

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN LUONNONVARA-ALAN  
VALINTAKOE**

**Matematiikan koe 6.6.2018**

**TEHTÄVIEN RATKAISUT**

### Tehtävä 1.

a) Opiskelija sai tehtäväksi kukkakimppujen sidonnan. Kukkia on kolmen värisiä: sinisiä (S), punaisia (P) ja keltaisia (K). Sidontanauhaa on kahdenväristä: valkoista (V) ja hopeista (H). Kuinka monta väriensä (kukkien värin ja sidontanauhojen värin) puolesta erilaista kukkakimppua opiskelija voi sitoa, kun hän saa käyttää kussakin kimpussa vain yhden värisiä kukkia ja yhdenväristä sidontanauhaa. Perustele vastauksesi lyhyesti.

#### Ratkaisu:

Kukkia: sinisiä (S), punaisia (P) ja keltaisia (K)  
Nauhoja: valkoisia (V) ja hopeisia (H)

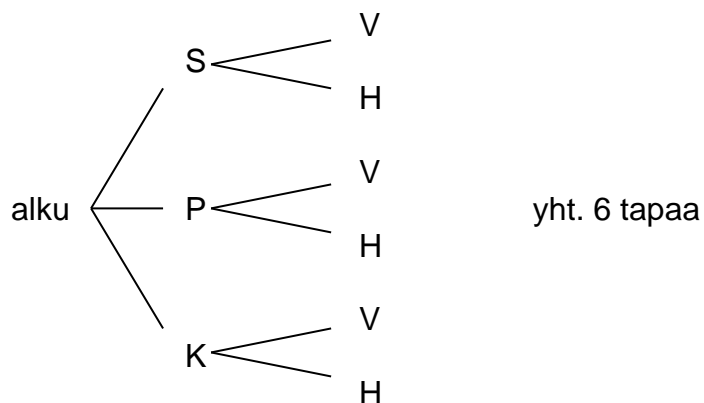
Päätelmä:

##### 1. tapa:

Kukkien valintatapoja 3, joista riippumatta nauhojen valintatapoja 2 eli kaiken kaikkiaan tapoja solmia kimppuja on  $3 \cdot 2 = 6$ .

##### 2. tapa:

puukaavio



**Vastaus: 6 kimppua**

### Tehtävä 1.

b) Maljakossa on 10 keltaista ja 20 punaista tulppaania, joista opiskelijan on määrä tehdä tulppaanikimppuja. Opiskelija on saanut seuraavat ohjeet kimppujen tekemiseksi:

- kaikki maljakossa olevat tulppaanit on käytettävä
- kimppuja täytyy tehdä viisi kappaletta
- jokaisessa kimpussa täytyy olla sama määrä tulppaaneja
- jokaisessa kimpussa täytyy olla 2 keltaista tulppaania

Minkälaisia tulppaanikimppuja opiskelija saa tehtyä ohjeita noudattaen? Perustele vastauksesi lyhyesti.

### Ratkaisu:

- Kaikki kimput sisältävät **kuusi** tulppaania:

$$\frac{10 + 20}{5} = 6$$

- Kaikissa kimpuissa **2 keltaista ja 4 punaista** tulppaania:

$$\text{keltaiset: } 10/5 = 2 \quad \text{ja} \quad \text{punaiset: } 6 - 2 = 4$$

**Vastaus: Kaikissa kimpuissa kuusi tulppaania, joista 2 keltaista ja 4 punaista.**

## Tehtävä 2.

a) Metsänomistaja on päättänyt istuttaa 1,8 ha:n suuruiselle uudistusosalalle kuusen paakkutaimia. Metsänomistaja aikoo tehdä istutustyön itse ja istuttaa 2000 kpl paakkutaimia hehtaaria kohden. Kun metsänomistaja arvioi istuttavansa 200 tainta tunnissa, niin kuinka paljon häneltä kuluisi aikaa tämän mukaan koko uudistusalan istutukseen paakkutaimilla?

