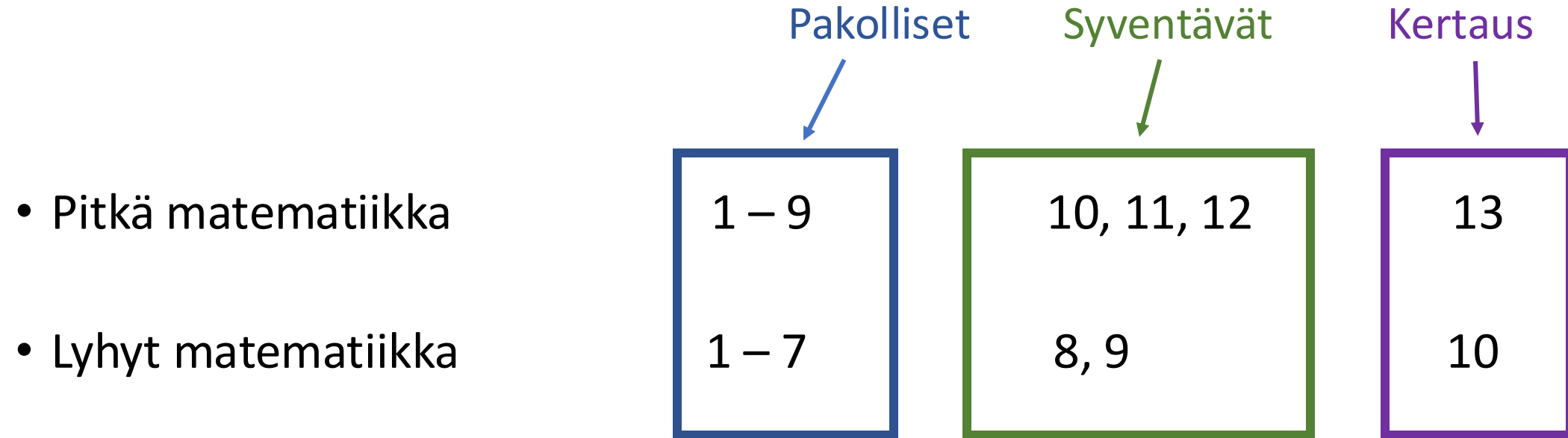


Matematiikan ylioppilaskirjoitukset



Vaadittavat opintojaksot



- Pitkä matematiikka
- Lyhyt matematiikka

- Ylioppilaskokeet pyritään laatimaan siten, että pakollisten opintojen erinomaisella osaamisella voi saada hyviä arvosanoja.
- Pakolliset opintojaksot suoritettuaan voi kirjoittaa kumman vaan oppimäärän kokeen.
- Matematiikalukio kirjoittaa pääosin syksyllä, yleislinja keväällä.

Kokeen rakenne muuttui syksyllä 2024

- Aiemmin eri oppimäärien kokeissa sama rakenne:
 - A-osassa 4 pakollista tehtävää
 - B1-osassa 5 tehtävää, joista valitaan 3
 - B2-osassa 4 tehtävää, joista valitaan 3
 - Kaikki tehtävät saman arvoisia eli 12 p/tehtävä, yhteensä 120 p
- Pitkässä matematiikassa pieni muutos:
 - Yksi tehtävä lisää A-osaan: 6 tehtävää, joista 5 tehdään
 - B1-osassa 4 tehtävää, joista valitaan 3
 - B2-osassa 3 tehtävää, joista valitaan 2
 - Kaikki tehtävät saman arvoisia eli 12 p/tehtävä, A- ja B- osat max 60 p, yhteensä 120 p
- Lyhyessä matematiikassa suurempi muutos: mukaan tulee soveltavampia 18 pisteen tehtäviä

Lyhyen matematiikan koe syksy 2024

A-osa max 60 p

B-osa max 60 p

- joko $2 \times 12 \text{ p} + 2 \times 18 \text{ p} = 60 \text{ p}$

- tai $3 \times 12 \text{ p} + 1 \times 18 \text{ p} = 54 \text{ p}$

Lyhyt matematiikka	Tehtäviä	Kokelas vastaa	
A	6 (12 p)	5	koejärjestelmän laskinohjelmia rajoitettu
B	3 (12 p) 2 (18 p)	4	koejärjestelmän ohjelmat käytössä
Yhteensä	11	9	

