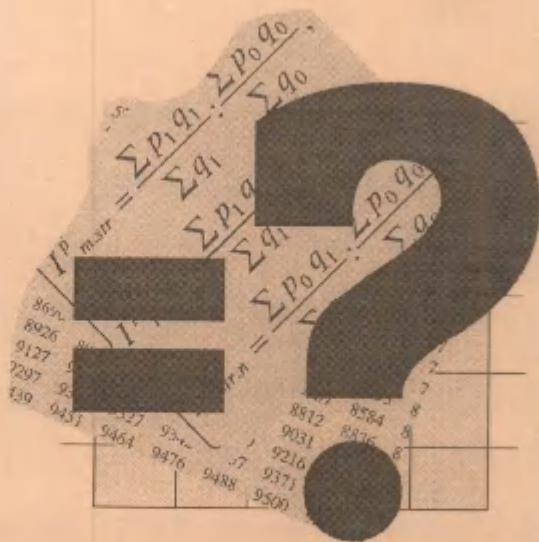


Villem Tamm

ÜLDSTATISTIKA HARJUTUSI



TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusinformaatika ja -modelleerimise instituut

VILLEM TAMM

ÜLDSTATISTIKA HARJUTUSI



TARTU ÜLIKOOLI
KIRJASTUS

Retsenseerinud majanduskandidaadid statistika alal
Jaan Vainu ja Ain Isotamm

Keeletoimetaja
Leelo Jago

Kaane kujundanud
Andrus Peegel, Lemmi Koni

Hch.
Tartu Ülikooli
RAAMATUKOGU

13341

KUSTUTATUD

© Villem Tamm, 1996

ISBN 9985-56-150-3

Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda
Tiigi 78, Tartu EE-2400
Tellimus nr. 182.

SAATEKS

Kogumik on mõeldud abistamaks majandusteaduskonna üliõpilasi üldstatistika kursuse omandamisel. Ta võimaldab harjutada statistika mõistete ja meetodite kasutamist reaalse majandus- ja sotsiaaleluga sarnastes tingimustes. Alahinnata ei tohi ka majandusteoreetiliste seisukohtade ja seaduspärasuste kvantitatiivsete aspektide uurimise võimalusi. "Üldstatistika harjutuste" struktuur vastab õppevahendi "Statistika baasmõisted ja -meetodid majanduses" struktuurile.

SISUKORD

1. Vaatlusandmete statistiline kokkuvõtt	5
2. Suhtarvud ja protsendid.....	11
3. Statistilised keskmised	14
4. Variatsiooninäitarvud ja variatsioonriidade kuju.....	17
5. Nähtustevaheliste seoste uurimine	22
6. Aegread	29
7. Valimivaatlus	37
8. Indeksiteooria	43

1. VAATLUSANDMETE STATISTILINE KOKKUVÕTT

1.1. Statistilise vaatlusega registreeriti koolilaste jalatsinumbrite nõudlus järgmistele suurustele:

33, 34, 33, 33, 34, 32, 31, 34, 31, 33,
 34, 32, 31, 34, 32, 31, 34, 33, 33, 34,
 32, 33, 34, 31, 33, 34, 34, 32, 33, 34,
 32, 31, 33, 34, 33, 34, 32, 34, 33, 32,
 33, 34, 34, 34, 34, 32, 31, 33, 32, 33.

Moodustage variatsioonrida. Analüüsige seda ning võrrelge koolilaste jalatsite hanke tüüpskaalaga. Esitage variatsioonrea ja tüüpskaala andmed jaotuspolügoonina.

Koolilaste jalatsite hanke tüüpskaala:

Suurus (nr.)	31	32	33	34
Osatähtsus (%)	22	24	26	28

1.2. Statistilise vaatlusega registreeriti meeste ülikondade nõudlus järgmistele suurustele:

50, 52, 52, 48, 48, 52, 50, 48, 52, 50,
 48, 48, 50, 50, 52, 46, 50, 46, 48, 48,
 50, 54, 50, 56, 48, 48, 48, 44, 50, 46,
 48, 50, 50, 48, 48, 50, 52, 48, 54, 48,
 48, 48, 50, 48, 48, 48, 50, 48, 48, 50.

Moodustage variatsioonrida. Analüüsige seda ning võrrelge meeste ülikondade hanke tüüpskaalaga. Esitage variatsioonirea ja tüüpskaala andmed jaotuspolügoonina.

Meeste ülikondade hanke tüüpskaala.

Suurus (nr.)	44	46	48	50	52	54	56
Osatähtsus (%)	1	3	10	25	10	3	1

1.3. 24 ettevõtte kohta on teada järgmised aruandeaasta andmed:

E/v. nr.	Põhivarade maksumus (100 000 EEK)	Töötajate arv (in.)	Toodangu maht (100 000 EEK)
1	3.0	36	3.2
2	7.0	38	9.6
3	2.0	22	1.5
4	3.9	46	4.2
5	3.3	39	6.4
6	2.8	28	2.8
7	6.5	58	9.4
8	6.6	20	11.9
9	2.0	27	2.5
10	4.7	34	3.5
11	2.7	20	2.3
12	3.3	25	1.3
13	3.0	31	1.4
14	3.1	41	3.0
15	3.1	63	2.5
16	3.5	40	7.9
17	3.1	31	3.6
18	5.6	45	8.0
19	3.5	30	2.5
20	4.0	35	2.8
21	1.0	33	1.6

E/v. nr.	Põhivarade maksumus (100 000 EEK)	Töötajate arv (in.)	Toodangu maht (100 000 EEK)
22	7.0	26	12.9
23	4.5	43	5.6
24	4.9	50	4.4

Töötajate arvu ning toodangu mahu seose uurimiseks rühmitage ettevõtted töötajate arvu alusel viide võrdse intervalliga rühma.

Leidke iga rühma ja kõigi ettevõtete kohta:

- ettevõtete arv,
- töötajate arv kokku ja keskmiselt ühe ettevõtte kohta,
- toodangu maht kokku ja keskmiselt ühe ettevõtte kohta,
- toodangu maht keskmiselt ühe töötaja kohta.

Tulemused esitage rühmtabelis. Esitage variatsioonrea andmed histogrammina.

1.4. 30 toidukaupluse kohta on teada järgmised aruandeaasta andmed:

Kaupluse nr.	Kaubakäive (100 000 EEK)	Töötajate arv (in.)
1	88	15
2	130	17
3	110	16
4	99	13
5	101	15
6	100	17
7	102	15
8	130	16
9	125	18
10	147	16
11	100	14
12	109	14
13	57	10

Kaupluse nr.	Kaubakäive (100 000 EEK)	Töötajate arv (in.)
14	100	13
15	101	15
16	115	15
17	170	18
18	52	10
19	137	14
20	75	11
21	139	16
22	86	12
23	128	16
24	94	13
25	119	14
26	132	17
27	79	11
28	124	15
29	65	11
30	50	10

Kaubakäibe ja ühe töötaja tootluse vahelise seose uurimiseks rühmitage kauplused kaubakäibe alusel viide võrdse intervalliga rühma. Iga rühma ja kõikide kaupluste kohta kokku leidke järgmist:

- kaupluste arv,
- töötajate arv kokku ja keskmiselt ühe kaupluse kohta,
- kaubakäive kokku ja keskmiselt ühe kaupluse kohta,
- kaubakäibe suurus keskmiselt ühe töötaja kohta.

