

INDRĖ ŠIKŠNELYTĖ-BUTKIENĖ, ZITA BAUŽIENĖ, RITA LIUTKIENĖ,
RITA BAUBLIENĖ, LAIMA JESEVIČIŪTĖ-UFARTIENĖ

EKONOMINIAI SPRENDIMAI: atvejų studijos





VERSLO FAKULTETAS

INDRĖ ŠIKŠNELYTĖ-BUTKIENĖ, ZITA BAUŽIENĖ,
RITA LIUTKIENĖ, RITA BAUBLIENĖ,
LAIMA JESEVIČIŪTĖ-UFARTIENĖ

EKONOMINIAI SPRENDIMAI: atvejų studijos

Kaunas, 2019

2-asis papildytas leidimas

Metodinę knygą recenzavo:

Prof. dr. Lina Pilelienė, Vytauto Didžiojo universitetas

Doc. dr. Audrius Kabašinskas, Kauno technologijos universitetas

Kalbos redaktorė Aušra Didjurgienė

ISBN 978-9955-27-567-1

© Kauno kolegija, 2019

PRATARMĖ

Sparčiai besikeičianti visuomenė ir technologijos keičia požiūrį į mokslą bei mokymąsi. Teorija be praktikos tapo neaktuali, tačiau praktika be teorijos neleidžia pamatyti visų problemos sprendimo galimybių. Šios atvejų studijos jungia keturias glaudžiai susijusias disciplinas – ekonomiką, matematiką, statistiką ir taikomųjų tyrimų pagrindus, kuriose studentai įgytas teorines žinias gali pritaikyti analizuodami ir modeliudami skirtingas ekonomines situacijas, joms taikydami pagrįstus ir patikimus tyrimų metodus, ieškodami optimalaus sprendimo. Pritaikius matematikos, statistikos ir taikomųjų tyrimų pagrindų žinias, galima gauti sinerginį efektą, kurio pagrindu ekonominių problemų sprendimas randamas greičiau, tiksliau ir išsradingiau.

Šios atvejų studijos parengtos taikant integruotą požiūrį į sprendimų priėmimą, užtikrinant tarpdiscipliniškumą: suteikiama galimybė į statistinę ir matematinę analizę pažvelgti iš verslo pusės ir suvokti tokios analizės svarbą kasdienių ekonominių sprendimų priėmimo procese pagrįstai parenkant taikomuosius tyrimus konkrečiose verslo situacijose, taip pat pagrindžiamas taikomųjų tyrimų poreikis konkrečiose verslo situacijose. Dalis atvejų studijų yra pritaikytos atlikti naudojant plačiai taikomas kompiuterines programas (SPSS, Excel).

Leidiny s sudarytas iš dviejų pagrindinių dalių: 27 mikroekonomikos ir makroekonomikos atvejų studijų ir esminių ekonominių klausimų, į kuriuos atsakymus padeda rasti matematinės ir statistinės analizės instrumentai bei taikomųjų tyrimų praktika. Pateiktos situacijos ir klausimai leidžia studentams realiai pritaikyti paskaitų metu įgytas teorines žinias. Situacijos adaptuotos vadybos studijų kryptių programos studentams ir sprendžia konkrečias įmonėje kylančias problemas: kainos nustatymą, pelno maksimizavimą, kaštų minimizavimą, optimalios gamybos apimties parinkimą, konkurencingumo didinimą, vartotojo elgseną rinkoje, pardavimo analizę, prognozavimą. Knygoje pateikti atvejai leidžia analizuoti verslo makroekonominės aplinkos veiksnius ir prognozuoti rinkos pokyčius, įgalinančius priimti skaičiavimais bei prognozėmis grįstus strateginius sprendimus konkrečiose organizacijos veiklos situacijose. Taip galima į statistinę ir matematinę analizę bei taikomųjų tyrimų pagrindus pažvelgti iš verslo pusės ir suvokti tokios analizės svarbą.

Šių atvejų studijų esmė – formuoti holistinį požiūrį į verslo aplinką ir motyvuoti studentus atrasti teorinę, praktinę ir mokslinę problemą atvejų studijose bei gilintis, siekiant ją išspręsti. Problemos sprendimas yra ir mokymosi procesas, susiejantis konkrečius įmonių veiklos aspektus su bendresnėmis studijų metu

įgytomis žiniomis. Pateikiamos atvejų studijos skatina diskutuoti ir konstruktyviai priimti sprendimus, todėl, autorių nuomone, juos pravartu spręsti ne tik individualiai, bet ir komandose. Įgytos žinios ir praktiniai gebėjimai reikšmingi kasdienėje įmonės veikloje: rengiant ataskaitas, ruošiant pranešimus, atliekant rinkos analizę ir yra naudingi būsimiems įmonių darbuotojams, vadovams ar verslo savininkams.

TURINYS

1. UAB „Alberlita“ gamybos galimybių analizė	9
2. MB „Linelis“ gamybos galimybių analizė.....	12
3. UAB „Autovia“ pardavimo analizė	14
4. „Studentų“ leidyklos-knygyno produkcijos paklausos pokyčiai.....	16
5. Rinkos pusiausvyra kakavos pupelių rinkoje.....	18
6. Rinkos pusiausvyra siuntų rinkoje	20
7. Pajamų maksimizavimas medaus rinkoje	22
8. AB „Baltijos šokoladas“ produkcijos paklausos analizė .	24
9. UAB „Baltic Wood“ veiklos rezultatų analizė	27
10. Kepyklėlės situacijos analizė	31
11. Paklausos elastingumo kino teatro bilietams analizė.....	39
12. Paklausos elastingumo „Riešutėlio“ produkcijai analizė	41
13. Naudingumo maksimizavimas.....	44
14. „Art College“ valgyklos kaštų analizė	45
15. Baterijų „Galia“ gamybos apimties analizė	48
16. IĮ „Adatėlė“ gamybos apimties planavimas ir kaštų analizė	49
17. UAB „Expeditors“ paslaugų apimties planavimas ir kaštų analizė.....	52
18. UAB „Techniniai sprendimai“ paslaugų apimties planavimas ir darbuotojų poreikio nustatymas	54
19. Ekonominio augimo tendencijos ir prognozavimas.....	56

20. Bendrojo vidaus produkto ir nedarbo lygio tarpusavio priklausomybė.....	59
21. Nedarbo lygio tendencijos	60
22. Nedarbo lygio Baltijos šalyse ir Europos Sąjungoje situacijos analizė	63
23. Tiesioginių užsienio investicijų ir nedarbo lygio Lietuvos apskrityse situacijos analizė	65
24. Lietuvos eksporto ir importo analizė	67
25. Vartotojų kainų indekso skaičiavimas	69
26. Ekonominės situacijos analizė ir vertinimas.....	73
27. Makroekonominės verslo aplinkos analizė.....	77
ŠALTINIAI.....	82

1. UAB „Alberlita“ gamybos galimybių analizė

Baldų firma UAB „Alberlita“ per mėnesį gali pagaminti 100 vaikų kambario baldų komplektų (A prekė) arba 80 virtuvės baldų komplektų (B prekė). Keletas gamybos alternatyvų pateikta 1 lentelėje.

a) pagal 1 lentelės duomenis nubrėžkite gamybos galimybių kreivę.