### Ratkaisu:

- Uudistusosalalle tarvittava taimien määrä:

$$1,8 \text{ ha} \cdot 2000 \text{ kpl/ha} = 3600 \text{ kpl}$$

- Uudistusalan istutukseen kuluva aika:

$$3600 \text{ kpl} : 200 \text{ kpl/h} = 18 \text{ h}$$

**Vastaus: Aikaa kuluu taimien istutukseen arviolta 18 h.**

b) Metsänomistaja aikoo istuttaa toiselle 3,2 ha:n suuruiselle uudistusosalalle kuusen paljasjuuritaimia. Riittäväksi paljasjuuritaimien määräksi hehtaarille metsänomistaja arvioi 1800 kappaletta. Kuinka paljon metsänomistaja joutuu tilaamaan kuusen paljasjuuritaimia, kun hän aikoo tilata niitä 10 % enemmän kuin olisi riittävä määrä?

### Ratkaisu:

- Taimien riittävä määrä uudistusosalalle:

$$3,2 \text{ ha} \cdot 1800 \text{ kpl/ha} = 5760 \text{ kpl}$$

- Tilattava taimien määrä:

$$1,1 \cdot 5760 \text{ kpl} = 6336 \text{ kpl} \approx 6300 \text{ kpl}$$

**Vastaus: Metsänomistaja joutuu tilaamaan n. 6300 tainta.**

### Tehtävä 3.

a) Kotipuutarhuri tekee 0,80 m x 3,2 m suuruista kasvualustaa tomaatintaimille. Kuinka monta 40 litran multasäkkiä vähintään kotipuutarhurin pitää ostaa, kun multaa tulee 15 cm paksuisesti koko kasvualustan alalle?

#### Ratkaisu:

- Kasvualustan tilavuus:

$$0,15 \text{ m} \cdot 0,80 \text{ m} \cdot 3,2 \text{ m} = 0,384 \text{ m}^3$$

- Multasäkin tilavuus:

$$40 \text{ l} = 0,040 \text{ m}^3$$

- Tarvittava multasäkkien määrä:

$$0,384 \text{ m}^3 : 0,040 \text{ m}^3/\text{kpl} = 9,6 \text{ kpl} \approx 10 \text{ kpl}$$

**Vastaus: Multasäkkejä tarvitaan vähintään 10 kappaletta.**

b) Kuinka monta tomaatintainta kotipuutarhurin pitää ostaa kasvualustaa varten, kun yhden tomaatintaimen kasvatus vaatii 40 cm x 40 cm kokoisen alan?

#### Ratkaisu:

- Kasvualustan pinta-ala:

$$0,80 \text{ m} \cdot 3,2 \text{ m} = 2,56 \text{ m}^2$$

- Ostettavien tomaatintaimien määrä:

$$2,56 \text{ m}^2 : (0,40 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m})/\text{kpl} = 2,56 \text{ m}^2 : 0,16 \text{ m}^2/\text{kpl} = 16 \text{ kpl}$$

**Vastaus: Tomaatintaimia ostettava 16 kappaletta.**



### Tehtävä 5.

a) Kuinka kauan yhdellä irtokuutiometrillä polttohaketta energiaa tuotetaan kasvihuoneen lämmitykseen, kun kasvihuoneen lämmityskattilan antoteho on 8 kW ja hyötysuhde on 80 %?

#### Ratkaisu:

- Yhdessä irtokuutiometrissä polttohaketta on energiaa (taulukosta):

$$E = 0,8 \text{ MWh} = 800 \text{ kWh}$$

- Kattilan antoteho ja hyötysuhde:

$$P = 8 \text{ kW} \text{ ja } \eta = 80 \% = 0,80$$

- Aika ratkaistaan tehon kaavasta hyötysuhde huomioiden:

$$P = \frac{E}{t} \Leftrightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{0,80 \cdot 800 \text{ kWh}}{8 \text{ kW}} = 80 \text{ h}$$