Tulemused esitage rühmtabelis. Analüüsige neid. Koostage variatsioonrea alusel histogramm.

1.5. 30 kaupluse kohta on teada järgmised aruandekuu andmed:

Kaupluse nr.	Kaubakäive (100 000 EEK)	Kaubavarud (päevades)
1	2	12.0
2	4	18.0
3	5	11.7
4	7	8.5
5	10	8.0
6	15	6.5
7	17	6.0
8	25	5.9
9	29	5.4
10	33	5.4
11	39	5.2
12	44	5.0
13	48	4.8
14	59	4.7
15	70	4.6
16	80	4.6
17	95	4.4
18	120	4.3
19	140	4.2
20	180	4.2
21	200	3.9
22	221	3.7
23	290	3.6
24	328	3.5
25	396	3.4
26	475	3.4
27	600	3.3
28	510	3.4
29	528	3.1
30	571	3.0

Tabelis esitatud andmetel koostage:

- 1) rühmtabel, kus kauplused on rühmitatud kaubakäibe alusel kuude rühma,
- 2) kombinatsioonitabel, kus kauplused on kaubavarude järgi rühmitatud täiendavalt veel kolme rühma,
- 3) analüüsige tabelite andmetel kaubakäibe ja kaubavarude suurust ning omavahelist seotust.

2. SUHTARVUD JA PROTSENDID

2.1. Väikelinna kaupluste kaubakäive oli 1994. aastal kokku 60 mln. EEK, sellest tööstuskaupade käive 18 mln. EEK, teenuste käive 12 mln. EEK ja toidukaupade käive 30 mln. EEK. 1995. aastal oli kaubakäive kokku 62 mln. EEK, millest tööstuskaupade käive 20 mln. EEK, teenuste käive 13 mln. EEK ja toidukaupade käive 29 mln. EEK.

Toodud andmetel arvutage:

- kaubakäibe struktuuri suhtarvud 1994. ja 1995. aastal,
- kaubakäibe mahu dünaamika suhtarvud kaubakäibe kohta tervikuna ning struktuurikomponentide kaupa.

Esitage tulemused tabelis, koostage lühike analüüs kaubakäibe struktuuri ja mahu kohta 1994. ja 1995. aastal.

2.2. Maja vundamendi valamiseks kulutati 10 t kruusa ja 2 t tsementi; krohvimiseks 2 t liiva, 400 kg lupja ja 100 kg tsementi; ahjude ja pliitide tegemiseks 300 kg ahjusavi, 900 kg liiva ja 50 kg tsementi. Toodud andmetel arvutage koordinaatsioonisuhtarvud betooni, krohvi ja ahjumördi koostise kohta.

2.3. Firma toodang rahalises väljenduses kasvas aruandeperioodil 100 000 EEK võrra. Analüüs näitab, et sellest 25 000 EEK on saadud tööliste arvu suurendamisega, 8000 EEK tööseisakute vähendamisega ning 67 000 EEK tootluse suurendamisega. Arvutage nende andmete alusel struktuurisuhtarvud, mis iseloomustavad toodangu üldjuurdekasvu üksikute tegurite kaupa. Koostage tabel, kus kajastub tegurite absoluutne ja suhteline mõju.

2.4. Aasta keskmine elanike arv maakonnas on 360 000. Sündide arv aastas on 190, surmajuhtude arv 123. Maakonna üldpindala on 600 km². Sellest jääb veekogude alla 18 km². Arvutage võimalikud intensiivsussuhtarvud. Koostage tabel. Tõlgendage saadud suhtarve lühidalt.

2.5. Nelja riigi rahvaarvu ja pindala kohta on teada järgmised andmed:

Riik	Rahvaarv (mln. in.)	Pindala (mln. km ²)
Hiina	996	9.60
India	650	3.290
Ameerika	229	9.360
Eesti	1.5	0.045

Arvutage võimalikud võrdlussuhtarvud. Koostage tabel. Tõlgendage lühidalt saadud suhtarve.

2.6. Arvutage esialgse laenusumma suurus, mis annab 2-aastase laenuperioodi lõpuks kasvatatud summa suuruseks 784 000 EEK. Lihtprotsendi aastamäär on 6.

2.7. Arvutage, mitme aastaga saadakse 2000 EEK suuruse laenu eest protsenti 500 EEK. Lihtprotsendi aastamäär on 5.

2.8. Arvutage, kui suur peaks olema lihtprotsendi aastamäär selleks, et saada 4500 EEK suuruse laenusumma eest protsenti 270 EEK. Laenuperiood on 9 kuud.

2.9. Kümneks aastaks tehtud hoiuse suurus on 100 000 EEK. Millise summa saab hoiustaja 10 aasta möödumisel, kui lihtprotsendi aastamäär on 3. Arvutamisel kasutage lihtprotsendi koefitsientide (r) tabelit.

2.10. Kolmeks aastaks tehtud hoiuse suurus on 100 000 EEK. Millise summa saab hoiustaja 3 aasta möödumisel, kui liitprotsendi aastamäär on 6. Protsendid arvutatakse välja iga kuu lõpus.

2.11. Arvutage, milline summa tuleks hoiustada, et 10 aasta pärast saada 200 000 EEK, kui liitprotsendi aastamäär on 3. Arvutamisel kasutage diskontokoefitsientide (v) tabelit.

2.12. Muruniiduki soetamisel on võimalik valida 2 variandi vahel. I variandi järgi ostetava niiduki kasutusiga on 3 aastat, II variandi järgi ostetava niiduki kasutusiga aga 6 aastat. Kumbagi muruniiduki soetus- ja hoolduskulud on toodud tabelis.

Aasta	I muruniiduk	II muruniiduk
1	1000	1700
2	200	100
3	400	200
4		300
5		400
6		500

Määrake diskonteeritud kulutuste võrdlemise teel, kas on kasulikum osta kaks korda I muruniiduk või üks kord II muruniiduk. Liitprotsendi aastamääraks võtke 10.

2.13. Mitme aastaga kahekordistub maakonna rahvastik, kui igaaastane juurdekasv on 15%? Kas rahvastiku juurdekasvu määramiseks sobib liht- või liitprotsent?

2.14. Linna rahvastik neljakordistus 47 aastaga. Kui suur oli igaaastane juurdekasv liitprotsentides?

3. STATISTILISED KESKMISED

3.1. Andmed talude jaotumise kohta traktorite arvu järgi on toodud alljärgnevas tabelis:

Traktorite arv	Talude arv	Traktorite arv	Talude arv
1	8	4	12
2	11	5	6
3	12	6	1

Määrake keskmine traktorite arv ühe talu kohta aritmeetilise keskmisena, moodina ja mediaanina. Selgitage, miks saadud keskmised ei lange arvulise väärtuse poolest kokku.

3.2. Odra saagikuse ja kogusaagi andmed viies talus on toodud alljärgnevas tabelis:

Talu	Saagikus (ts/ha)	Kogusaak (ts)
1	28	800
2	30	1500
3	31	3300
4	32	2400
5	35	1800

Määrake odra keskmine saagikus taludes koosvõetuna:

- aritmeetilise keskmisena,
- harmoonilise keskmisena.