1 lentelė. UAB „Alberlita“ gamybos galimybės

Gamybos alternatyvos	A prekė	B prekė
I	100	0
II	92	11
III	83	19
IV	78	28
V	71	35
VI	62	42
VII	55	48
VIII	42	54
IX	31	60
X	20	65
XI	15	70
XII	0	80

Šaltinis: sudaryta autorių

b) nurodykite keletą taškų: A – kuriame esamomis sąlygomis A ir B prekių gamybos apimtis bus neįmanoma; B – gamybos apimtis neefektyvi, C – gamybos apimtis bus efektyvi.

c) kada (kokioms sąlygoms esant) šios firmos gamybos galimybės gali padidėti? Pavaizduokite galimą padidėjimą grafiškai.

d) kas yra alternatyviniai kaštai? Apskaičiuokite X gamybos alternatyvos alternatyvinius kaštus.

e) vienam vaiko kambario baldų komplektui pagaminti reikia išleisti 300 Eur medžiagoms ir darbuotojų atlyginimui bei 10 valandų darbo, virtuvės komplektui – 450 Eur ir 16 valandų darbo. Pagamintų baldų kainos atitinkamai 700 ir 900 Eur. Sudarykite uždavinio matematinį modelį maksimaliam pelnui gauti, atsižvelgdami į apribojimus:

- pagal sutartį reikia pagaminti ne mažiau kaip 90 vaikų kambario ir ne mažiau kaip 10 virtuvės baldų komplektų;
- darbuotojų darbo laikas neturi viršyti 800 valandų;
- medžiagoms ir darbuotojų atlyginimams galima išleisti ne daugiau kaip 6000 Eur.

f) sudarykite matematinį modelį maksimaliam baldus gaminančios firmos pelnui gauti darant prielaidas:

- baldų firma pagal sutartį yra įsipareigojusi pagaminti ne mažiau kaip 70 vaikų kambario ir ne mažiau kaip 30 virtuvės baldų komplektų;
- vaikų kambario baldų komplektui pagaminti reikia išleisti 310 Eur medžiagoms, 115 Eur darbuotojų atlyginimams

bei 10 valandų darbo, virtuvės baldų komplektui atitinkamai 425 Eur, 150 Eur ir 14 valandų;

- pelnas už vaikų kambario komplektą yra 110 Eur, o už virtuvės baldų komplektą dvigubai didesnis nei už vaikų kambario komplektą;

- bendras firmos darbuotojų darbo laikas neturi viršyti 300 valandų, išlaidos medžiagoms 10200 Eur, o atlyginimams – 4950 Eur.

g) gamybos planų aibėje raskite planą X, kuris duotų didžiausią pelną, kai:

- vienam vaikų kambario baldų komplektui pagaminti reikia išleisti 100 Eur, virtuvės baldų komplektui – 130 Eur;

- vidutiniškai pagaminti vaikų kambario baldus trunka 12 valandų vieno žmogaus darbo laiko, o virtuvės – 16 valandų;

- darbo laikas sudaro ne daugiau kaip 900 valandų;

- medžiagoms ir darbo užmokesčiui galima išleisti ne daugiau kaip 6000 Eur;

- pagamintų baldų kainos atitinkamai 200 Eur ir 300 Eur.

h) gamybos alternatyvą III pavaizduokite skrituline diagrama.

i) visas gamybos alternatyvas pavaizduokite sričių diagrama.

j) baldų gamyba turi atitikti rinkos poreikius, dėl to tikslinga žinoti vartotojų nuomonę. Suformuluokite baldų firmos UAB „Alberlita“ vartotojų tyrimo poreikio problemą, objektą ir tikslą.

k) apskaičiuokite ir pagrįskite UAB „Alberlita“ vartotojų tyrimo būtinąją imtį. Skaičiavimams būtinus duomenis pasirinkite naudodamiesi Kardelio (2016) metodika.

l) orientuodamiesi į savo suformuluotą problemą ir tikslą, sudarykite tyrimo anketą, pagrįsdami kiekvieno anketos klausimo poreikį.

2. MB „Linelis“ gamybos galimybių analizė

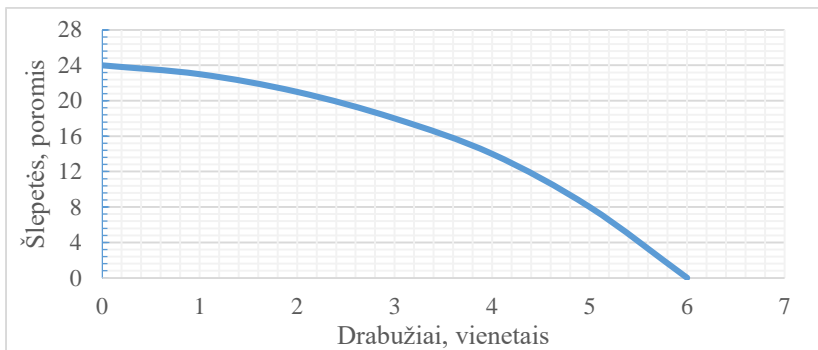
Tarkime, kad MB „Linelis“ gaminamos dviejų rūšių prekės: šlepetės ir drabužiai. Gamybos galimybių kreivė per dieną pateikta 1 paveiksle.

a) MB „Linelis“ dirba 6 siuvėjos, viena iš jų susirgo. Pavaizduokite grafiškai, kaip pasikeis gamybos galimybės, jeigu visos siuvėjos gamina abiejų rūšių gaminius vienodu tempu.

b) pagal gamybos galimybių kreivę (1 pav.) sudarykite drabužių ir šlepečių gamybos variantų matricą.

c) pasinaudodami matricą daugybės operacija, raskite kokią prekę / prekių derinį verta rinktis gaminti, siekiant uždirbti

kuo daugiau pelno, jeigu nuo parduoto drabužio vieneto uždirbama 12 Eur pelno, o nuo parduotos šlepečių poros 3 Eur pelno?



1 pav. Gamybos galimybių kreivė

Šaltinis: sukurta autorių

d) tarkime, jog gamintojas gamina trijų rūšių drabužių modelius iš tam tikrų medžiagų. Kiek kiekvieno modelio drabužių gali būti pagaminama, naudojant atitinkamai 29, 13 ir 16 metrų medvilnės, šilko ir vilnos? Medžiagų poreikis pateiktas 2 lentelėje:

2 lentelė. Medžiagų poreikis

Medžiagos, metrai	Drabužių modeliai		
	Classic	365 days	Holidays
Medvilnė	2	3	4
Šilkas	1	1	2
Vilna	3	2	1

Šaltinis: sudaryta autorių

e) tarkime, kad kiekvieną mėnesį MB „Linelis“ serga arba išeina iš darbo po vieną darbuotoją. Pasiūlykite, kokį tyrimą tikslinga būtų atlikti, siekiant išsiaiškinti nedarbingumo veiksnius su 6 darbuotojais. Savo siūlymą pagrįskite naudodami tyrimų metodologinę literatūrą.

f) remiantis e) užduoties situacija, suformuokite savo siūlomo tyrimo problemą, objektą, tikslą.

3. UAB „Autovia“ pardavimo analizė

UAB „Autovia“ Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje parduvinėja Nissan automobilius: Nissan Qashqai, Nissan Juke ir Nissan Note. Priklausomai nuo automobilio komplektacijos jų kainos skiriasi.

2017 m. parduotų Nissan Qashqai automobilių kainos, tūkst. Eur:

Lietuvoje: 17,1; 18,1; 17,9; 20,6; 23,4; 27,5; 23,2; 29,1;

Latvijoje: 17,3; 18,6; 18,5; 20,9; 24,4; 28,1; 24,2; 25,1;

Estijoje: 19,3; 17,6; 19,5; 20,4; 24,1; 27,1; 25,1; 24,2.

