

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALAN
VALINTAKOE**

Matematiikan koe 1.6.2016

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

VASTAUSOHJEET

1. Koeaika on 2 tuntia (klo 12.00 – 14.00). Kokeesta saa poistua aikaisintaan klo 12.30.
2. Vastaa oheisille tehtäväpapereille. Käytä tarvittaessa tehtäväpaperin kääntöpuolta.
3. Kirjoita ratkaisun perusteet näkyville selkeällä käsialalla. Pelkästä vastauksesta ei saa pisteitä.
4. Siirrä kunkin tehtävän vastaus sille varattuun lokeroon. Muista huomioida myös vastausten yksiköt.
5. Tehtäviin liittyvät aineistot löytyvät ”**Kuvat ja taulukot tehtäviin**” – aineistosivulta. **Tehtävässä 1** on tarkoitus, että arkitietoon perustuen päättelet puuttuvia lähtöarvoja.
6. Jokaisesta tehtävästä maksimipistemäärä on 6 eli kokeen yhteispistemäärä on maksimissaan 36. Tästä matematiikan kokeesta saatavat pisteet muunnetaan varsinaisiksi valintakoe pisteiksi siten, että maksimipistemäärä on tällöin 20.

TEHTÄVÄ 1

Valitse tehtävän 1 kaikissa kohdissa oikea vastausvaihtoehto laskemalla ja/tai pääättelemällä. Kirjoita perustelut valinnallesi paperin tyhjään kohtaan ja siirrä vastaus lokeroon.

- a) Huolellisen lajittelun seurauksena Murtosen perheellä täyttyy tavallisen ämpärin kokoinen jäteastia sekajätteestä keskimäärin 5 päivässä. Kuinka monta litraa kaatopaikalle menevää sekajätettä perheeltä syntyy vuodessa?

3000 ml 170 litraa 730 litraa 12 m³ 700 m³

Ratkaisu:

- ämpärin koko on n. 10 litraa
- ämpärin tyhjennykset vuoden aikana $365:5 = 73$ kertaa
- vuodessa syntyvän sekajätteen määrä $73 \cdot 10$ litraa = **730 litraa**

- b) Maatilan pihamaalla on noin puolen kuutiometrin kokoinen kivi, joka tulisi siirtää. Poistettava kivi painaa noin:

5000 g 200 kg 0,1 t 1,3 t 50 000 t

Ratkaisu:

- esimerkiksi graniitin tiheys n. $2,5 \text{ t/m}^3$
- puolen kuution kiven massa on noin $0,5 \text{ m}^3 \cdot 2,5 \text{ t/m}^3 \approx 1,25 \text{ t}$
- poistettavan kiven massa on noin **1,3 t**

- c) Arvioi kuinka kauan ruohonleikkaukseen kuluu aikaa päältä ajettavalla leikkurilla maatilan piha-alueella (**kuva 1**)? Leikkurin leikkuualueen leveys on 60 cm ja ajonopeus vastaa reipasta kävelyvauhtia.

15 min 40 min 360 min 25 000 s 1/6 vrk

Ratkaisu:

- leikkurin nopeus (kävelynopeus) on n. 5 km/h
- leikkurin leikkuuleveys on 60 cm
- piha-alue on n. $20 \text{ a} = 2000 \text{ m}^2$
- leikkurilla ajettava matka $2000 \text{ m}^2 / 0,60 \text{ m} \approx 3333,3 \text{ m}$
- tähän kuluva aika $3333,3 \text{ m} / (5000 \text{ m/h}) \approx 0,666... \text{ h} \approx$ **40 min**

TEHTÄVÄ 2

Maatilan aidatulle pihaniitylle (**kuva 1**) on tarkoitus tuoda kesäksi kaksi vuohipukkia. Jotta pukit eivät ala tapella keskenään, ne kiinnitetään niitylle liekaan erilleen toisistaan. Mihin kohtiin aluetta liekanarut on kiinnitettävä, jotta pukit saavat mahdollisimman pitkän liekanarun? Kuinka paljon liekanarua tarvitaan, kun solmimista ym. ei tarvitse tässä huomioida?