Tietoa ylioppilaskokeesta

- www.ylioppilastutkinto.fi
=> Määräykset => Koekohtaiset määräykset ja ohjeet
- <https://yle.fi/abitreelit/matematiikka>
pitkän ja lyhyen matematiikan vanhoja YO-kokeita, YTL:n hyvän vastauksen piirteet ja harjoituskokeita
- <https://mafy.fi/yo-kokeiden-mallivastaukset/>
pitkän ja lyhyen matematiikan vanhoja YO-kokeita ja malliratkaisut koetehtäviin

Pisterajat

Lyhyt matematiikka

max 120 p	A	B	C	M	E	L
Kevät 2019	19	34	51	67	82	101
Syksy 2019	20	31	45	59	75	94
Kevät 2020	21	32	43	57	72	89
Syksy 2020	12	19	30	46	65	88
Kevät 2021	23	36	54	71	89	105
Syksy 2021	23	36	52	67	82	99
Kevät 2022	21	35	52	71	87	104
Syksy 2022	15	29	45	62	77	96
Kevät 2023	18	31	47	65	81	99
Syksy 2023	23	36	51	68	82	96
Kevät 2024	22	36	50	67	85	103
Syksy 2024	julkaistaan	pe 15.11.				

Pitkä matematiikka

max 120 p	A	B	C	M	E	L
Kevät 2019	14	19	30	47	68	93
Syksy 2019	14	23	34	47	66	87
Kevät 2020	14	21	31	43	58	79
Syksy 2020	15	24	38	57	76	101
Kevät 2021	14	20	30	41	57	82
Syksy 2021	14	27	41	59	74	99
Kevät 2022	16	25	37	53	70	93
Syksy 2022	16	26	37	54	71	95
Kevät 2023	15	24	37	50	63	81
Syksy 2023	20	30	40	56	73	90
Kevät 2024	20	31	43	57	71	89
Syksy 2024	julkaistaan	pe 15.11.				

Lyhyt matematiikka syksy 2024: A-osa

2. Yhtälö ja kolmio 12 p.

1. Ratkaise yhtälö $x^2 + 14 = 9x$. (4 p.)
2. Suora $y = -2x + 6$ rajaa positiivisten x - ja y -akselien kanssa suorakulmaisen kolmion. Määritä tämän kolmion pinta-ala ja hypotenuusan pituus. (8 p.)

5. Lainojen vertailu 12 p.

Naava ja Silmu ottavat kumpikin 9 000 euron lainan. Naavan laina on tasalyhennyslaina ja Silmun laina on annuiteettilaina. Kummankin lainan vuotuinen korkokanta on 5 % ja laina-aika 3 vuotta. He lyhentävät lainojaan kerran vuodessa. Kumman viimeinen maksuerä on suurempi?

Lyhyt matematiikka syksy 2024: B-osa

8. Moottoritien kustannukset 12 p.

Helsingin Sanomat kirjoitti 20.6.1972:

Suomen suurin tietyö jyrää maiseman halki Helsingistä Lahteen. Leveimmillään kuusikaistainen Lahden moottoritie maksaa noin 320 miljoonaa markkaa, yli 3 markkaa millimetri.

Vuonna 2018 valmistuneessa tiehankkeessa Haminasta Vaalimaalle kulkevan 32 kilometrin pituisen moottoritieosuuden hinta oli 550 miljoonaa euroa. Tässä tehtävässä eri vuosien kustannuksia verrataan käyttämällä "Aku Ankka -indeksiä", joka perustuu seuraavaan tietoon: Aku Ankka -lehden irtonumero maksoi 0,80 markkaa vuonna 1972 ja 3,50 euroa vuonna 2018.

Mitkä olivat Helsinki–Lahti-moottoritien kustannukset vuoden 2018 rahassa?

Kuinka monta prosenttia kalliimpi Hamina–Vaalimaa-moottoritie oli kilometriä kohti kuin Helsinki–Lahti-moottoritie rahan arvon muutos huomioiden?

Lyhyt matematiikka syksy 2024: B-osa

11. Suhteellinen vaalitapa 18 p.

Aineisto

11.A Taulukko: Äänestystulokset

11.B Teksti: D'Hondtin suhteellinen vaalitapa

Kuvitteellisessa Keski-Maan vaalipiirissä on neljä puoluetta: Hobittipuolue, Ihmispuolue, Haltiapuolue ja Kääpiöpuolue. Taulukossa 11.A on esitetty Keski-Maassa toimitetun vaalin äänestystulokset.

Vastaa seuraaviin kysymyksiin olettaen, että Keski-Maassa käytetään d'Hondtin suhteellista vaalitapaa, joka on kuvattu tekstissä 11.B.

