t + Be^{-t}$, niin ratkaise A ja B .
- (b) Tiedetään, vain että $f(1) = 5$, $f(3) = 1$, $f'(1) = -4$ ja $f'(3) = -6$. Määritä $g'(1)$, missä $g = f^{-1}$.
4. (a) Määritä suorien $x = 0$, $x = 1$ ja $y = 0$ sekä käyrän $y = 1/(1 + x^2)$ rajaama pinta-ala.
- (b) Laske funktion arvot $F(2\pi)$ ja $F(0)$, kun

$$F(x) = \frac{2}{\sqrt{3}} \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}} \tan\left(\frac{x}{2}\right)\right).$$

Eräästä kaavakokoelmasta (siellä ei ole laskuvirhettä) löytyi funktion F derivaatta

$$F'(x) = f(x) = \frac{1}{2 + \cos(x)}.$$

Kaksi suunnittelijaa laskivat määrättyä integraalia

$$\int_0^{2\pi} f(x) dx.$$

C väitti, että sen arvo on $\frac{2\pi}{\sqrt{3}}$. B väitti, että sen arvo on erotus $F(2\pi) - F(0)$. Kumpaa uskot, jos ainakin toinen on oikeassa? Perustele!