Ratkaisu:

- pisimmät liekanarut saadaan, kun pukit kiinnitetään suorakulmion muotoisen pihaniityn vastakkaisiin nurkkiin
- pihaniityn pinta-ala on $30 \text{ m} \cdot 40 \text{ m}$ (kuvasta)
- lävistäjän pituus Pythagoraan lauseella: $X^2 = 30^2 + 40^2$
- yhtälöstä saadaan $x = \mathbf{50 \text{ m}}$

TEHTÄVÄ 3

- a) Maatalousyrittäjä Murtonen halusi määrittää metsikön puuston runkojen määrän hehtaarilla. Hän käytti ensin ympyräkoealaa, jonka säde oli 3,99 m. Mikä oli tällöin koealan koko neliömetreissä?

Ratkaisu:

- ympyräkoetalan pinta-ala $A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (3,99 \text{ m})^2 \approx 50,01 \text{ m}^2 \approx \mathbf{50 \text{ m}^2}$

- b) Murtonen otti metsiköstä tarkistuksen vuoksi vielä toisen, nyt neliön muotoisen koealan, jonka sivut olivat 10 m pitkiä. Hän laski tältä koealalta 7 runkoa. Mikä on metsikön runkoluku hehtaaria kohden tämän mittauksen perusteella?

Ratkaisu:

- koeala neliö ja sen pinta-ala on $10 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$
- hehtaarilla 100 aaria ja aarilla 7 runkoa eli runkoluku on **700 runkoa/ha**

TEHTÄVÄ 4

- a) Maatalousyrittäjä Murtonen aikoo teettää yhdessä metsikössään avohakkuun. Metsikkökuvion puuston kokonaistilavuuden hän arvioi olevan $220 \text{ m}^3/\text{ha}$, josta hän arvioi olevan mäntypuustoa 85 % ja kuusipuustoa 15 %. Kuinka paljon Murtonen saa metsikkökuviolta hakkuutuloa, kun metsikkökuvion pinta-ala on 5,3 ha? Puuston mänty- ja kuusipuutavaran suhteelliset osuudet ja hinnat ovat **taulukon 1** mukaiset.

Ratkaisu:

- puuston kokonaistilavuus $5,3 \text{ ha} \cdot 220 \text{ m}^3/\text{ha} = 1166 \text{ m}^3$
- mäntypuustoa $0,85 \cdot 1166 \text{ m}^3 \approx 991,1 \text{ m}^3$
- mäntypuustosta saatavat hakkuutulot:

$$\text{tukit: } 0,60 \cdot 991,1 \text{ m}^3 \cdot 53 \text{ €/m}^3 \approx 31517 \text{ €}$$

$$\text{pikkutukit: } 0,20 \cdot 991,1 \text{ m}^3 \cdot 23 \text{ €/m}^3 \approx 4559 \text{ €}$$

$$\text{kuitu: } 0,12 \cdot 991,1 \text{ m}^3 \cdot 17 \text{ €/m}^3 \approx 2022 \text{ €}$$

- kuusipuustoa $0,15 \cdot 1166 \text{ m}^3 \approx 174,9 \text{ m}^3$
- kuusipuustosta saatavat hakkuutulot:

$$\text{tukit: } 0,50 \cdot 174,9 \text{ m}^3 \cdot 53 \text{ €/m}^3 \approx 4635 \text{ €}$$

$$\text{pikkutukit: } 0,25 \cdot 174,9 \text{ m}^3 \cdot 25 \text{ €/m}^3 \approx 1093 \text{ €}$$

$$\text{kuitu: } 0,15 \cdot 174,9 \text{ m}^3 \cdot 16 \text{ €/m}^3 \approx 420 \text{ €}$$

- yhteensä hakkuutuloja: **44246 €**

- b) Seuraavalla metsikkökuviolla Murtonen valitsi kooltaan (tilavuudeltaan) keskimääräisen puun ja mittasi sen läpimitaksi $d = 24 \text{ cm}$ ja pituudeksi $h = 19,5 \text{ m}$. Tämän kooltaan keskimääräisen puun rungon tilavuuden hän laski seuraavalla kaavalla $v = 0,4 d^2 h$. Metsikkökuvion puuston runkoluvuksi hän mittasi ympyräkoealan avulla 800 runkoa hehtaarille. Laske näiden mittausten perusteella arvio tämän metsikkökuvion puuston runkojen kokonaistilavuudelle (m^3), kun metsikkökuvion pinta-ala on 3,4 ha?

