

Tehtävissä 4, 5, 6 ja 7 ratkaistaan joko kohta a) tai kohta b).

1. Määritä funktion $f: f(x) = \ln(8x^3 - 12x^2 + 6x - 1)$ derivaatta pisteessä $x = 3$.
2. Ratkaise yhtälö $x = \sqrt{x} + 110$.
3. Ratkaise yhtälöpari $x + y + a = 0$, $x + ay + 1 = 0$ vakion a kaikilla arvoilla.
4. a) Määritä janan PQ suurin ja pienin pituus, kun $P = (1,2)$ ja piste Q liikkuu ympyrällä $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 20 = 0$.
 b) Laske $\int_0^1 xe^{2x-4} dx$.
5. a) Kaksi suoran ympyräkartion pohjan suuntaista tasoa jakaa kartion kolmeen yhtä suureen osaan. Missä suhteessa tasot jakavat kartion sivujanan?
 b) Millä x :n positiivisella arvolla vektoreiden \vec{i} , \vec{j} ja $x\vec{k}$ kärkien määräämän kolmion ala on 2 ?
6. a) Ratkaise yhtälö $e^x + e^{1-x} - e - 1 = 0$.
 b) X pelaa noppapeliä, jonka säännöt ovat seuraavat: Noppaa heitetään 10 kertaa. Jos ainakin yhdellä heitolla tulee ykkönen, X joutuu maksamaan 2000 markkaa. Muussa tapauksessa X voittaa 10 000 markkaa. Mikä on X :n voiton odotusarvo?
7. a) Määritä lausekkeen $x - 3y$ suurin ja pienin arvo siinä xy -tason osajoukossa, jonka määräävät epäyhtälöt $x \geq -1$, $y \geq -1$, $y - x + 2 \geq 0$ ja $x + y - 5 \leq 0$.
 b) Määritä yhtälön $z^4 = -1$ kaikki juuret muodossa $x + iy$.
8. Millä x :n arvolla funktio $f: f(x) = \int_0^{\pi/2} (x - \sin t)^2 dt$ saa pienimmän arvonsa? Mikä tämä arvo on?
9. Määritä ympyrän $x^2 + y^2 = 1$ ja paraabelin $y = x^2 + 1$ yhteiset tangentit.
10. Millä x :n arvolla funktio $f: f(x) = e^{-2x}(2x^2 - 2x + 1 - e^{-2x})$ saa suurimman arvonsa? (Vastaus kahden desimaalin tarkkuudella.)