3.3. Firma toodangu kasvutempod on toodud alljärgnevas tabelis:

Aasta	1991	1992	1993	1994	1995
Kasvutempo eelmise aasta suhtes (%)	108	107	109	110	109

Arvutage aasta keskmine kasvutempo kogu perioodi jaoks. Mitu protsenti kasvas toodang viie aasta jooksul kokku?

3.4. Sõiduautode arv 100 elaniku kohta on toodud alljärgnevas tabelis:

Aasta	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sõiduautode arv 100 elaniku kohta	14	15.5	17.1	19.2	19.9	20.3

Arvutage 100 elaniku kohta toodud sõiduautode arvu aasta-keskmine kasvutempo. Mitu protsenti kasvas see arv kuue aasta jooksul kokku?

3.5. Andmed nelja kaupluse müüjate palga kohta on toodud alljärgnevas tabelis:

Kauplus	Jaanuar		August	
	Keskmine palk	Müüjate arv	Keskmine palk	Palgafond
1	950	20	980	24 500
2	890	38	920	40 480
3	900	45	950	52 250
4	920	22	960	28 800

Arvutage müüja keskmine palk neljas kaupluses koosvõetuna jaanuaris ning augustis. Milliseid keskmisi kasutate ja miks?

3.6. Alltoodud andmetel arvutage teraviljakultuuride keskmine saagikus valla talude kohta koosvõetuna 1994. ja 1995. aastal. Milliseid keskmisi kasutate ja miks?

Teravilja- kultuur	1994		1995	
	Saagikus (ts/ha)	Kogusaak (ts)	Saagikus (ts/ha)	Külvipind (ha)
Rukis	30.5	40 000	32.0	1500
Oder	38.6	33 000	40.0	1000
Nisu	32.7	10 000	35.0	800

3.7. Maakonna sõidukiregistris arvelevõetud sõiduautode arv on 1995. a. 1. jaanuari seisuga 5400, 1995. a. 1. aprilli seisuga 5560 ja 1995. a. lõpu seisuga 7240. Arvutage aastakeskmine autode arv selles maakonnas. Millist keskmist kasutate?

3.8. Maakonna talude jaotumine lehmade arvu järgi on toodud alljärgnevas tabelis:

Lehmade arv	Kuni 20	20–40	40–60	60–80	80–100	Üle 100
Talude arv	6	18	30	34	12	6

Arvutage lehmade keskmine arv selle maakonna taludes moodina ja mediaanina.

4. VARIATSIOONINÄITARVUD JA VARIATSIOONRIDADE KUJU

4.1. Suveniire tootva firma tööliste päevatootluse kohta saadud andmed on toodud alljärgnevas tabelis:

Tootlus (tk. töölise kohta)	Tööliste arv	Tootlus (tk. töölise kohta)	Tööliste arv
85-90	4	110-120	30
90-100	16	120-130	15
100-110	40	130-140	10

Arvutage dispersioon, standardhälve ja variatsioonikoeffitsient standardhälbe järgi. Tõlgendage vastuste majanduslikku sisu.

4.2. Firma tööliste tööajakulude uurimine andis järgmised tulemused:

Tööajakulu ühe detaili valmistamiseks (min)	Tööliste arv
19-22	6
22-25	10
25-28	20
28-31	50
31-34	9
34-37	5

18 VARIATSIOONINÄITARVUD JA VARIATSIOONRIDADE KUJU

Arvutage dispersioon momentide meetodil, standardhälve ja variatsioonikoefitsient standardhälbe järgi. Tõlgendage vastuste majanduslikku sisu.

4.3. Arvutage ülesande 4.2 andmetel keskmine lineaarhälve ja variatsioonikoefitsient keskmise lineaarhälbe järgi. Tõlgendage vastuste majanduslikku sisu.

4.4. Talinisu saagikuse ja külvipindade kohta on alljärgnevad andmed:

Saagikus (ts/ha)	Külvipind (ha)	Saagikus (ts/ha)	Külvipind (ha)
30–32	10	36–38	35
32–34	18	38–40	15
34–36	22	40–42	4

Arvutage keskmise saagikuse dispersioon, standardhälve ja variatsioonikoefitsient standardhälbe suhtes. Selgitage vastuste majanduslikku sisu.

4.5. Arvutage ülesande 4.4 andmetel talinisu keskmine saagikus ja dispersioon momentide meetodil.

4.6. Niidi kvaliteedi kontrollimine andis järgmised tulemused:

Niidi tugevus (g)	Proovide arv	Niidi tugevus (g)	Proovide arv
140–160	3	200–220	50
160–180	9	220–240	12
180–200	18	240–260	8

Arvutage niidi tugevuse dispersioon, standardhälve ja variatsioonikoefitsient standardhälbe suhtes. Tõlgendage vastuste majanduslikku sisu.

4.7. Firma töötajate palga ja tööstaaži kohta on järgmised andmed:

Töötaja jrk-nr.	Palk (EEK)	Staaž (aastat)	Töötaja jrk-nr.	Palk (EEK)	Staaž (aastat)
1	1350	3	6	1840	22
2	1400	8	7	1700	11
3	1620	14	8	1810	16
4	1750	9	9	1600	5
5	1500	10	10	1580	8

Arvutage kummagi tunnuse jaoks variatsioonikoefitsient standardhälbe järgi. Võrrelge neid. Tehke järeldus.

4.8. Toodangu kvaliteedi kontrollimisel selgus, et 1000 tootest 800 on kõrgeima kvaliteediga. Arvutage kõrgeima kvaliteediga toodangu osatähtsuse dispersioon ja standardhälve. Selgitage vastuste majanduslikku sisu.

4.9. Tööliste staaži ja tootluse seose uurimisel kasutati alljärgnevat andmeid:

Tööliste rühmad staaži järgi (aastat)	Tööliste arv	Ühe töölise tunnitootlus (tk.)
Kuni 3	5	2; 2; 3; 3; 4;
3-5	15	2; 2; 3; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4.

Arvutage rühmadispersioonid, rühmadispersioonide keskmine, rühmadevaheline dispersioon ja ülddispersioon dispersioonide liitmise lause järgi.

Määrake rühmadevahelisest dispersioonist ja ülddispersioonist lähtudes determinatsioonikoefitsient. Tõlgendage selle sisulist tähendust.

4.10. Tööstaaži mõju selgitamiseks töötajate tootlusele saadi järgmised andmed:

Töötajate rühmad staaži järgi (aastat)	Töötajate arv	Keskmine tunnitootlus rühmas (tk.)	Tootluse dispersioon rühmas
Kuni 5	30	20	3.0
Üle 5	40	23	2.0

Toetudes dispersioonide liitmise lausele arvutage, milline osa tootluse dispersioonist on tingitud staaži erinevustest ja milline osa teistest faktoritest.

Kontrollige F-kriteeriumi abil, kas rühmadevaheline dispersioon erineb oluliselt rühmadispersioonide keskmisest. Tehke järeldus.

4.11. Kuu jooksul valmistatud 45 detailipartiid jaotuvad tehnoloogiliste operatsioonide arvu järgi järgmiselt:

Operatsioonide arv	Detailipartiide arv	Operatsioonide arv	Detailipartiide arv
3	1	7	10
4	5	8	5
5	6	9	4
6	12	10	2

Arvutage asümmeetria ja ekstsessi näitajad. Iseloomustage nende põhjal variatsioonrea kuju.