2017 m. parduotų Nissan Juke automobilių kainos, tūkst. Eur:

Lietuvoje: 15,1; 16,8; 15,7; 17,4; 19,9; 16,2; 15,9; 18,3;

Latvijoje: 15,2; 17,8; 15,9; 17,9; 20,1; 15,2; 16,9; 17,3;

Estijoje: 15,7; 18,8; 16,9; 17,8; 22,6; 17,7; 18,9; 18,3.

2017 m. parduotų Nissan Note automobilių kainos, tūkst. Eur:
 Lietuvoje: 11,6; 12,4; 13,3; 14,6; 11,6; 11,4; 16,7; 12,8;
 Latvijoje: 12,6; 12,8; 14,5; 15,7; 11,7; 11,3; 17,6; 12,9;
 Estijoje: 13,4; 13,9; 15,7; 17,7; 13,8; 11,3; 19,5; 15,1.

a) apskaičiuokite vidutines automobilių pardavimo kainas ir surašykite jas į 3 lentelę.

3 lentelė. Automobilių pardavimo pasiskirstymas

	Nissan Qashqai kainos statistinis vidurkis	Nissan Juke kainos statistinis vidurkis	Nissan Note kainos statistinis vidurkis
Lietuva			
Latvija			
Estija			

b) už kokią sumą buvo parduota automobilių kiekvienoje šalyje? Pateikite sprendimą naudodami matricių veiksmus.

c) kokioms sąlygoms esant įmonė gali padidinti savo prekybos galimybes?

d) jeigu automobilių gamintojai būtų papildomai apmokestinami aplinkosauginiais mokesčiais, kaip keistųsi automobilių kainos (P) ir norimas jų pirkti kiekis (Q)?

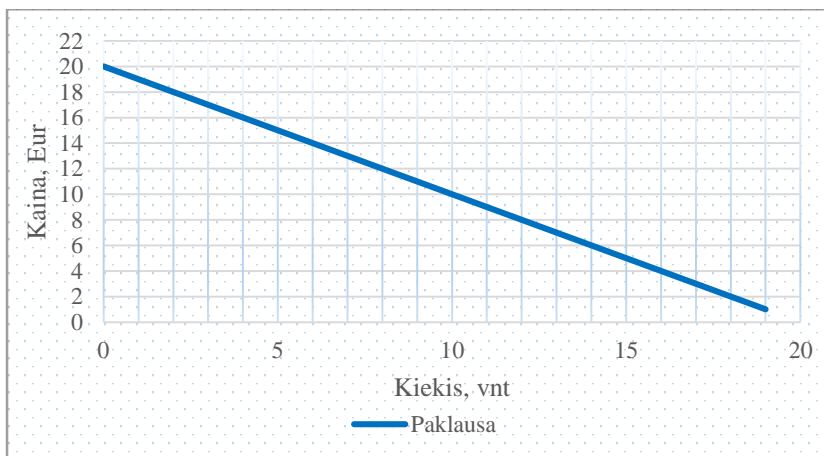
e) stulpeline diagrama pavaizduokite Nissan Qashqai automobilių pardavimą Baltijos šalyse.

f) kas riboja pirkėjų galimybes maksimizuoti jų naudingumą ir įsigyti norimo modelio ir komplektacijos automobilį? Kodėl?

g) pagrįstai pasiūlykite pirkėjų galimybių tyrimo metodiką. Suformuluokite problemą, objektą, tikslą.

4. „Studentų“ leidyklos-knygyno produkcijos paklausos pokyčiai

Knygos paklausa „Studentų“ knygyne pavaizduota 2 paveiksle ir aprašoma lygtimi $P = 20 - Q$. Knyga kainuoja 10 Eur. Knygos kaštai aprašomi funkcija $TC(Q) = 35 + 14Q - 1,01Q^2$.



2 pav. Knygos paklausa „Studentų“ knygyne

Šaltinis: sukurta autorių

- a) nustatykite pajamų funkciją $TR(Q)$.
- b) kokios yra pardavėjo pajamos (TR_1) už šią knygą?
- c) prasidėjus mokslo metams knygų paklausa padidėjo – bet kuria kaina perkama 5 knygomis daugiau, o kaina padidėjo iki 12 Eur. Grafiškai pavaizduokite paklausos pasikeitimą. Kokios dabar yra pardavėjo pajamos (TR_2) už šią knygą?

d) raskite ribinį pelną, kai parduodamų knygų kiekis padidėja iki 50 knygų.

e) palyginkite pelno pokytį, kai pardavimas išauga nuo 50 iki 51 knygos.

f) leidyklai reikia nuspręsti, kokį kiekį knygų jai spausdinti, kad gautų didžiausią pelną. Spausdindama vadovėlius leidykla už vieną gauna apytiksliai 12 Eur pelno. Už romaną – apytiksliai 18 Eur pelno. Kiekvienam vadovėliui vidutiniškai tenka 12 minučių spausdinti ir 18 minučių įrišti. Romanams – apie 15 minučių spausdinti ir 9 minutės įrišti. Darbo laiko sąnaudos – apie 10 valandų spausdinimui ir 10,5 valandos įrišimui. Padėkite leidyklai nuspręsti, kiek kiekvienos rūšies knygų jai spausdinti, kad pelnas būtų didžiausias.

g) „Studentų“ knygyno vadovė teigia, kad vidutinis aptarnavimo laikas kasose yra 120 sekundžių. Suskaičiavus atsitiktinai parinktų klientų aptarnavimo laikus, buvo gauti šie duomenys sekundėmis: vidurkis $\bar{X} = 152$, standartinis

nuokrypis $s = 35$. Patikrinkite knygyno vadovės hipotezę apie vidutinį aptarnavimo laiką kasose, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,1$. Parašykite statistinę išvadą.

h) koks tyrimo tipas leistų tinkamai nustatyti „Studentų“ knygyno klientų pirkimo priežastis? Paašškinkite, kodėl.

5. Rinkos pusiausvyra kakavos pupelių rinkoje

Kakavos pupelių paklausa (D) ir pasiūla (S) išreikšta šiomis lygtimis: $Q_D = 100 - 2P$ ir $Q_S = 10 + 4P$.

- apskaičiuokite rinkos pusiausvyros kainą ir kiekį.
- nubraižykite rinkos pusiausvyros grafiką.
- nustatykite, kaip pasikeistų rinkos kaina ir parduodamas prekių kiekis pasikeitus situacijai rinkoje (4 lentelė):

4 lentelė. Rinkos pokyčiai

Atvejis	Pusiausvyros kaina (P_E)	Pusiausvyros kiekis (Q_E)
a) valstybė sumažins pelno mokestį iki 10 %.		
b) bus padidinti įmonių mokesčiai už darbuotojus.		
c) sumažės vartotojų pajamos.		
d) pasklis informacija, kad produktas nėra saugus sveikatai.		
e) sumažės produkto pakaitalo kaina.		
f) sumažės gyventojų, perkančių tą produktą, skaičius šalyje.		
g) produktas bus pradėtas labai reklamuoti.		

Atvejis	Pusiausvyros kaina (P_E)	Pusiausvyros kiekis (Q_E)
h) valstybė nuspręš remti to produkto gamybą.		
i) valstybė apmokestins įmonę papildomais mokesčiais.		
j) produktas taps labai madingas.		
k) vartotojai tikisi, kad produktas brangs ateityje.		
l) padidės palūkanų kaina verslo įmonėms.		
m) stipriai atpigs produkto gamybos žaliavos.		

