

Exercise 1

Calc. : ✓

Erään eurooppakoulun S7-vuosikurssilla on 150 opiskelijaa, joista 5 valitaan edustajiksi oppilasedustajistoon. Näistä 150 opiskelijasta 60 on miehiä.

1. Laske, millä todennäköisyydellä tästä ryhmästä yksi sattumanvaraisesti valittu opiskelija on mies.

1 mark

Kaikille oppilaille jaetaan kysely, jotta edustajisto voisi paremmin edustaa S7-vuosikurssia. Kyselystä käy ilmi, että 30 opiskelijaa syö lounasta koulun ruokalassa ja loput käyvät koulun ulkopuolella syömässä. 8 miesoppilasta syö lounasta koulun ruokalassa.

2. Laske, millä todennäköisyydellä sattumanvaraisesti valittu opiskelija syö lounasta koulun ulkopuolella, kun tiedetään, että hän on nainen.

3 marks

Samassa koulussa myös muut vuosiluokat ovat edustettuina oppilasedustajistossa, ja edustajien määrä riippuu vuosiluokan koosta. Vuosiluokat ovat edustettuina seuraavat taulukon mukaisesti:

Year group	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Number	4	6	4	5	4	6	5

3. Opiskelijaedustustosta valitaan viisi henkilöä edustamaan koulua eurooppakoulujen konferenssissa. Kuinka monella eri tavalla voidaan valita edustajisto, joka koostuu kolmesta S7 opiskelijasta ja kahdesta S6 opiskelijasta?

3 marks

4. Alemmat vuosiluokat S1-S3 suunnittelevat koko koulun tapahtumaa. S1-S3 edustajista valitaan sattumanvaraisesti kolme henkilöä suunnittelemaan tapahtumaa. Laske, millä todennäköisyydellä kaikki kolme ovat eri vuosiluokilta.

5 marks

Eräs iso valtio järjestää eduskuntavaalit. Tiedetään, että 30% väestöstä äänestää Turkoosi-puoluetta.

5. Perustele, miksi odotusarvo voi poiketa toteutuneesta arvosta.

2 marks

6. Väestöstä poimitaan 20 hengen ryhmä. Käy ilmi, että 6 heistä äänestää Turkoosi-puoluetta. Näiden 20 joukosta valitaan sattumanvaraisesti viisi henkilöä ja heiltä kysytään, ketä he aikovat äänestää. Laske, millä todennäköisyydellä vähintään 2 heistä äänestää Turkoosi-puoluetta.

6 marks

Eräessä maassa äänestäjien prosenttiosuus näyttää seuraavan eksponentiaalista mallia oheisen taulukon mukaisesti:

Year	1989	1994	1999	2004	2009
Turnout %	74	67	60	54	49

Seuraavissa kysymyksissä sinun tulee määrittää näihin tuloksiin sopiva malli ja käyttää sitä.

7. **Perustelee**, mikä seuraavista malleista olisi sopivin yllä olevaan dataan. Määritä se vuosi, jolloin äänestysprosentin muutos on alle $-0,9\%/vuosi$.

5 marks

A: $f(x) = 74,056 \cdot (0,979411)^x$

B: $f(x) = 0,979411x + 74,056$

C: $f(x) = (0,979411)^x$

Alla olevasta kuvaajasta saattaa olla hyötyä tehtävän ratkaisemisessa. Siinä on esitetty sopivimman mallin derivaatan kuvaaja.