4.12. Lepingu järgi on iga kuu ette nähtud 100 tonni kütuse tarnimine firmasse. 1995 aastal olid tegelikud tarned järgmised:

Kuu	Tarne (t)	Kuu	Tarne (t)	Kuu	Tarne (t)	Kuu	Tarne (t)
I	88	IV	90	VII	100	X	100
II	70	V	100	VIII	122	XI	90
III	110	VI	130	IX	120	XII	80

- Iseloomustage tarnelepingu rikkumise ja sellest kinnipidamise astet standardhälbe järgi leitud variatsioonikoeffitsiendi abil.
- Selgitage, mida näitab antud juhul standardhälve.
- Arvutage alternatiivse tunnuse dispersioon, kui alternatiivseks tunnuseks on kuutarnete täitmise või mittetäitmise osatähtsus.

5. NÄHTUSTEVAHELISTE SEOSTE UURIMINE

5.1. Kümnel põllul tehti katsed selgitamaks seost nisu saagikuse ning künnisügavuse vahel. Saadi järgmised andmed:

Põld	Künnisügavus (cm)	Keskmine saagikus (ts/ha)
1	8	19
2	9	20
3	10	22
4	11	23
5	12	22
6	13	21
7	15	22
8	16	24
9	13	22
10	16	25

Arvutage:

- Lineaarne regressioonivõrrand, mis iseloomustab nähtustevahelist seost. Selgitage regressioonikordaja sisu.
- Nähtustevahelise seose ranguse ja suuna iseloomustamiseks Spearmani korrelatsioonikordaja. Selgitage saadud tulemust.

5.2. Kümne ettevõtte kohta on teada järgmised andmed:

Ettevõtte nr.	Toodang (mln. EEK)	Põhivarade aasta keskmine maksumus (mln. EEK)
1	14	9.5
2	15	10.0
3	11	8.5
4	12	9.8
5	9	6.0
6	10	8.5
7	7	8.0
8	8	9.0
9	16	14.0
10	13	9.2

Arvutage:

- Lineaarne regressioonivõrrand, mis iseloomustab seost toodangu ja põhivarade aasta keskmise maksumuse vahel. Selgitage regressioonikordaja tähendust.
- Nähtustevahelise seose ranguse ja suuna iseloomustamiseks Fechneri korrelatsioonikordaja.

5.3. On teada andmed kümne perekonna sissetulekute ning või tarbimise kohta (ööpäevas) ühe perekonnaliikme kohta:

Perekonna nr.	Sissetulek (EEK)	Või tarbimine (g)
1	29	15.2
2	38	17.0
3	46	25.0
4	54	26.3
5	62	32.0
6	70	34.1
7	79	38.0
8	82	38.2
9	86	40.0
10	97	42.0

Arvutage:

- Lineaarne regressioonivõrrand, mis väljendab uuritavate nähtuste vahelist seost.
- Lineaarne korrelatsioonikordaja ja determinatsioonikordaja. Selgitage saadud tulemust.

5.4. Kümne ettevõtte kohta on teada järgmised andmed:

Ettevõtte nr.	Elektrienergia tarbimine ühe töötaja kohta (kWh)	Ühe töötaja tootlus (tuh. EEK)
1	7	9.7
2	3	4.7
3	4	7.0
4	5	7.2
5	4	6.9
6	6	8.8
7	9	9.7
8	3	4.6
9	5	7.2
10	4	8.5

Arvutage:

- Lineaarne regressioonivõrrand, mis väljendaks uuritavate nähtuste vahelist seost.
- Lineaarne korrelatsioonikordaja, kontrollige selle usaldatavust.
- Lineaarse korrelatsioonikordaja nõutav väärtus olulisuse-nivoo 0,05 korral (vt. "Statistika baasmõisted ja meetodid majanduses", lisa 3).

5.5. Kümne ettevõtte kohta on teada järgmised andmed:

Ettevõtte nr.	Põhivarade aasta keskmine maksumus (mln. EEK)	Toodang (mln. EEK)
1	12	5.6
2	8	4.0
3	10	4.0
4	6	2.4
5	9	3.6
6	15	5.0
7	11	4.6
8	13	6.5
9	14	7.0
10	10	4.5

Arvutage:

- Põhivarade aasta keskmise maksumuse ja toodangu vahelist seost väljendav lineaarne regressioonivõrrand.
- Lineaarne korrelatsioonikordaja, determinatsioonikordaja; kontrollige korrelatsioonikordaja usaldatavust.
- Lineaarse korrelatsioonikordaja nõutav väärtus olulisuse-nivoo 0,01 korral (vt. "Statistika baasmõisted ja meetodid majanduses", lisa 3).

Selgitage saadud tulemusi.

5.6. Sigarettide läbimüügi ja hindade kohta on teada järgmised andmed:

Hind (EEK)	2.4	2.8	3.2	3.9	4.5	5.0	5.9	6.7	7.0	8.1
Läbimüük (pakki)	1.2	1.8	3.0	5.4	6.0	3.4	2.7	2.0	1.1	0.9

Arvutage paraboolne regressioonivõrrand, mis väljendaks sigarettide läbimüügi ja hinna seost. Joonestage graafik. Määrake interpoleerimismeetodil 7.5 EEK maksvate sigarettide oodatav läbimüük.

5.7. Sealihha läbimüügi ja hindade kohta turul on teada järgmised andmed:

Hind (EEK)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Läbimüük (t)	12.4	12.2	12.0	12.1	11.0	9.4	8.0	7.5	7.3	7.2

Arvutage hüperboolne regressioonivõrrand, mis väljendaks sealihha läbimüügi ja hinna seost. Joonestage graafik. Määrake ekstrapoleerimismeetodil 32 EEK maksva sealihha oodatava läbimüügi suurus.

5.8. Sõiduautode võimsuse ja bensiinitarbe kohta on teada järgmised andmed:

Silindrite töömaht (l)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Bensiinitarve 100 km kohta (l)	5.2	5.4	5.7	5.8	6.2	7.0	8.4	9.8	10.8	12.7

Arvutage regressioonivõrrand astmefunktsioonina, mis väljendaks silindrite töömahu ja bensiinitarbe seost. Joonestage graafik. Määrake ekstrapoleerimismeetodil 2.4-liitrise töömahuga sõiduauto oodatav bensiinitarve.

5.9. Palga kasvu ja suhkru tarbimise kohta on teada järgmised andmed:

Keskmine palk (EEK)	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700
Suhkru tarbimine inimese kohta kuus (g)	500	600	700	800	820	840	860	870	880	885

Arvutage regressioonivõrrand poollogaritmilise funktsioonina, mis väljendaks keskmise palga ja suhkru tarbimise seost. Joonestage graafik. Määrake oodatav suhkru tarbimine 700 EEK suuruse palga korral.

5.10. Küsitlusega saadi suhkru nõudluse ja pakkumise kohta sõltuvalt hinnast järgmised andmed:

Hind (EEK kg)	3	4	5	6	7	8	9
Nõudlus (tuh. kg)	30	28	24	20	20	12	8
Pakkumine (tuh. kg)	10	11	15	19	20	23	24

Arvutage:

- Regressioonivõrrandid, mis väljendaksid hinna ja nõudluse ning hinna ja pakkumise sirgjooneliste seost.
- Tasakaaluhind nii graafiliselt kui ka arvutuslikult.
- Turutasakaalu tüüp (selgitage).