Šaltinis: sudaryta autorių

d) pasirinkta diagrama pavaizduokite paklausos pasikeitimą, kainai padidėjus 20 % nuo rinkos pusiausvyros kainos.

e) įmonės, gaminančios šokoladą, kaštus nusako funkcija $TC(Q) = 30Q + \frac{3}{2}Q^2 - 15$. Raskite kakavos pupelių kainą, kuriai esant pasiekiamas didžiausias pelnas šioje įmonėje.

f) parinkite tikslingus informacijos gavimo būdus 5 lentelėje pateiktiems atvejams. Nurodykite visus galimus variantus.

5 lentelė. Rinkos pokyčių informacija

Atvejis	Informacijos gavimo būdai
a) valstybė sumažins pelno mokestį iki 10 %.	
b) bus padidinti įmonių mokesčiai už darbuotojus.	
c) sumažės vartotojų pajamos.	
d) pasklis informacija, kad produktas nėra saugus sveikatai.	

Atvejis	Informacijos gavimo būdai
e) sumažės produkto pakaitalo kaina.	
f) sumažės gyventojų, perkančių tą produktą, skaičius šalyje.	
g) produktas bus pradėtas labai reklamuoti.	
h) valstybė nuspręs remti to produkto gamybą.	
i) valstybė apmokestins įmonę papildomais mokesčiais.	
j) produktas tampa labai madingas.	
k) vartotojai tikisi, kad produktas brangs ateityje.	
l) padidės palūkanų kaina verslo įmonėms.	
m) stipriai atpigs produkto gamybos žaliavas.	

Šaltinis: sudaryta autorių

6. Rinkos pusiausvyra siuntų rinkoje

Lietuvos konkurencijos tarnyba išanalizavusi siuntų įmones ir esamus bei potencialius vartotojus Lietuvoje teigia, kad paklausa (D) ir pasiūla (S) yra apibūdinamos šiomis funkcijomis:

$$Q_D = 900 - 100P,$$

$$Q_S = 620 + 100P,$$

a) apskaičiuokite paklausą ir pasiūlą bei užpildykite 6 lentelę:

6 lentelė. Paklausa ir pasiūla siuntų rinkoje

P	Q _D , vnt.	Q _S , vnt.	Prekių perteklius (+) Prekių trūkumas (-)
0,5			
0,75			
1			
1,5			
2			
2,5			
3			
3,5			
4			

b) nubraižykite paklausos ir pasiūlos grafiką pagal lentelėje apskaičiuotus duomenis.

c) apskaičiuokite ir parodykite grafiškai prekės pertekliaus ar trūkumo dydį, kai $P = 1,25$ Eur ir $P = 2,9$ Eur.

d) apskaičiuokite rinkos pusiausvyros kainą ir kiekį.

e) iš lentelės duomenų nubrėžkite skritulinę diagramą, parodančią siuntų pertekliaus ir trūkumo santykį procentais (4 stulpelio duomenys).

f) įmonės „Greita siunta“ bendrųjų kaštų priklausomybę nuo teikiamų paslaugų kiekio $TC(Q)$ skirtinguose miestuose galima išreikšti formule. Apskaičiuokite $TC(Q)$ priklausomybę:

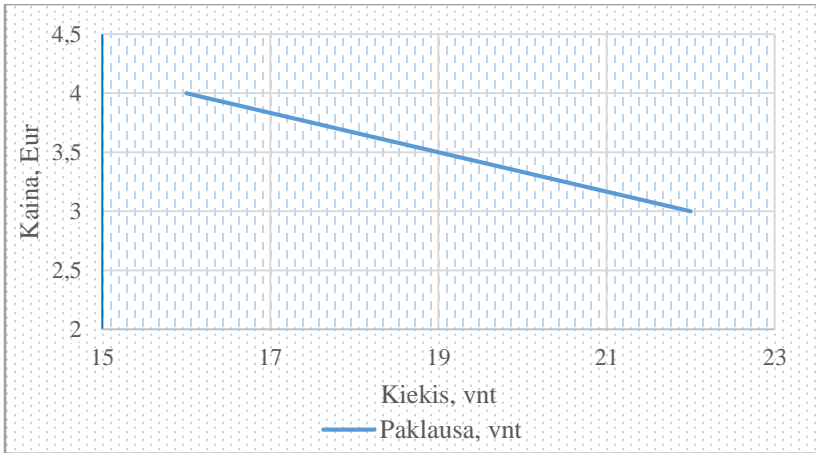
- Vilniaus mieste $TC(Q) = 3Q^2 - Q + 15$;
- Kauno mieste $TC(Q) = 0,7Q^2 - \frac{1}{3}\ln(Q + 1)$;
- Klaipėdos mieste $TC(Q) = 0,54Q^3 - \sqrt{3Q^2 - 5Q}$.

g) įmonė „Greita siunta“ teikia trijų rūšių siuntimo paslaugas. Vidutiniškai per dieną ji perveža 450 siuntų. Yra žinoma, kad trečios rūšies siuntų vidutiniškai 80 daugiau nei pirmosios, o pirmosios ir trečiosios bendra siuntų apimtis yra dukart didesnė nei antrosios. Naudodami tiesinių lygčių sistemų sprendimo metodus, nustatykite, kiek kiekvienos rūšies siuntų vidutiniškai pervežama kasdien.

h) įmonė „Greita siunta“ nustąčiusi, kiek kiekvienos rūšies siuntų vidutiniškai pervežama kasdien, nustatė, kad vienos rūšies siuntų pervežama mažiau nei kitų. Suformuluokite šios problemos objektą ir sprendimo tikslą. Kokio tyrimo metodą naudodami bandytumėte išsiaiškinti, kodėl atitinkamos rūšies siuntų pervežama mažiau? Savo atsakymą pagrįskite naudodamiesi mokslinės literatūros šaltiniais.

7. Pajamų maksimizavimas medaus rinkoje

Bitininkas parduoda medų internetinėje parduotuvėje po 4 Eur už vieną indelį, per dieną jo parduoda 16 vienetų. Jis apskaičiavo, jog sumažinęs prekės kainą iki 3 Eur už vienetą, medaus parduos ženkliai daugiau – (22 vienetus), paklausos kiekio priklausomybė nuo kainos pateikta 3 paveiksle:



3 pav. Medaus paklausos grafikas

Šaltinis: sukurta autorių

- a) raskite paklausos funkciją pagal bitininko skaičiavimus.
- b) nustatykite pajamų funkciją.
- c) kokios būtų ribinės pajamos, jeigu kaina būtų sumažinama iki 3 Eur už vieneta.
- d) kokios bus pardavimo pajamos, kai rinkos kaina yra 4 Eur?
- e) kaip pasikeis pardavimo pajamos, kainai sumažėjus 25 %? Ar verta bitininkui kainą mažinti, jeigu jo tikslas yra maksimizuoti pardavimo pajamas.
- f) bitininkas norėtų išsiaiškinti priežastis, dėl kurių pirkėjai sutiktų pirkti didesnę kiekį medaus internetu. Kokį tyrimo metodą rekomenduotumėte naudoti duomenims apie pirkėjus išsiaiškinti. Savo atsakymą pagrįskite naudodamiesi mokslinės literatūros

šaltiniais. Paskaičiuokite tyrimo imtį naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>, pagrįsdami kiekvieną imties skaičiavimo kintamąjį.