1. Mikä oli vaalien äänestysprosentti, kun Keski-Maassa on 290 754 äänioikeutettua? (3 p.)
2. Laske kunkin ehdokkaan vertausluku. Ketkä tulevat valituiksi, kun vaalipiiristä valitaan viisi edustajaa? (5 p.)
3. Kuinka monta henkilökohtaista ääntä enemmän Pippinin olisi pitänyt saada, jotta hän olisi tullut valituksi ilman arvontaa? Oletetaan, että muiden äänimäärät eivät muutu. (5 p.)
4. Suhteellisen vaalitavan tavoite on, että edustajien paikat jakautuvat samassa suhteessa kuin puolueiden saamat äänet. Pohdi, kuinka hyvin tämä toteutui näissä vaaleissa. (5 p.)

Pitkä matematiikka syksy 2024: A-osa

3. Yhtälöt 12 p.

Ratkaise muuttujien x ja y tarkat arvot seuraavista yhtälöistä.

1. Yhtälö $4 \cdot 8^x = \sqrt{2}$. (4 p.)

2. Yhtälö $\sin(6y - \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2}$, kun $y \in [0, \frac{\pi}{2}]$. (8 p.)

6. Veteen putoava kivi 12 p.

Mallinnetaan veteen pudonneen kiven aiheuttamia aaltoja funktiolla $f : \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}$, missä $f(x, y) = \frac{\sin(\sqrt{x^2 + y^2})}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, kun $(x, y) \neq (0, 0)$, ja $f(0, 0) = 1$.

1. Etsi kaksi muuta pistettä, joissa funktion arvo on sama kuin pisteessä $(3, 4)$. (6 p.)

2. Osoita, että jokaiselta xy -tason suoralta löytyy funktion nollakohta. (6 p.)

Pitkä matematiikka syksy 2024: B-osa

8. Tikanheitto 12 p.

Aineisto

8.A [Kuva: Tikkataulu](#)

Ympyränmuotoisen tikkataulun keskellä on 10 pisteen arvoinen keskiympyrä, jonka säde on 2 cm. Sen ympärillä on 9 pisteen arvoinen rengas, jonka leveys on 2 cm. Tämän renkaan ympärillä on samanlevyinen 8 pisteen rengas, sen ympärillä samanlevyinen 7 pisteen rengas ja niin edelleen uloimpaan 1 pisteen renkaaseen saakka. Tikkataulussa on siis yhteensä 10 aluetta ja koko taulun säde on 20 cm, katso kuva [8.A](#).

1. Osoita laskemalla, että parillisten pistemäärien alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on $180\pi \text{ cm}^2$. (4 p.)
2. Katri heittää tikkaa siten, että hän varmasti osuu tauluun, mutta voi osua mihin tahansa taulun kohtaan samalla todennäköisyydellä. Millä todennäköisyydellä Katrin tulos on parillinen, kun hän heittää kolme tikkaa ja niiden pisteet lasketaan yhteen? (8 p.)

Pitkä matematiikka syksy 2024: B-osa

10. Ohjelmakoodi ja tekijät 12 p.

Aineisto

10.A Teksti: Papun koodi

Papu yritti selvittää positiivisen kokonaisluvun alkutekijät. Tähän tarkoitukseen hän kirjoitti Python-koodin, joka on esitetty tekstissä 10.A. Koodissa #-merkkiä seuraava teksti on kommentti, joka ei vaikuta ohjelman toimintaan. Papu ajoi ohjelman muuttujan n eri alkuarvoilla. Hän huomasi, että toisinaan ohjelma toimi virheettömästi ja tulosti luvun n alkutekijät, toisinaan se tulosti muitakin lukuja.

Osatehtävissä 10.1 ja 10.2 vastauksesta täytyy ilmetä käytetty alkuarvo ja ohjelman tuloste.

1. Anna esimerkki luvun n alkuarvosta, jolle ohjelma tulostaa listan, joka sisältää vain luvun n alkutekijöitä. (3 p.)
2. Anna esimerkki luvun n alkuarvosta, jolle ohjelma tulostaa muitakin kuin luvun n alkutekijöitä. (3 p.)
3. Selitä, miksi ohjelma ei aina toimi niin kuin Papu oli tarkoittanut. (6 p.)

Huomaa, että tehtävässä annettua ohjelmakoodia voi ajaa koeympäristön ohjeiden Ohjelmointi-välilehdellä. Siellä on myös Python-kielen käskyjen selityksiä.