5.11. Küsitlusega saadi sealiha nõudluse ja pakkumise kohta sõltuvalt hinnast järgmised andmed:

Hind (EEK kg)	22	23	24	25	26	27	28
Nõudlus (tuh. kg)	8.2	8.0	7.0	6.4	5.0	3.2	1.8
Pakkumine (tuh. kg)	3.5	4.0	4.7	5.8	6.0	6.1	6.3

Arvutage:

- Regressioonivõrrandid, mis väljendaksid hinna ja nõudluse ning hinna ja pakkumise sirgjoonelist seost.
- Tasakaaluhind graafiku abita.
- Turutasakaalu tüüp (selgitage).

Milline on sealiha oodatav nõudlus ja pakkumine 19 EEK suuruse kilogrammihinna korral?

5.12. Küsitlusega saadi keeduvorsti nõudluse ja pakkumise kohta sõltuvalt hinnast järgmised andmed:

Hind (EEK kg kohta)	28	29	30	31	32	33	34	35
Nõudlus (tuh. kg)	4.8	4.2	3.7	3.4	3.2	3.1	3.0	2.95
Pakkumine (tuh. kg)	3.2	3.5	3.9	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6

Arvutage:

- Regressioonivõrrandid, mis väljendavad hinna ja nõudluse hüperboolset ning hinna ja pakkumise sirgjoonelist seost.
- Tasakaaluhind nii graafiliselt kui ka arvestuslikult.
- Turutasakaalu tüüp (selgitage).

5.13. Palga suuruse ja toiduainete tarbimise osatähtsuse kohta üldises tarbimises on järgmised andmed:

Palk (tuh. EEK)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6
Toiduainete tarbimise osa (%)	50	47	43	40	38	37	36	35

Palga suuruse ja toiduainete tarbimise osatähtsuse seose iseloomustamiseks arvutage:

- Lineaarne korrelatsioonikordaja ja determinatsioonikordaja.
- Regressioonivõrrand hüperboolina, joonestage graafik (selgitage).

6. AEGREAD

6.1. Toodangu realiseerimisest laekunud tulu suuruse kohta on järgmised andmed:

Aasta	Tulu (mln. EEK)	Aasta	Tulu (mln. EEK)
1988	105.8	1992	162.0
1989	156.0	1993	171.0
1990	165.4	1994	169.5
1991	172.6	1995	172.0

Arvutage laekunud tulu kohta:

- Absoluutne ahel- ja baasjuurdekasv, kasvutempo ja juurdekasvutempo (baas on 1988. a.).
- Juurdekasvude juurdekasv ja ühe protsendi juurdekasvu absoluutsuurus igal aastal.

Tulemused vormistage tabelina.

6.2. Ülesande 6.1 andmeil:

- Tasandage 1988.–1995. a. andmed kolme aasta libiseva keskmisega (joonestage graafik).
- Arvutage aasta keskmine absoluutne juurdekasv ja kasvutempo perioodil 1988–1991 ja 1991–1995.

6.3. Mööbli valmistamise kohta on järgmised andmed:

Aasta	Valmistati (tuh. EEK)	Aasta	Valmistati (tuh. EEK)
1990	106	1993	86
1991	104	1994	95
1992	95	1995	97

Arvutage mööbli valmistamise kohta absoluutsed aheljuurdekasvud, juurdekasvude juurdekasvud, aheljuurdekasvu tempod ja 1% juurdekasvu absoluutsuurused aastatel 1991–1995 (baas on 1990. a.).

6.4. Sõiduautode kapitaalremondi andmed on järgmised:

Aasta	Kapitaalremontide arv	Aasta	Kapitaalremontide arv
1988	1632	1992	1740
1989	1700	1993	1510
1990	1711	1994	1300
1991	1800	1995	1220

- 1) Tasandage esitatud andmete rida sirgega ja hüperbooliga.
- 2) Hinnake kummagi tasandusfunktsiooni sobivust aproksiimeerimisvea abil.
- 3) Koostage joondiagramm ja kandke sellele tegelike andmete rida ja tasandusjooned.

6.5. Ülesande 6.4 andmeil arvutage:

- Absoluutsed aheljuurdekasvud, ahelkasvutempod ja aheljuurdekasvu tempod.
- Aasta keskmine absoluutne juurdekasv ja juurdekasvutempo.
- Juurdekasvude juurdekasvud.

6.6. Ülesande 6.4 andmeil arvutage:

- Absoluutsed baasjuurdekasvud, baaskasvutempod ja baasjuurdekasvutempod (baas on 1988. a.).
- Aasta keskmine kasvutempo.

Tasandage tabelis esitatud andmed kolme aasta libiseva keskmisega (joonestage graafik).

6.7. Kartuli kokkuostu kohta aastatel 1988–1995 on järgmised andmed:

Aasta	Maht (mln. EEK)	Aasta	Maht (mln.EEK)
1988	150.0	1992	166.0
1989	154.1	1993	168.5
1990	161.0	1994	169.8
1991	164.7	1995	171.0

Arvutage:

- Baaskasvutempod ja absoluutsed baasjuurdekasvud (baas on 1988. a.).
- Aasta keskmine kasvutempo ja absoluutne juurdekasv perioodil 1988–1991 ja 1991–1995.

Tasandage kartuli kokkuostu andmed sirgega ja poollogaritmilise funktsiooniga, joonestage graafik. Kontrollige kumbagi tasandusfunktsiooni sobivust standardvea abil.

6.8. Ülesande 6.7 andmetel arvutage:

- 1% juurdekasvu absoluutsuurus aastatel 1988–1995.
- Absoluutsed aheljuurdekasvud, ahelkasvutempod, aheljuurdekasvutempod.

Tasandage kartuli kokkuostu andmed kolme aasta libiseva keskmisega.

6.9. Köögiviljakonservide toodangu kohta on teada järgmised andmed:

Aasta	Toodang (mln. tingkarpi)	Aasta	Toodang (mln. tingkarpi)
1988	17.4	1992	23.0
1989	19.6	1993	24.7
1990	20.8	1994	25.3
1991	22.1	1995	25.4

Arvutage aasta keskmistena baaskasvutempo, baasjuurdekasvutempo, ahelkasvutempo ja aheljuurdekasvutempo.

Tasandage köögiviljakonservide toodangu andmed sirgega ja poollogaritmilise funktsiooniga. Joonestage graafik. Kontrollige kummagi funktsiooni sobivust süstemaatilise vea abil.

6.10. Koostage ülesande 6.9 andmetel sobivaima funktsiooniga köögiviljakonservide toodangu prognoos 1996. aastaks. Milline on selle prognoosi standardviga?

6.11. Jaekäibe dünaamika kohta aastatel 1989–1995 on teada järgmised andmed:

Aasta	Baaskasvutempo	Ahelkasvutempo
1989	1.0	1.06
1990	1.05	1.05
1991	1.10	1.05
1992	1.12	1.02
1993	1.13	1.01
1994	1.17	1.04
1995	1.22	1.04

Arvutage:

- Baasjuurdekasvutempod, aheljuurdekasvutempod, aasta keskmine kasvutempo ja aasta keskmine juurdekasvutempo.
- Tasandusjooned sirgena.
- Baas- ja ahelkasvutempo prognoosid 1996. aastaks sirge abil.