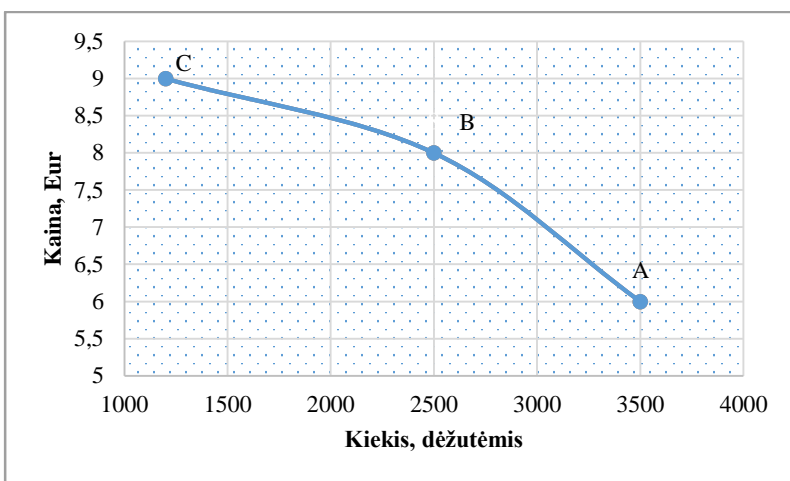
8. AB „Baltijos šokoladas“ produkcijos paklausos analizė

AB „Baltijos šokoladas“ gamina firminius saldinius ir šokoladą su įmonių atributika pagal individualius užsakymus. Vienos rūšies saldinių gamybos mėnesio kaštai yra 5000 Eur ir dar po 2 Eur už kiekvieną pakuotę, kai dirba viena gamybos linija. Saldinių paklausos kreivė pateikta 4 paveiksle. Vadovybė nusprendė pabranginti saldinius iki 8 Eur už dėžutę, o po keleto savaičių apklaususi esamus ir potencialius produkcijos užsakovus įmonė ištyrė, kad jeigu pabrangintų saldinių dėžutę dar kartą iki 9 Eur, saldinių būtų parduodama tik 1200 vnt. Yra žinoma, kad viena gamybos linija maksimaliai gali pagaminti 6000 saldinių dėžučių.

a) kokį kiekį saldinių dėžučių reikia gaminti, kad įmonė gautų didžiausią pelną. Kokia turi būti saldinių dėžutės kaina?

b) apskaičiuokite paklausos elastingumą pirmojo ir antrojo pabranginimo atvejais. Kokią svarbią įmonei informaciją teikia paklausos elastingumas?

c) ar įmonės vadovybė buvo teisi, padidindama produkcijos kainą, jeigu laikysime, kad pagrindinis siekis yra gauti kuo didesnes pardavimo pajamas?



4 pav. Saldainių paklausos grafikas

Šaltinis: sukurta autorių

d) pateikite bent po tris pavyzdžius, kas galėtų padidinti / sumažinti įmonės parduodamų saldainių paklausą.

e) AB „Baltijos šokoladas“ prieš didžiąsias metų šventes priima užsakymus saldainiams su šventine atributika gaminti. Komercijos skyriaus vadovė teigia, kad pakėlus kainą nuo 12 iki 15 Eur bendrosios pajamos už šiuos užsakymus padidės 15 %. Po kainų pakėlimo užsakymų sumažėjo nuo 2000 iki 1840.

Ar komercijos skyriaus vadovės prognozės pasitvirtino? Sudarykite paklausos funkciją pagal šią prognozę. Naudodami diferencialinį skaičiavimą, apskaičiuokite saldinių su šventine atributika paklausos elastingumą. Pakomentuokite gautą atsakymą.

f) gamybos vadovas nori įvertinti, ar gaminama produkcija atitinka kokybės reikalavimus. Atrinkęs 6 gaminius pasvėrė ir gavo, kad vidutinė masė lygi 15,5 g., o masės dispersija – 0,25.

- Sukonstruokite gaminių vidutinės masės pasikliautinąjį intervalą, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,1$.

- Parašykite statistinę išvadą.

- Įvardinkite, kas šioje užduotyje yra populiacija ir koks požymis (kintamasis) stebimas.

g) gamybos vadovas nori patikrinti, ar naktinės pamainos našumas toks pats kaip dieninės. Per mėnesį dieninėje pamainoje supakuojama 20, 25, 30, 28, 22 tonų produkcijos, o naktinėje – 26, 28, 15, 24, 17 tonų produkcijos. Ar galima teigti, kad dieninėje ir naktinėje pamainose darbuotojai dirba vienodai našiai (reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$)?

h) AB „Baltijos šokoladas“ pakėlus produktų kainas, nuolatinių klientų užsakymų sumažėjo nuo 2000 iki 1840. Kartu gauta keletas nusiskundimų dėl produktų kokybės. Vadovybė

pavedė Jums išsiaiškinti, kokios priežastys lėmė produktų užsakymų sumažėjimą, kad galėtų priimti sprendimą dėl tolimesnių veiksmų. Kokius tyrimus planuosite atlikti? Paaiškinkite, kodėl?

i) nusprendėte išsiaiškinti AB „Baltijos šokoladas“ nuolatinių klientų užsakymų sumažėjimo priežastis nuo 2000 iki 1840. Dėl to pasirinkote apklausti nuolatinius klientus, kurie nevykdė pirkimų analizuojamu laikotarpiu. Apskaičiuokite tyrimo imtį naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>, pagrįsdami kiekvieną imties skaičiavimo kintamąjį.

9. UAB „Baltic Wood“ veiklos rezultatų analizė

UAB „Baltic Wood“, turinti tris antrines įmones: „Medinuką“, „Wood company“ ir „Lietuvos medį“, gamina virtuvės baldus, komodas ir stalus. UAB „Baltic Wood“ antrinių įmonių gaminamas produkcijos kiekis (vnt) (Q), pajamos (tūkst. Eur) (TR) ir išlaidos (tūkst. Eur) (TC) pateikti 7 lentelėje:

7 lentelė. UAB „Baltic Wood“ veiklos rezultatai

Produkcija	„Medinukas“			„Wood company“			„Lietuvos medis“		
	Q	TR	TC	Q	TR	TC	Q	TR	TC
Virtuvės baldai	10	30	25	10	33	30	8	21	15
Komodos	50	20	13	52	26	20	50	16	13
Stalai	20	8	6	25	11	6	50	19	14

Šaltinis: sudaryta autorių

a) sudarykite visų trijų įmonių pajamų ir išlaidų matricas. Pasinaudodami pajamų ir išlaidų matricomis, raskite šių įmonių pelno matricą.

b) apskaičiuokite kiekvienos antrinės įmonės pajamų vidurkį ir standartinį nuokrypį.

c) apskaičiuoju kiekvienos antrinės įmonės pajamų imties kitimo (variacijos) koeficientą, parašykite, kurios įmonės pajamos stabiliausios vidurkio atžvilgiu.

d) apskaičiuokite ir įrašykite į 8 lentelę UAB „Baltic Wood“ gaminamos produkcijos pasiūlą:

8 lentelė. UAB „Baltic Wood“ produkcijos pasiūla

Produkcija	Pasiūla, vnt.
Virtuvės baldai	
Komodos	
Stalai	

e) kokioms sąlygoms esant UAB „Baltic Wood“ gali padidinti savo gamybos galimybes?

f) kokia kiekvienos antrinės įmonės produkcijos kaina (P) ir koks uždirbamas pelnas (Π)? Apskaičiuokite ir surašykite į 9 lentelę:

