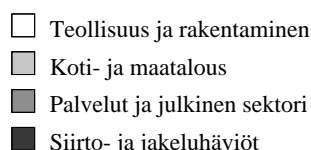
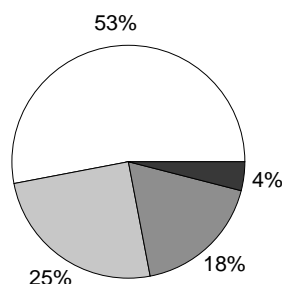




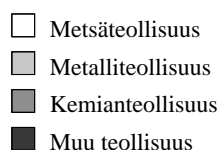
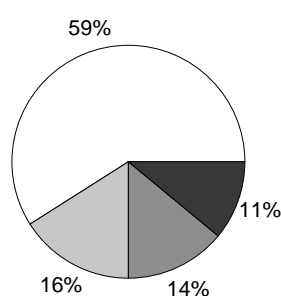
Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. a) Ratkaise yhtälö $15x^2 + 2x - 1 = 0$. b) Millä x :n arvolla lauseke $\frac{4x}{x-1}$ saa arvon 13?
2. Sähkönkulutuksen jakauma vuonna 2001 käy ilmi alla olevista diagrammeista. Palveluiden ja julkisen sektorin kulutus oli 14 717 GWh. (Lähde: Ympäristötilasto 2002.) Kuinka suuri oli metalliteollisuuden sähkönkulutus kyseisenä vuonna?

SÄHKÖN KULUTUS SEKTOREITTAIN



SÄHKÖN KULUTUS TEOLLISUUDEN JA RAKENTAMISEN SEKTORILLA



3. a) Kuinka suuret ovat kolmion kulmat, kun niiden suhde on $5 : 11 : 20$? b) Kuinka suuret ovat suorakulmaisen kolmion sivut, kun niiden suhde on $3 : 4 : 5$ ja kolmion ala on $13\frac{1}{2}$?
4. Potilas ostaa apteekista kahta lääketta, joista toinen kuuluu peruskorvattaviin ja toinen erityiskorvattaviin lääkkeisiin. KELA maksaa peruskorvattavista lääkekuluista puolet $8,41 \text{ €}$ ylittävästä osasta ja erityiskorvattavista lääkekuluista 75% osasta, joka ylittää $4,20 \text{ €}$. Mitkä olivat lääkkeiden hinnat, kun ne yhteensä maksoivat $51,01 \text{ €}$ ja potilaan maksettavaksi jäi yhteensä $23,16 \text{ €}$?
5. Strategiapelissä rakennetaan uudelle planeetalle makean veden säiliötä. Säiliö on ympyräpohjainen lieriö, jonka korkeus on 320 m ja pohjan halkaisija $2\,000 \text{ m}$. Säiliöstä haihtuu vettä keskimäärin 100 litraa minuutissa. Kuinka monta planeetan vuotta säiliössä riittäisi vettä, ennen kuin täysi säiliö pelkästään haihtumisen vuoksi olisi tyhjentynyt? Planeetan vuosi on $3 \cdot 10^7$ sekuntia.
6. Aatu yrittää lähettää matkapuhelimella näppäimiin katsomatta kahdeksankirjaimisen tekstiviestin. Puhelimen kussakin näppäimessä on kolme eri kirjainta, joista ensimmäinen saadaan esille painamalla näppäintä kerran, toinen näppäilemällä kahdesti ja kolmas näppäilemällä kolmesti. Aatu muistaa, missä näppäimissä tarvittavat kirjaimet ovat, ja painaa oikeita näppäimiä, mutta hän ei muista kirjainten järjestystä näppäimissä, vaan hänen valintansa on joka kerta umpimähkäinen. Millä todennäköisyydellä viesti on aivan oikein? Millä todennäköisyydellä viestissä on tasan yksi virhe?
7. Neliöpohjaisen suoran pyramidin korkeus on 21 ja pohjasärmän pituus $20\sqrt{2}$. Laske pyramidin sivusärmän pituus. Kuinka suuren kulman sivusärmä muodostaa pyramidin pohjan kanssa?