**Vastaus: Yhdellä irtokuutiometrillä polttohaketta energiaa tuotetaan 80 tuntia.**

Taulukko 1: Energiayksikköjen välisiä muuntokertoimia

	MJ	GJ	kWh	MWh
MJ	1	0,001	0,277777778	0,000278
GJ		1	277,7777778	0,277778
kWh	3,6	0,0036	1	0,001
MWh	3600	3,6	1000	1

Taulukko 2: Polttoaineiden lämpöarvoja ja tiheyksiä

Polttoaine	Muuntokertoimet				
	Yksikkö	GJ	MWh	toe	t/p-m <sup>3</sup> tai t/i-m <sup>3</sup>
koivupilke	p-m <sup>3</sup>	5,40	1,50	0,13	0,40
sekapilke	p-m <sup>3</sup>	4,51	1,25	0,11	0,35
polttohake	i-m <sup>3</sup>	2,88	0,80	0,07	0,30
sahanpuru	i-m <sup>3</sup>	2,16	0,60	0,05	0,30

b) Polttohake-erän massa oli 11 300 kg, kun sen kosteusprosentti oli 40. Mikä oli saman polttohake-erän massa varastoinnin jälkeen, kun se oli varastoitaessa kuivunut ja sen kosteusprosentti oli tällöin 30?

#### Ratkaisu:

- Polttohake-erässä kuiva-anetta (kosteus 40 %):

$$0,60 \cdot 11300 \text{ kg} = 6780 \text{ kg}$$

- Polttohake-erän massa (kosteus 30 %):

$$0,70 \cdot x = 6780 \text{ kg} \Leftrightarrow x = 6780 \text{ kg} : 0,70 \approx 9685,7 \text{ kg} \approx 9690 \text{ kg}$$

**Vastaus: Polttohake-erän massa oli n. 9690 kg.**

### Tehtävä 6.

Metsikkökuviolle sijoitetuilta koealoilta on mitattu männyntaimien pituuksia ja tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Pituusluokka (cm)	Taimien määrä (kpl/ha)
10 – 14	647
15 – 19	511
20 – 24	421
25 – 29	312
30 – 34	267
	yht. 2158

Laske taulukon avulla:

a) Kuinka monta prosenttia männyntaimista oli metsikkökuviolla pituudeltaan alle 20 cm:n mittaisia?

#### Ratkaisu:

- Kahden ensimmäisen luokan (todelliset luokkarajat 9,5 – 14,5 ja 14,5 – 19,5) taimet ovat alle 20 cm pitkiä ja kolmannelta luokasta vielä 0,5 cm/5 cm osuus taimista (tässä täytyy tehdä oletus, että taimet sijaitsevat kolmannessa luokassa tasaisin välimatkoin)

- alle 20 cm:n mittaisten taimien suhteellinen osuus on:

$$(647 \text{ kpl} + 511 \text{ kpl} + (0,5 \text{ cm}/5 \text{ cm}) \cdot 421 \text{ kpl}) : 2158 \text{ kpl} \approx 0,556 \approx 56 \%$$

**Vastaus: Metsikkökuvion männyntaimista n. 56 % on lyhyempiä kuin 20 cm.**

b) Mikä oli männyntaimien keskimääräinen pituus metsikkökuviolla?

#### Ratkaisu:

- Metsikkökuvion männyntaimien pituuden keskiarvo määritetään luokkakeskusten avulla (tässä täytyy tehdä oletus, että kaikki taimet kussakin luokassa ovat luokkakeskuksen pituisia):

- luokkakeskukset ovat:

$$(10 + 14) \text{ cm}/2 = 12 \text{ cm}, (15 + 19) \text{ cm}/2 = 17 \text{ cm jne.}$$

- männyntaimien keskiarvo:

$$(647 \cdot 12 \text{ cm} + 511 \cdot 17 \text{ cm} + 421 \cdot 22 \text{ cm} + 312 \cdot 27 \text{ cm} + 267 \cdot 32 \text{ cm}) : 2158 \approx 19,478 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm}$$

**Vastaus: Metsikkökuvion männyntaimien keskimääräinen pituus oli n. 20 cm.**