9 lentelė. UAB „Baltic Wood“ produkcijos kaina ir pelnas

Produkcija	„Medinukas“		„Wood company“		„Lietuvos medis“	
	P, Eur	Π , tūkst. Eur	P, Eur	Π , tūkst. Eur	P, Eur	Π , tūkst. Eur
Virtuvės baldai						
Komodos						
Stalai						

g) sudarykite visų trijų įmonių gaminamų baldų kainų matricą. Panaudodami matricų daugybos operaciją, raskite, kokias pajamas gautų kiekviena įmonė, jei gamintų po 10 virtuvės baldų komplektų, 50 komodų bei 35 stalus.

h) kuri antrinė įmonė pati pelningiausia?

i) „Medinukas“ nusprendė ištirti savo klientų pasitenkinimą kokybės ir kainos atžvilgiu. Sudarykite kiekybinio tyrimo klausimus naudodami Likert'o skalę. Pagrįskite sudarytų tyrimo klausimų aktualumą naudodami mokslinių tyrimų gerąją patirtį.

j) „Medinukas”, ištyręs savo klientus, nustatė kiekvieno gaminio paklausos elastingumą kainai. Žinodami šiuos duomenis patarkite įmonei, ką daryti (kainą didinti ar mažinti), kad „Medinuko“ bendrosios pajamos išaugtų (10 lentelė):

10 lentelė. Produkcijos paklausos elastingumas kainai

Produkcija	Paklausos elastingumas	Kainą didinti ar mažinti?	Kodėl kainą didinti ar mažinti?
Virtuvės baldai	0,9		
Komodos	1,4		
Stalai	1		

k) įmonėje „Lietuvos medis“ vienam virtuvės komplektui pagaminti reikia išleisti 90 Eur medžiagoms ir darbuotojų atlyginimui. Komodai – 65 Eur, stalui – 40 Eur. Vidutiniškai vienam virtuvės komplektui pagaminti reikia 8 val., komodai – 4 val., o stalui – 3 val. vieno žmogaus darbo laiko. Pagamintų baldų kainos ir kiekiai nurodyti 7 ir 9 lentelėse. Darbuotojo darbo laikas sudaro 576 valandas. Medžiagoms ir atlyginimams galima išleisti ne daugiau nei 7500 Eur. Pasirinktai vienai iš trijų įmonių sudarykite matematinį modelį, skirtą didžiausią pelną duosiančiam gamybos planui rasti.

l) „Medinukas“ gamina komodas ir stalus iš ąžuolo medienos ir faneros. Sandėlyje yra 300 m² ąžuolo medienos ir 200 m² faneros. Įmonė gavo užsakymą, kurio duomenys

pateikti 11 lentelėje. Reikia rasti tokį gaminių kiekį, kuris leistų gauti didžiausią pelną.

11 lentelė. UAB „Medinukas“ užsakymo duomenys

	Gaminys		Atsargos kvadratiniais metrais / valandomis
	Komoda	Stalas	
Ažuolo mediena	2,4	1,6	300
Fanera	0,7	0,9	200
Darbo sąnaudos valandomis	5	4	600
Pelnas	30	20	

Šaltinis: sudaryta autorių

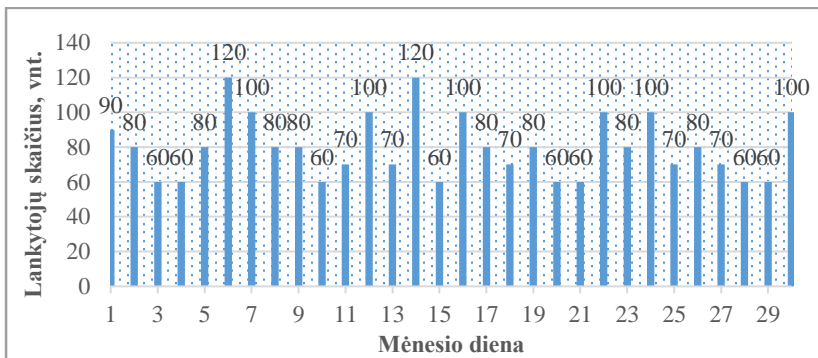
m) pagal 9 lentelės duomenis pasirinktomis formomis (linijine, sričių stulpeline ar skrituline diagrama) pavaizduokite:

- UAB „Baltic Wood“ antrinių įmonių pelną;
- UAB „Baltic Wood“ antrinių įmonių pelno dalį procentais.

10. Kepyklėlės situacijos analizė

Jonas Kauno senamiestyje atidarė kepyklėlę ir per pirmąjį veiklos mėnesį (30 dienų) surinko įvairių duomenų. Padėkite Jonui apdoroti surinktus duomenis ir apibendrinti pirmojo mėnesio veiklos rezultatus.

a) gaminius pirkusių lankytojų skaičius per dieną pateiktas 5 paveiksle:



5 pav. Gaminius pirkusių lankytojų skaičius

Šaltinis: sukurta autorių

- Parašykite per dieną gaminius pirkusių lankytojų skaičiaus variacinę eilutę, raskite minimalią ir maksimalią reikšmę.
- Sudarykite kasdien gaminius pirkusių lankytojų skaičiaus dažnių lentelę, suskaičiuokite santykinius dažnius, sukauptuosius dažnius, santykinius sukauptuosius dažnius.
- Nubrėžkite santykinių dažnių skritulinę diagramą, sukauptųjų dažnių linijinę diagramą (kumuliantę).
- Apskaičiuokite vidutinį per dieną pirkusių lankytojų skaičių, medianą, modą, apatinį ir viršutinį kvartilius, imties plotį, kvartilinį plotį, dispersiją, standartinį nuokrypį.

- Kepyklėlėje lankosi šeši lankytojai iš to paties gyvenamo namo, laikykite, kad kiekvieną dieną jie gali lankytis su pastovia tikimybe ir lygia 0,85. Koks šiuo atveju bus ξ skirstinys (apsilankymų skaičius)? Nubraižykite pasiskirstymo daugiakampį.

- Kepyklėlėje lankosi šeši lankytojai iš to paties gyvenamo namo, laikykite, kad pirmojo apsilankymo tikimybė lygi 0,75, antrojo – 0,67; trečiojo ir ketvirtojo – 0,57, penktojo – 0,65, šeštojo – 0,95. Koks bus Y skirstinys (apsilankymų skaičius)? Nubraižykite pasiskirstymo daugiakampį.

- Per mėnesį parduotų gaminių skaičius pagal rūšis: duona – 2400 vnt., bandelės – 5760 vnt., pyragai – 1440 vnt.

- Koks vidutinis per dieną parduotų gaminių kiekis?

- Koks vidutinis per dieną parduotų kiekvienos rūšies gaminių kiekis?

- Suskaičiuokite, kokią dalį procentais sudaro kiekviena kepyklėlėje parduodamų gaminių rūšis, rezultata pateikite skrituline diagrama.

- Kiek vidutiniškai gaminių per vieną apsilankymą nupirkdavo vienas kepyklėlės lankytojas?

b) tarp nupirktų gaminių yra neiškepusių, tik neaišku, kurie. Pagal technologų duomenis, neiškepusio gaminio tikimybė 0,0003. Patikrinimui imama visų gaminių po 100. Kokia tikimybė, kad paimti bus 3 neiškepę gaminiai?

c) kepyklėlėje kepami 16 rūšių kepiniai, kurių kainos eurai yra šios: 1,05; 1,10; 0,80; 1,00; 1,30; 0,45; 0,30; 0,25; 0,70; 0,45; 0,35; 0,50; 0,60; 2,50; 3,25; 2,20.

