

MAT-01130 Insinöörimatematiikka C1 / Jani Hirvonen (SC306)  
**Tentti 16.10.2019 klo 17-20**

Ratkaise kaikki kolme tehtävää. Kukin tehtävä on saman arvoinen.

Kokeessa ei saa käyttää laskimia tai taulukkokirjoja. Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavakokoelma.

Muista perustella ratkaisusi huolellisesti!

### Tehtävät

- 1) Osoita induktiolla, että kaikille positiivisille kokonaisluvuille  $n$  pätee

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}.$$

- 2) Tarkastellaan reaalfunktioita  $f(x) = 2 \ln(2x - 6)$  ja  $g(x) = 3 + e^x$ . Muodosta yhdistettyjen funktioiden  $f \circ g$  ja  $g \circ f$  lausekkeet ja sievennä ne. Selvitä lisäksi yhdistettyjen funktioiden määrittelyjoukot.

- 3) a) Osoita erotusosamäärän raja-arvon kautta, että funktion  $f(x) = x^2 + 3x$  derivaatta on  $f'(x) = 2x + 3$ .

- b) Laske integraali

$$\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \sin(x) \cos^2(x) dx.$$