Arvutage saadud prognooside standardvead.

6.12. Rahvastiku absoluutse aheljuurdekasvu kohta ühes Aafrika riigis on teada järgmised andmed:

Aasta	Aheljuurdekasv (mln. inimest)	Aasta	Aheljuurdekasv (mln. inimest)
1986	0.9	1991	1.4
1987	1.1	1992	1.8
1988	1.1	1993	2.0
1989	1.2	1994	2.5
1990	1.4	1995	3.0

Arvutage:

- Rahvastiku aheljuurdekasvu tasandusjooned sirgena ja astmefunktsioonina. Hinnake nende sobivust aproksimeerimisvea abil.
- Aasta, mil selle riigi rahvaarv kahekordistub 1985. a. rahvaarvu suhtes, kui on teada, et 1985. a. rahvaarv on 30 miljonit inimest.

6.13. On teada andmed villase riide käibe kohta kuude kaupa:

Kuu	Käive (tuh. EEK)	Kuu	Käive (tuh. EEK)
Jaan.	31	Juuni	40
Veebr.	24	Juuli	36
Märts	34	Aug.	42
Apr.	30	Sept.	30
Mai	31	Okt.	45

Määrake:

- Villase riide käibe arengutendents sirgena.
- Käibe sirgjooneline prognoos novembri- ja detsembrikuuks.
- Prognoosi standardviga.

6.14. On teada järgmised andmed jäätise läbimüügi kohta:

Kvartal	Jäätise läbimüük (t)	
	1994	1995
I	5	6
II	10	11
III	30	35
IV	5	7

Arvutage:

- Kvartalisesoonsuse indeksid (arengutendents on sirgjooneline).
- Jäätise läbimüügi sirgjooneline prognoos 1996. a. I ja II kvartaliks:
 - a) sesoonsust arvestamata,
 - b) sesoonsust arvestades.

6.15. On teada järgmised kaubakäibe andmed 1994. a. ja 1995. a. kvartalite kohta:

Aasta	1994				1995			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kaubakäive (mln. EEK)	4.0	4.8	5.6	2.4	2.2	4.0	4.4	1.6

Arvutage:

- Kvartalisesoonsuse indeksid (arengutendents on hüperboolne).

- Kaubakäibe hüperboolne prognoos 1996. a. I ja II kvartali:
 a) sesoonsust arvestades,
 b) sesoonsust arvestamata.
- Aproksimeerimisviga.

6.16. Arengumaade majanduskasvu kohta on aastate kaupa teada järgmised andmed:

Aasta	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sisemajanduse koguprodukt (mln. dollarit)	58.0	60.0	59.0	61.0	67.0	72.0	84.0

Arvutage:

- Sirgjooneline arengutendents ja arengutendents poollogaritmilise funktsiooni abil.
- Aproksimeerimisvead. Võrrelge standardvea abil kummagi funktsiooni sobivust.
- Sisemajanduse koguprodukti prognoos 1996. aastaks. Ekstrapoleerimisel kasutage paremini sobinud funktsiooni.

6.17. Moodustatud aktsiaseltside ja osäühingute arvu absoluutsed aheljuurdekasvud aastatel 1990–1995 on järgmised:

Aasta	Juurdekasv (ettevõtet)	Aasta	Juurdekasv (ettevõtet)
1990	120	1993	3200
1991	2200	1994	1100
1992	3000	1995	400

Arvutage ettevõtte arvu aheljuurdekasvude andmetel tasandusjoon II järku paraboolina. Määrake interpoleerimismeetodil moodustatud ettevõtete koguarv 1993. a. 1. juuli seisuga, kui on teada, et aktsiaseltside ja osäühingute arv 1989. a. oli 0.

6.18. Suvituslinna kaubakäibe kohta on teada järgmised andmed:

Aasta	1994				1995			
Kvartal	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kaubakäibe (mln. EEK)	20.2	30.8	34.2	25.0	25.2	40.0	43.2	30.0

Arvutage:

- Kaubakäibe kvartalisesoonsuse indeksid sirgjoonelise arengutendentsi korral.
- Kaubakäibe sirgjooneline prognoos 1996. a. I ja II kvartaliks:
 - a) seoonsust arvestamata,
 - b) seoonsust arvestades.

7. VALIMIVAATLUS

7.1. Niidi kvaliteedi kontrollimiseks moodustati 5% juhuväljavõtteline kordumisteta valim. Valimi põhjal saadi järgmised niidi tugevuse laboratoorse analüüsi tulemused:

Tugevus (g)	Vaatlusüksuste arv (tk.)
Kuni 150	4
150–200	8
200–250	20
250–300	26
300 ja rohkem	6
Kokku	64

Arvutage kogu partii kohta:

- Tõenäosusega 0.954 piirid, kus asub kuni 250-grammise tugevusega niidi osatähtsus.
- Tõenäosusega 0.997 niidi keskmise tugevuse piirid. Aluseks võtta niidi keskmine tugevus valimis ja selle standardhälve.

7.2. Saabunud kaubapartii kvaliteedi kontrollimiseks moodustati 5% mehhaaniline valim. Valimi põhjal saadi järgmised elastsuse andmed:

Elastsusprotsent	Toodete arv
Kuni 14	20
14–16	30
16–18	25
18–20	15
20 ja rohkem	10
Kokku	100

Määrake:

- Tõenäosusega 0.954 mittestandardsete toodete osatähtsuse piirid üldkogumis tingimusel, et mittestandardised on kuni 14% elastsusega tooted.
- Tõenäosusega 0.997 üldkogumi keskmise elastsusprotsendi piirid. Aluseks võtke valimit moodustavate toodete keskmine elastsusprotsent ja selle standardhälve.

7.3. Autovedudega tegeleva firma töö uurimiseks moodustati teekonnalehtedest 10% mehhaaniline valim. Valimi põhjal saadi järgmised veokaugused:

Veokaugus (km)	Teekonnalehtede arv
Kuni 10	88
10–20	112
20–30	136
30–40	40
40 ja rohkem	24
Kokku	400

Arvutage üldkogumi kohta:

- 20 km ja enama veokaugusega vedude osatähtsuse piirid tõenäosusega 0.954.
- Keskmise veokauguse piirid tõenäosusega 0.997. Aluseks võtke valimi põhjal saadud keskmine veokaugus ja selle standardhälve.

7.4. Firma tööliste tootluse uurimiseks moodustati 10% juhuväljavõtteline kordumisteta valim. Valimi põhjal saadi järgmised andmed:

Tootlus (tooteid 1 töölise kohta)	Tööliste arv
Kuni 90	4
90–100	16
100–110	40
110–120	30
120–130	10
Kokku	100

Arvutage firma tööliste kohta:

- Keskmine tootlus ja dispersioon momentide meetodil.
- Piirid, kus asub keskmine tootlus tõenäosusega 0.997.

7.5. Arvutage ülesande 7.4 andmetel firma tööliste kohta piirid, kus asub rohkem kui 110 toodet andnud tööliste arvu osatähtsus tõenäosusega 0.954.