- Sugrupuokite duomenis į 5 intervalus, kai pirmojo intervalo pradžia – mažiausia gaminio kaina, o intervalo ilgis – 0,60 Eur.

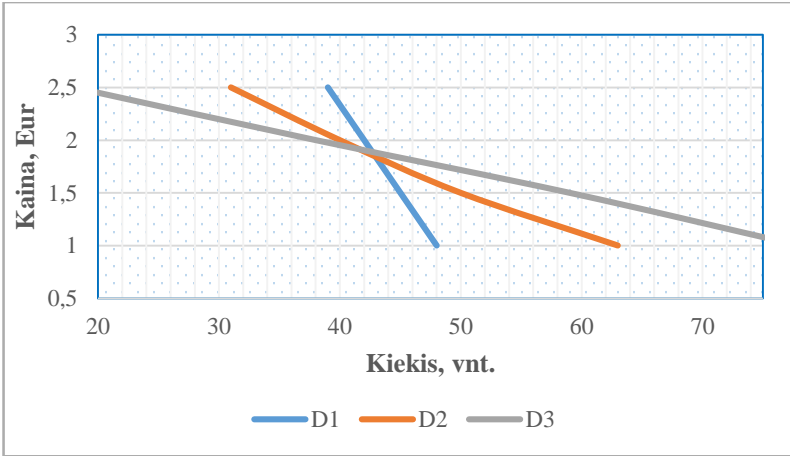
- Suskaičiuokite intervalinius, santykinius ir sukauptuosius dažnius.

- Užrašykite empirinę pasiskirstymo funkciją, nubrėžkite jos grafiką.

- Užrašykite empirinę tankio funkciją, nubrėžkite histogramą.

- Apskaičiuokite pagrindines gaminių kainos skaitines charakteristikas.

- Iš 6 paveiksle pateiktų kreivių nustatykite, kuriai kavos paklausos kreivei (D_1 , D_2 , D_3) esant Jonas galėtų maksimizuoti savo dienos bendrąsias pajamas, gaunamas pardavus kavą sumažindamas kavos kainą:



6 pav. Kavos paklausos kreivės

Šaltinis: sukurta autorių

d) šioje kepyklėlėje kepinių mėnesio paklausa Q_D apibrėžiama lygtimi $P = \frac{4500-Q}{1500}$. Raskite pajamų padidėjimą vienam kepinio vienetui, kai kas mėnesį parduodama 1500 vienetų. Kitaip tariant, raskite ribines pajamas, kai $Q = 1500$.

e) kepyklėlės savininkas svarsto galimybę atidaryti dar vieną padalinį kitame šalies regione, pasižyminčiame išskirtiniais vartotojų poreikiais. Kokį ir kodėl tyrimo metodą taikytumėte, siekdami išaiškinti specifinius to regiono vartotojų poreikius? Yra žinoma, kad tame regione gyvena 56 tūkst. pajamas gaunančių gyventojų. Apskaičiuokite tyrimo imtį naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>,

pagrįsdami kiekvieną imties skaičiavimo kintamąjį. Kaip keistųsi būtiniosios tyrimo imties dydis, jei gaunančių pajamas gyventojų skaičius būtų 2000?

f) praėjus tam tikram laikui, kepyklėlės savininkas atidarė kitoje vietoje dar vieną padalinį ir kepamus gaminius išvežioja į skirtingas prekybos vietas pagal išankstinį užsakymą. Pateikite pervežimo planą į prekybos vietas „Ajeras“, „Grūdelis“ ir „Skanumėlis“ taip, kad transportavimo išlaidos būtų mažiausios. Pervežimo kainos pateiktos 12 lentelėje.

12 lentelė. Pervežimo kainos

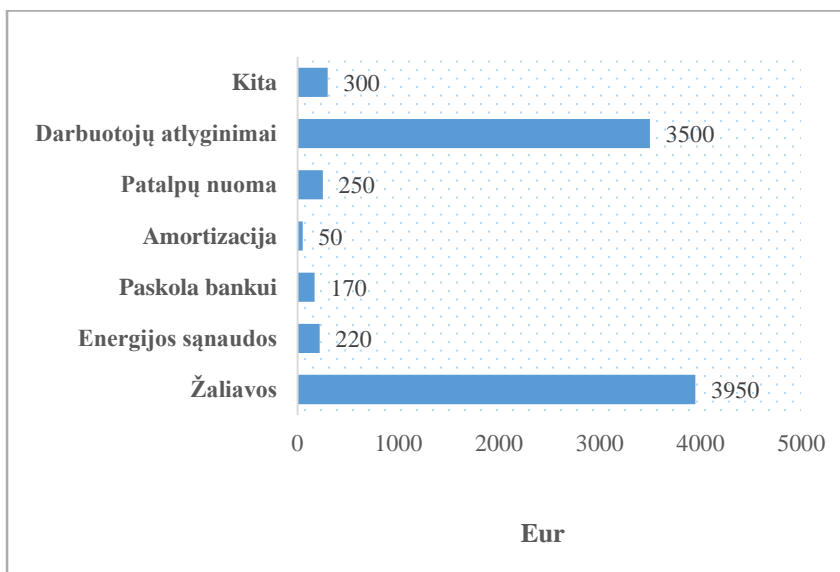
Prekybos vietas Padaliniai	„Ajeras“	„Grūdelis“	„Skanumėlis“	Gaminiai, užsakymo vnt.
I padalinys, kaina 1 užsakymo vnt.	7	30	9	20
II padalinys, kaina 1 užsakymo vnt.	15	35	11	25
Užsakymai, užsakymo vnt.	15	12	18	

Šaltinis: sudaryta autorių

g) Jono kepyklėlės pirmojo mėnesio išlaidų struktūra pateikta 7 paveiksle.

- Pavaizduokite kiekvienos išlaidų kategorijos procentinę dalį skritulinėje diagramoje.

- Apskaičiuokite pirmojo mėnesio pelną, kai kepyklėlės pajamos sudarė 9540 Eur, apskaičiuokite pelno mokesčio dydį, kai pelnas apmokestinamas 15 % tarifu.



7 pav. Kepyklėlės pirmojo mėnesio išlaidos

Šaltinis: sukurta autorių

h) apklausus dalį lankytojų, 60 iš jų pasisakė, kad kepyklėlės gaminių kokybę vertina *puikiai*, 30, kad *gerai*, 30 – *vidutiniškai*, 10 – *blogai*, 5 – *labai blogai*.

- Pavaizduokite apklausos rezultatus stulpeline diagrama.

• Kokias skaitines charakteristikas galima apskaičiuoti šiems duomenims?

i) Jonas nusprendė plėsti savo verslą ir gauto pelno kas mėnesį į banką padėdavo po 5 %. Pasirinktas bankas taiko 6 % metinių palūkanų normą, priskaičiuojamų kas pusmetį. Kiek pinigų Jono sąskaitoje bus po 5 metų, po 10 metų?

j) kepant duoną, bandeles ir pyragus, naudojami trys pagrindiniai produktai: miltai (M), cukrus (C) ir aliejus (A). Šie produktai yra maišomi atitinkamomis proporcijomis. Kiekvieno produkto gamybai reikalingos žaliavos poreikis atvaizduotas matricioje P :

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} M & C & A \end{matrix} \\ \begin{matrix} Duona \\ Bandelė \\ Pyragas \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,15 & 0,05 \\ 0,7 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Apskaičiuokite:

• Kiekvieno produkto poreikį, jei įmonė gamins atitinkamai 2400 vnt. duonos, 5760 vnt. bandelių ir 1440 vnt. pyragų.