KÄÄNNÄ!

8. Mitä arvoja funktion $-\frac{1}{3}x^3 - x^2 + 3x + 1$ derivaatta voi saada?

9. Ratkaise graafisesti epäyhtälöryhmä

$$\begin{cases} y \geq 0, \\ x \geq -y, \\ 2y - x \leq 6, \\ 3x + y \leq 3, \end{cases}$$

ja laske syntyneen alueen pinta-ala.

10. Lukujonon ensimmäinen termi on 4 ja viides 1. Määritä jonon toinen, kolmas, neljäs ja kymmenes termi, kun jono on **a)** aritmeettinen, **b)** geometrinen.

11. Polynomien $P(x)$ nollakohdan voi määrittää likimääräisesti Newtonin algoritmilla. Menetelmässä valitaan ensin nollakohdalle karkea likiarvo, ns. alkuarvo x_0 , ja tarkennetaan tätä sitten muodostamalla jono x_1, x_2, x_3, \dots kaavalla

$$x_{n+1} = x_n - \frac{P(x_n)}{P'(x_n)}, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Muodosta tämä algoritmi polynomille $P(x) = x^5 + x + 1$ ja laske sitten arvot $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ käyttäen alkuarvoa $x_0 = 0$. Esitä näihin laskuihin perustuva arvio siitä, kuinka monen desimaalin tarkkuudella x_6 antaa nollakohdan likiarvon.

12. Vuoden 2002 tammikuun alussa talletetaan tietty summa tilille, jolle maksetaan vuotuista korkoa 2,54 %, ja tasan vuoden kuluttua samansuuruisen summa toiselle tilille, jonka korkoprosentti on 3,25. Varat on tarkoitus nostaa tileiltä, kun talletukset ovat kasvaneet yhtä suuriksi. Arvioi kuukauden tarkkuudella, milloin tämä tapahtuu. Sovella koronkoronlaskuperiaatetta, muodosta yhtälö ja ratkaise se. Lähdeveroa ei oteta huomioon.

13. Suunnikkaan sisälle piirretään kolmio, jonka yksi kärki on suunnikkaan kärjessä ja muut kärjet suunnikkaan niiden sivujen keskipisteissä, jotka eivät kulje mainitun kärjen kautta. Osoita, että kolmion pinta-ala on $3/8$ suunnikkaan pinta-alasta.

14. Piensijoittaja osti vuoden alussa erään yhtiön osakkeita. Osake menetti kuitenkin lyhyessä ajassa viidenneksen vuoden alun arvostaan. Tämän jälkeen osakkeen kurssi kääntyi hitaaseen nousuun ja nousi vuoden loppuun mennessä alimmalta tasoltaan 7,0 %. **a)** Kuinka monta prosenttia osakkeiden arvo oli muuttunut vuoden alusta vuoden loppuun mennessä? **b)** Mihin hintaan piensijoittaja oli osakkeet ostanut, kun hän myi ne vuoden lopussa ja laski menettäneensä 900 €? **c)** Kuinka monta prosenttia osakekurssin olisi tullut edelleen nousta, jotta se olisi saavuttanut alkuperäisen tasonsa? Pörssin välityspalkkioita tms. ei laskussa oteta huomioon.

15. Hampurilaisravintola valmistaa neljää erilaista hampurilaista: Juustoa, Ruista, Isoa ja Jättiä. Kysyttäessä asiakkailta parasta hampurilaista saatiin seuraavat tulokset: Juusto 18 ääntä, Ruis 23 ääntä, Iso 35 ääntä ja Jätti 24 ääntä. Voidaanko tuloksista tilastollisin perustein päätellä, että kaikki hampurilaiset eivät ole yhtä suosittuja? Sovella χ^2 -testiä 5 prosentin merkitsevyystasolla.