Ratkaisu:

- läpimitta $d = 24 \text{ cm} = 2,4 \text{ dm}$
- pituus $h = 19,5 \text{ m} = 195 \text{ dm}$
- puun tilavuus

$$v = 0,4 d^2 h = 0,4 \cdot (2,4 \text{ dm})^2 \cdot 195 \text{ dm} \approx 449,28 \text{ dm}^3 \text{ (litraa)}$$

- puuston kokonaistilavuus arviolta

$$V = 3,4 \text{ ha} \cdot 800 \text{ r/ha} \cdot 449,28 \text{ dm}^3 \approx 1222042 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{1222 \text{ m}^3}$$

TEHTÄVÄ 5

Maatalousyrittäjä Murtonen suunnittelee peltokasvituotantonsa järjestämistä uudella tavalla. Laske hänelle suunnittelun pohjaksi kaksi tunnuslukua.

Laske molemmat tehtävät taulukon 2 ”LUKE, Viljasato 1995 – 2015” perusteella.

- a) Kuinka paljon on leipäviljan kokonaisviljelyalan suhteellinen osuus ollut suurimmillaan viljan viljelyn kokonaisalasta vuosien 1995 – 2014 välisenä aikana? Minä vuonna tämä on tapahtunut?

Ratkaisu:

- lasketaan $(280,2 \cdot 1000 \text{ ha} / 1039,8 \cdot 1000 \text{ ha}) \cdot 100 \% \approx 26,9 \%$

- oikea vuosi 2011

- b) Viljasatotilastojen satomäärät ja keskisadot ilmoitetaan tilastoinneissa varastointikosteuspitoisuudessa eli viljan kosteusprosentti on tällöin 14. Kuinka suuri vuonna 2014 keskimääräinen rehuviljasato puintikosteudessa (kg/ha) pellolla on ollut, kun rehuviljasadon keskimääräiseksi puintikosteudeksi arvioidaan 25 %?

Ratkaisu:

- laskettu viljan kuiva-aineen määrä varastointikelpoisena $0,86 \cdot 3590 \text{ kg/ha} \approx 3087,4 \text{ kg/ha}$

- laskettu kokonaisuudessa puintikosteudessa kuiva-aineen määrän perusteella
 $3087,4 \text{ kg/ha} : 0,75 \approx 4116,5 \text{ kg/ha} \approx 4117 \text{ kg/ha}$

TEHTÄVÄ 6

Laske maatalousyrittäjä Murtoselle taulukon 2 ”LUKE Viljasato 1995 – 2014” perusteella.

Mikä on todennäköisyys sille, että valtakunnan kevätvehnän keskisato ei ylitä 3500 kg/ha satokaudella 2016?

Ratkaisu:

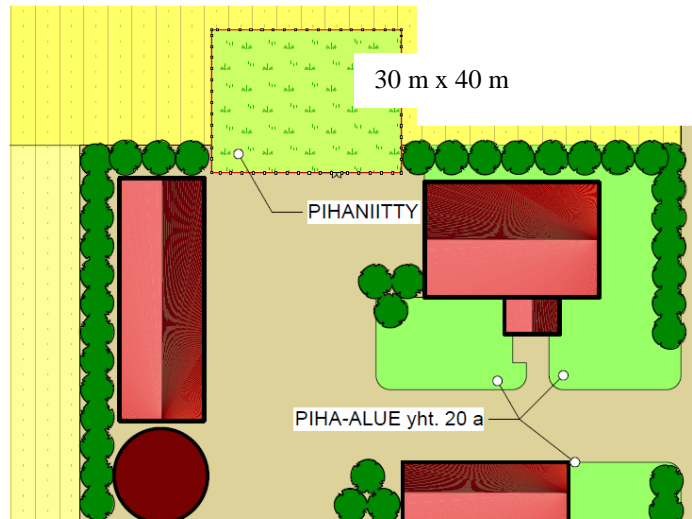
- taulukosta vuosien määrä: 20 kpl

- taulukosta niiden vuosien määrä, jolloin satotaso alle 3500 kg/ha: 6 kpl

- kysytty todennäköisyys on $6/20 = 0,3$ tai **30 %** tai **3/10**

KUVAT JA TAULUKOT TEHTÄVIIN

KUVA 1
Maatalousyrittäjä Murtošen
maatilan pihapiiri.