Exercise 2

Calc. : ✓

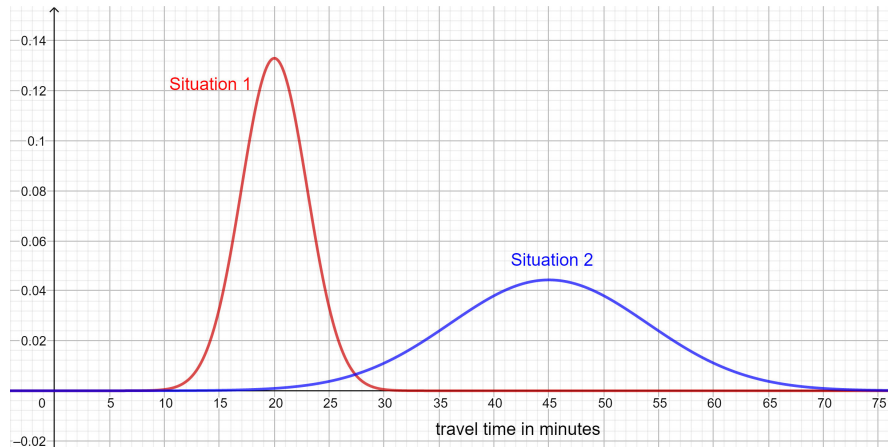
Osat I, II ja III ovat itsenäisiäOSA I

21 ystävää päättää tavata illallisella. Liikenteen takia todennäköisyys, että henkilö saapuu ajoissa on $1/3$. Oletetaan, että jokainen henkilö saapuu yksin.

1. Laske, millä todennäköisyydellä tasan 12 ystävästä saapuu ajoissa illalliselle. 4 marks
2. Nämä ystävästä tapaavat useasti jatkossa samanlaisella illallisella ja samoissa olosuhteissa. Laske, kuinka monta ystävästä on ajoissa keskimäärin näissä tapaamisissa. 3 marks

OSA II

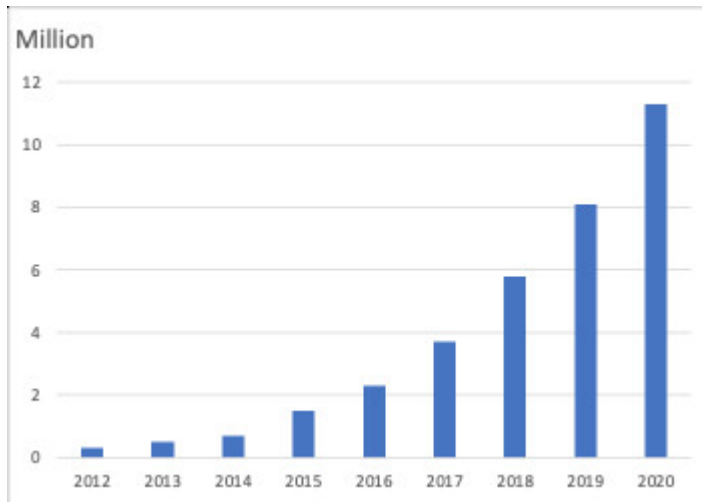
Alla olevissa kuvaajissa on esitetty jakauma siitä, kuinka kauan autoilla kuluu ajaa 20 km matka moottoritieellä eri aikoina päivästä.



3. Kerro, mitkä jakaumat kuvissa ovat kyseessä. 1 mark
4. Kerro, kumpi kuvaajista vastaa ruuhka-aikaa, ja perustele miksi. 2 marks
5. Malleja käytetään matematiikassa ennustamaan tulevia tapahtumia, ja näitä kahta mallia voisi siis myös käyttää siihen. Määritä, kumman ajankohdan malli antaa sinulle (situation 1 vai 2) luotettavamman arvion, ja perustele miksi. 3 marks
6. Ajankohtana 1 (situation 1) todennäköisyys, että matka kestää yli 25 minuuttia on 0,048 (pyöristettynä 3 desimaalin tarkkuuteen). Määritä, millä todennäköisyydellä matka-aika on 15 ja 25 minuutin välissä. 3 marks

OSA III

Illallisella keskustellaan sähköautoista ja niiden kehityksestä. Alla olevassa diagrammissa näkyy maailman sähköautojen määrän kehitys vuodesta 2012 vuoteen 2020.



Source: www.iea.org

7. Eräs illallisvieras esittää, että sähköautojen määrä noudattaa funktiota

$$f(x) = 0,275x^2 - 2,165x + 5,415$$

missä x on vuosien määrä vuoden 2010 jälkeen ja $f(x)$ on sähköautojen määrä miljoonina.

Määritä, onko malli sopiva vuosille 2017–2020. Perustele vastauksesi.

3 marks

8. Laske $f'(9)$ ja tulkitse tulos.

3 marks

9. Samasta lähteestä poimitussa artikkelissa väitetään: “Maailmassa on 145-230 miljoonaa sähköautoa vuonna 2030”.

Selvitä, täsmääkö 7-kohdan funktion ennustama määrä otsikossa esitettyyn määrään.

3 marks