7.6. Arvutage ülesande 7.4 andmetel firma tööliste kohta piirid, kus asub keskmine tootlus tõenäosusega 0.954. Lähtuge asjaolust, et moodustati 10% juhuväljavõtteline kordumistega valim.

7.7. Ülesande 7.4 andmed on saadud 5% kordumistega juhuväljavõtu teel. Arvutage firma tööliste kohta:

- Keskmise tootlus.
- Keskmise tootluse dispersioon, standardhälve ja variatsioonikoefitsient.
- Piirid, kus tõenäosusega 0.997 asub firma tööliste keskmine tootlus.

7.8. Tööliste tööaja kulude uurimiseks moodustati 10% kordumistega juhuväljavõtteline valim. Detaili valmistamiseks kulutatud tööaja kohta saadi valimi põhjal järgmised andmed:

Tööaja kulu detaili valmistamiseks (min)	Tööliste arv
Kuni 22	6
22–25	10
25–28	20
28–31	50
31–34	9
34 ja rohkem	5
Kokku	100

Saadud andmete alusel arvutage kõikide tööliste kohta:

- Keskmise tööaja kulu ja dispersioon momentide meetodil, standardhälve ja variatsioonikoefitsient.
- Keskmise tööaja kulu, keskmine viga ja piirviga tõenäosusega 0.954.

7.9. Ülesande 7.8 andmetel arvutage kõikide tööliste kohta:

- Tööaja kulu keskmine lineaarhälve ja variatsioonikoefitsient lineaarhälbe järgi.
- Tööliste arvu osatähtsus, kes kulutasid detaili tootmiseks aega 28–31 minutit, ning selle osatähtsuse piirviga tõenäosusega 0.954.

7.10. Turbapätside niiskusesisalduse kontrollimiseks moodustati juhuväljavõtteline proovivalim. Proovivalimiga saadi järgmised andmed:

Niiskusesisaldus (%)	Pätside arv
20–22	6
22–24	13
24–26	22
26–28	36
28–30	13
30 ja üle	10
Kokku	100

Määrake:

- Niiskusesisalduse dispersioon.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks keskmise niiskusesisalduse keskmise vea jäämise piiridesse $\pm 1\%$ tõenäosusega 0.980.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks keskmise niiskusesisalduse keskmise vea jäämise piiridesse $\pm 1\%$ tõenäosusega 0.810.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks keskmise niiskusesisalduse keskmise vea jäämise piiridesse $\pm 4\%$ tõenäosusega 0.810.

7.11. Ühe õuna keskmise kaalu ja üle 100-grammiste õunte osatähtsuse uurimiseks kogusaagis moodustati juhuväljavõtte-line proovivalim. Proovivalimiga saadi järgmised andmed:

Õuna kaal (g)	Õunte arv
60-70	10
70-80	11
80-90	13
90-100	20
100-110	28
110-120	18
Kokku	100

Määrake:

- Õuna kaalu ja üle 100-grammiste õunte osatähtsuse dispersioonid.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks õuna keskmise kaalu keskmise vea jäämise piiridesse ± 2 grammi tõenäosusega 0.980.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks üle 100-grammiste õunte osatähtsuse keskmise vea jäämise piiridesse $\pm 2\%$ tõenäosusega 0.980.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks õuna keskmise kaalu keskmise vea jäämise piiridesse ± 5 grammi tõenäosusega 0.800.
- Valimi nõutav suurus, mis tagaks üle 100-grammiste õunte osatähtsuse keskmise vea jäämise piiridesse $\pm 5\%$ tõenäosusega 0.800.

8. INDEKSITEOORIA

8.1. Firma kaubakäivet ja kaupade hindade muutumist aruandeperioodil võrreldes baasperiodiga iseloomustavad järgmised andmed:

Kaubagrupp	Kaubakäive tegelikes hindades (tuh. EEK)		Hinna muutus (%)
	baasperiod	aruandeperiood	
Juurvili	233.5	285.0	-10
Lihatooted	345.0	340.6	+4
Teraviljasaadused	121.5	129.4	-

Toodud andmetel arvutage:

- Hinna individuaalindeksid ja üldindeks.
- Kaubakäibe maksumuse üldindeks.
- Kaubakäibe füüsilise mahu üldindeks.
- Sääst (enamkulu), mille tarbijad said seoses hindade muutumisega.

Andke tulemustele lühike tõlgendus.

8.2. Kangaste käivet ja müüdnud kangaste koguselst muutumist iseloomustavad järgmised andmed:

Kangad	Kaubakäive tegelikes hindades (tuh. EEK)		Müüdnud koguste muutus (%)
	baasperiood	aruandeperiood	
Villased	430	470	-4
Puuvillased	200	250	+6
Sünteeilised	90	165	-8

Toodud andmetel arvutage:

- Kaubakäibe füüsilise mahu individuaalindeksid ja üldindeks.
- Kaubakäibe maksumuse üldindeks.
- Hinna üldindeks.

Andke tulemustele lühike tõlgendus.

8.3. Kaupluse kaubakäivet ja kaubahindade muutumist aruandeperioodil võrreldes baasperioodiga iseloomustavad järgmised andmed:

Kaup	Kaubakäive tegelikes hindades (tuh. EEK)		Hinna muutus (%)
	baasperiood	aruandeperiood	
Lihatooted	98	100	-10
Kondiitritooted	36	40	+7
Piimatooted	44	41	-

Toodud andmetel arvutage:

- Hinna individuaalindeksid ja üldindeks.
- Kaubakäibe maksumuse üldindeks.
- Kaubakäibe füüsilise mahu üldindeks.
- Säät (enamkulu), mille tarbijad said seoses hindade muutumisega.

8.4. Kaupluse kaubakäivet ja läbimüügi füüsilise mahu muutumist aruandeperioodil võrreldes baasperioodiga iseloomustavad järgmised andmed:

Kaup	Baasperioodi käive tegelikes hindades (tuh. EEK)	Muutus (%)
Kummijalatsid	360	-
Trikootooted	240	+30
Kangad	280	-15

Toodud andmetel arvutage:

- Kaubakäibe füüsilise mahu üldindeks.
- Hinna üldindeks, kui on teada, et kaubakäibe üldindeks on 1.02.

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.5. Kaupluse kaubakäivet ja hindade muutumist aruandeperioodil võrreldes baasperioodiga iseloomustavad järgmised andmed:

Kaup	Aruandeperioodi käive tegelikes hindades (tuh. EEK)	Hindade muutus (%)
Pesupulber	51.0	-4
Seep	106.0	+10

Toodud andmetel arvutage:

- Hinna üldindeks.
- Kaubakäibe absoluutne muutus aruandeperioodil võrreldes baasperioodiga, mis oli tingitud hindade muutumisest.

8.6. Müüdnud liha koguseid ja hindu kauplustes A ja B iseloomustavad järgmised andmed:

Kauplus	Märts		Aprill	
	Müüdi (tuh. kg)	1 kg hind (EEK)	Müüdi (tuh. kg)	1 kg hind (EEK)
A	40	29	42	27
B	29	26	38	23

Toodud andmetel arvutage:

- Liha keskmine hind märtsis ja aprillis.
- Hinna üldindeks.
- Liha käibe maksimumuse absoluutne muutus aprillis võrreldes märtsiga, mis oli tingitud hindade muutumisest.
- Keskmise hinna muutuva struktuuri, püsiva struktuuri ja struktuurinihete indeksid.
- Keskmise hinna absoluutne kogumuutus.
- Keskmise hinna absoluutne muutus, mis oli tingitud hindade muutumisest.
- Keskmise hinna absoluutne muutus, mis oli tingitud müüdnud koguste muutumisest.