TAULUKKO 1 Puutavaran suhteelliset osuudet ja hinnat

	Tukkia %	Pikkutukkia %	Kuitupuuta %	Tukin hinta €/m ³	Pikkutukin hinta €/m ³	Kuitupuun hinta €/m ³
Mänty	60	20	12	53	23	17
Kuusi	50	25	15	53	25	16

TAULUKKO 2 Luke, Viljasato 1995 – 2014



Viljasato 1995–2014

Spannmålsskörden 1995–2014

Vuosi/ År/	Syysvehnä Höstvete			Kevätvehnä Vårvete ¹⁾			Leipävilja yhteensä Brödsäd totalt ¹⁾			Rehuvilja yhteensä Fodersäd totalt ^{1),3)}			Viljat yhteensä Säd totalt ^{1),4)}		
	Ala Areal	Sato Skörd	milj. kg million kg	Ala Areal	Sato Skörd	milj. kg million kg	Ala Areal	Sato Skörd	milj. kg million kg	Ala Areal	Sato Skörd	milj. kg million kg	Ala Areal	Sato Skörd	milj. kg million kg
	1 000 ha	kg/ha		1 000 ha	kg/ha		1 000 ha	kg/ha		1 000 ha	kg/ha		1 000 ha	kg/ha	
1995	12,6	4 170	52,5	88,1	3 710	327,0	121,5	3 600	437,2	856,2	3 380	2 895,8	977,7	3 410	3 333,0
1996	25,2	4 300	108,4	87,3	4 020	350,9	147,8	3 700	546,2	930,7	3 400	3 162,2	1 079,4	3 440	3 711,0
1997	24,3	3 450	83,7	100,5	3 790	380,4	147,6	3 470	511,4	968,2	3 400	3 295,4	1 117,7	3 410	3 811,5
1998	29,3	3 270	95,9	105,8	2 850	301,0	166,5	2 680	446,2	943,4	2 470	2 326,7	1 112,8	2 500	2 780,0
1999	11,9	2 600	30,9	105,8	2 110	223,2	130,0	2 140	277,7	1 002,8	2 590	2 601,5	1 134,0	2 540	2 881,7
2000	39,9	3 700	147,5	109,4	3 570	390,8	193,8	3 340	646,4	975,1	3 540	3 448,6	1 171,9	3 500	4 102,8
2001	29,2	3 320	97,1	113,7	3 450	391,8	171,9	3 220	552,9	975,7	3 200	3 117,3	1 148,7	3 200	3 672,2
2002	22,5	3 760	84,7	151,5	3 190	483,9	204,5	3 140	641,7	988,5	3 330	3 294,5	1 194,1	3 300	3 938,7
2003	34,4	3 420	117,7	156,8	3 580	561,3	221,8	3 390	751,9	969,8	3 130	3 035,7	1 192,8	3 180	3 791,1
2004	46,7	3 530	165,0	178,5	3 460	617,3	252,1	3 350	844,7	873,7	3 170	2 771,1	1 127,1	3 210	3 618,7
2005	11,6	3 850	44,8	203,2	3 720	756,4	229,0	3 640	833,7	955,6	3 370	3 224,0	1 185,8	3 420	4 058,9
2006	20,2	3 100	62,7	172,1	3 610	621,4	214,1	3 430	735,0	935,0	3 260	3 052,3	1 150,6	3 290	3 790,0
2007	36,0	4 290	154,4	166,6	3 860	642,4	234,3	3 770	883,5	895,9	3 630	3 250,3	1 131,5	3 660	4 137,3
2008	22,8	3 820	87,1	193,4	3 620	700,5	239,8	3 540	848,4	952,9	3 550	3 379,2	1 193,8	3 540	4 229,1
2009	16,4	3 890	63,7	199,8	4 120	823,3	232,5	3 990	928,7	898,8	3 710	3 331,0	1 133,0	3 760	4 260,9
2010	22,3	3 970	88,5	188,9	3 370	635,9	236,4	3 350	792,9	715,1	3 070	2 196,3	951,5	3 140	2 989,3
2011	39,4	4 400	173,4	214,0	3 740	801,4	280,3	3 760	1 053,2	759,5	3 440	2 614,6	1 039,8	3 520	3 667,8
2012	23,1	4 560	105,3	204,2	3 830	781,6	248,1	3 830	951,1	786,0	3 440	2 707,4	1 034,0	3 530	3 658,6
2013	14,0	3 010	42,3	213,4	3 880	827,0	239,8	3 730	895,0	860,0	3 680	3 167,7	1 099,7	3 690	4 062,7
2014	40,8	4 350	177,3	226,6	4 020	911,0	291,1	4 000	1 163,1	825,5	3 590	2 964,7	1 116,6	3 700	4 127,8