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.7. Firma maksis 1995. aastal rahalisi vahendeid palkadena 20% rohkem välja kui 1994. aastal. Palkade ja töötajate arvu kohta on teada järgmised andmed:

1994. a.		1995. a.
Palk (EEK)	Töötajate arv	Töötajate arv
1000	8	7
1600	22	24
2500	10	12
4000	3	3

Toodud andmetel arvutage:

- Firma 1995. a. palgafondi absoluutne ja suhteline kogumuutus võrreldes 1994. aastaga.
- Kui palju sellest kogumuutusest on tingitud palkade muutmise (absoluutselt ja suhteliselt).
- Kui palju sellest kogumuutusest on tingitud töötajate arvu muutmise erinevatel palgatasemetel.

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.8. Ülesande 8.7 andmetel arvutage:

- Keskmise palga absoluutne ja suhteline kogumuutus 1995. a. võrreldes 1994. aastaga.
- Kui palju sellest kogumuutusest on tingitud palkade muutmise (absoluutselt ja suhteliselt).
- Kui palju sellest kogumuutusest on tingitud töötajate arvu muutmise erinevatel palgatasemetel (absoluutselt ja suhteliselt).

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.9. Aruandeperioodi kaubakäibe (tegelikes hindades) ja hindade muutmise kohta aruandeperioodil võrreldes baasperioidiga on teada järgmised andmed:

Kaubagrupp	Kaubakäive aruandeperioodil (tuh. EEK)	Hindade muutus (%)
A	1800	+20
B	1000	+30
C	4200	+100
D	3000	-30
E	6000	-20

Toodud andmetel arvutage:

- Inimeste rahaliste vahendite sääst või enamkulu, mis on tingitud hindade muutumisest. Tehke seda nii protsentides kui EEK-ides.
- Arvutage keskmise hinna muutuva struktuuri indeks, kui keskmise hinna struktuurinihete indeks on 1.08.
- Arvutage tabelis toodud kaubagruppide summaarne aruandeperioodi käive baasperioodi hindades.

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.10. Kaubamaja käibe (tegelikes hindades) ning tootluse ja töötajate arvu muutumise kohta oktoobris võrreldes septembriga on teada järgmised andmed:

Kaubamaja osakond	September	Oktoober	
	Käive (tuh. EEK)	Tootluse muutus (%)	Töötajate arvu muutus (%)
I	11000	+6	-2
II	12000	+1	+2
III	15000	-1	+2

Toodud andmetel arvutage:

- Kaubakäibe kogumuutus oktoobris võrreldes septembriga (protsentides ja EEK-ides).
- Kaubakäibe osamuutus, mis on tingitud tootluse muutumisest (protsentides ja EEK-ides).
- Kaubakäibe osamuutus, mis on tingitud töötajate arvu muutumisest (protsentides ja EEK-ides).

Andke vastustele lühike tõlgendus.

8.11. Ülesandes 8.10 esitatud andmetele on täiendavalt teada, et septembris töötas kaubamajas 10 töötajat, oktoobris aga 11 töötajat.

Arvutage:

- Keskmise tootluse kogumuutus protsentides ja EEK-ides ühe töötaja kohta.
- Keskmise tootluse osamuutus protsentides ja EEK-ides ühe töötaja kohta, mis on tingitud tootluse muutumisest.
- Keskmise tootluse osamuutus protsentides ja EEK-ides ühe töötaja kohta, mis on tingitud erineva tootlusega töötajate arvu osatähtsuse muutumisest.

Andke vastustele lühike tõlgendus ja kontrollige vastuste õigsust.

8.12. Alkohoolsete jookide käibe kohta tegelikes hindades ning hindade ja müüdü koguste muutumise kohta on teada järgmised andmed:

Alkohoolse jooi nimetus	1994. a. IV kv	1995. a. IV kv	
	Käive (tuh. EEK)	Hinna muutus (%)	Müüdü koguste muutus (%)
Viinad	20000	+16	-3
Liköörid	16200	+18	-1
Veinid	5850	+3	+5

Toodud andmetel arvutage:

- Alkohoolsete jookide käibe kogukasv 1995. a. IV kvartalis võrreldes 1994. a. IV kvartaliga.
- Kui palju sellest kogukasvust saadi hindade ning kui palju müüdü koguste muutumise arvelt.

Andke vastused nii EEK-ides kui ka protsentides. Tõlgendage.

8.13. Taluperemehel oli 1994. a. kahe kartulisordi all 20 ha ja 1995. a. 16 ha põldu. 1994. kartulisaagi ja 1995. a. kartulisaagi kohta on teada järgmised andmed:

Kartulisort	1994. a. saak (tuh. kg)	1995. a. saagi muutus (%)
Vigri	560	+8
Ando	300	-4

Toodud andmetel arvutage:

- Kartuli keskmise saagikuse kogumuutus 1995. a. võrreldes 1994. aastaga.
- Kui palju sellest kogumuutusest on tingitud kartulisortide saagikuse muutumisest ja kui palju külvipindade struktuuri muutustest, kui on teada, et külvipindade indeksi väärtus on 1.04.

Andke vastused nii kilogrammides hektari kohta kui ka protsentides. Tõlgendage ja kontrollige saadud vastuseid.

8.14. Töötajate nominaalpalk kasvas 1995. a. I kvartalis võrreldes 1994. a. IV kvartaliga 20%. Arvutage töötajate reaalpalka indeks, kui on teada, et teenuste hinnad kasvasid 1995. a. I kvartalis võrreldes 1994. a. IV kvartaliga 20%, toidukaupade hinnad 24% ning tööstuskaupade hinnad 10%. 1995. a. I kvartalis müüdi teenuseid 6 mln. EEK, toidukaupu 200 mln. EEK ja tööstuskaupu 100 mln. EEK eest.



Villem Tamm on lõpetanud Tartu Ülikooli majandusküberneetikuna (1969). Jätkas tööd sama teaduskonna juures assistendina ja vanemõpetajana, pärast väitekirja kaitsmist, 1986. aastast dotsendina ja 1992. aastast majandusteaduskonna korralise statistikaprofessorina. Juhatab majandusinformaatika ja -modelleerimise instituuti. Käsitlenud juhtimis- ja reguleerimisprotsesside modelleerimise probleeme majanduses. Töid: *Majandusmatemaatilised mudelid ja meetodid* (1971), *Küberneetika põhimõisteid* (1973), *Mida uurib majandusküberneetika?* (1973), *Rahvamajanduse tegevusalade vaheliste sisetend-väljundseoste modelleerimine* (1996).

Harjutused on mõeldud kasutamiseks koos õppevahendiga "Statistika baasmõisted ja -meetodid majanduses". On võimalik harjutada statistiliste meetodite rakendamist reaalse majandus- ja sotsiaaleluga sarnanevates situatsioonides ning saada oskusi ja kogemusi majandusteooria seisukohtade kvantitatiivseks hindamiseks.