• Kiekvieno produkto savikainą, jei miltai kainuoja 1,10 Eur/kg, cukrus – 1,04 Eur/kg, o aliejus – 2,68 Eur/l.

• Gamybos savikainą, jei kiekvieno produkto įmonė gamins atitinkamai: 2400 vnt. duonos, 5760 vnt. bandelių ir 1440 vnt. pyragų.

11. Paklausos elastingumo kino teatro bilietams analizė

Kino teatro administracija sumažino dienos seansų bilietų kainas nuo 4,5 Eur iki 4 Eur, dėl to žiūrovų skaičius išaugo nuo 100 iki 110 dieną, o kai sumažino vakaro seansų bilietų kainas nuo 6 Eur iki 5 Eur, žiūrovų skaičius išaugo nuo 200 iki 280 vakare.

a) apskaičiuokite dienos seansų bilietų paklausos elastingumą. Ar šis administracijos sprendimas buvo protingas? Atsakymą paaiškinkite.

b) koks tyrimo metodas padėtų išsiaiškinti priežastis, dėl kurių kino teatro žiūrovas renkasi dienos arba vakaro seansus? Paaiškinkite, kodėl? Sudarykite tyrimo klausimus pagal Jūsų pasirinktą ir pagrįstą metodą. Paaiškinkite sudarytų tyrimo klausimų aktualumą naudodami mokslinės literatūros šaltinius.

c) dviem skritulinėmis diagramomis pavaizduokite:

- žiūrovų kiekį procentais dienos seansuose iki bilietų atpiginimo ir po bilietų atpiginimo;
- kino teatro pajamas procentais iš dienos seansų bilietų pardavimo iki bilietų atpiginimo ir po bilietų atpiginimo. Padarykite išvadas.

d) raskite paklausos funkciją vakaro kino seansų bilietams ir nubraižykite jos grafiką, kuriuo remiantis padarykite

išvadą, kaip kinta vakaro kino seansų bilietų paklausa, keičiantis kainai.

e) kino teatro lankytojų skaičius savaitės dienomis prieš ir po bilietų kainų sumažinimo pavaizduotas 13 ir 14 lentelėse:

13 lentelė. Lankytojų skaičius prieš kainų pakeitimą

	Savaitės dienos			
	I–II	III–IV	V–VI	VII
Dienos seansas	70	85	90	100
Vakaro seansas	160	170	200	180

Šaltinis: sudaryta autorių

14 lentelė. Lankytojų skaičius po kainų pakeitimo

	Savaitės dienos			
	I–II	III–IV	V–VI	VII
Dienos seansas	90	100	120	130
Vakaro seansas	180	200	280	210

Šaltinis: sudaryta autorių

f) sudarykite lankytojų skaičiaus matricas pradiniu momentu ir po kainų pasikeitimo. Panaudodami matricų veiksmus raskite, kiek kino teatre padaugėjo lankytojų po kainų sumažinimo.

g) žinodami bilietų kainas, panaudokite matricų daugybos operaciją ir apskaičiuokite, kiek pajamų per dieną gaudavo kino teatras prieš kainų sumažinimą ir kiek gauna po jo.

12. Paklausos elastingumo „Riešutėlio“ produkcijai analizė

Maisto prekių parduotuvė „Riešutėlis“ kiekvieną savaitę parduoda 500 pakelių pieno ir 100 „Coca-Cola“ buteliukų, imdama po 80 ct už pieną ir 1 Eur už „Coca-Cola“. Praeitą savaitę „Riešutėlis“ padidino kainas 30 %. Dėl kainų pokyčio buvo parduota 420 pakelių pieno ir 35 buteliukai „Coca-Cola“.

- a) kaip pasikeitė bendrosios pajamos?
- b) koks prekių elastingumo koeficientas?
- c) jos elastingos ar neelastingos?
- d) ar vertėjo kainas kelti, siekiant maksimizuoti pardavimo pajamas?
- e) kurios prekės kainą reiktų kelti, o kurios ne?
- f) pasirinktomis skirtingomis diagramomis pavaizduokite bent 2 parduotuvės ekonominius rezultatus (kainas, elastingumą, pajamas ar pan.).
- g) parduotuvė nutarė praplėsti asortimentą ir pradėjo gaminti bei pardavinėti vaisių sulčių kokteilus, supilstytus į litrinę pakuotę. Dviejų rūšių kokteiliams gaminti skirtingomis proporcijomis yra maišomos apelsinų, ananasų ir obuolių sultys. Kokteilis „Ananasas“ kainuoja 1 Eur už paketį, o kokteilis

„Apelsinas“ kainuoja 1,25 Eur. Kokteilių maišymo proporcijos pateiktos 15 lentelėje:

15 lentelė. Kokteilių maišymo proporcijos

	Apelsinai	Ananasai	Obuoliai
„Ananasas“	1	6	1
„Apelsinas“	2	3	1

Šaltinis: sudaryta autorių

Kiekvieną savaitę „Riešutėlis“ gauna iš tiekėjo 300 litrų apelsinų, 1125 litrus ananasų ir 195 litrus obuolių sulčių, kurių kainos atitinkamai 0,72 Eur, 0,64 Eur ir 0,48 Eur už litrą. Apskaičiuokite, kiek pakuočių kiekvienos rūšies kokteilio reikia parduoti, kad parduotuvė gautų didžiausią pelną. Darome prielaidą, kad kokteiliai yra tokie populiarūs, jog visi išperkami.

h) sultis į plastikinius butelius supilstantis įrenginys bus pripažintas kaip atitinkantis reikalavimus, jei vidutinis į butelį supiltų sulčių kiekis bus lygus 1 litrui, o dispersija neviršys 0,0025. Atsitiktinai atrinkus 8 butelius ir išmatavus į jį supiltų sulčių kiekį litrais gauti šie rezultatai: 0,95; 1,02; 1,00; 1,01; 0,97; 0,99; 1,03; 1,01. Ar galima teigti, kad įrenginys atitinka keliamus reikalavimus? (Laikome, kad supiltų sulčių kiekis pasiskirstęs pagal normalųjį dėsnį, reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$).

i) „Riešutėlio“ populiariausių bandelių su cinamonu paklausos lygtis $P = \frac{60}{\sqrt{Q}}$, o savaitės gamybos kaštai apibrėžiami $TC(Q) = 0,6Q + 700$. Sudarykite šių bandelių pelno funkciją. Kokios šios funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritys? Nustatykite monotoniškumo intervalus ir ekstremumus. Kokia šios funkcijos maksimumo praktinė reikšmė? Apskaičiuokite gaminio kainą maksimumo taške.

j) „Riešutėlio“ vadovas tyrė, kiek laiko kasininkė aptarnauja klientus. Buvo gauti šie duomenys sekundėmis: 135, 200, 125, 120, 180. Parašykite vidurkio ir dispersijos pasikliautinuosius intervalus, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,1$. Parašykite statistinę išvadą.

k) „Riešutėlio“ vadovas pastebėjo netolygų klientų aptarnavimo laiką ir nusprendė išsiaiškinti, nuo ko priklauso kasininkės darbas. Kokį tyrimo metodą rekomenduotumėte naudoti „Riešutėlio“ vadovui ir kodėl? Sudarykite tyrimo klausimus.

13. Naudingumo maksimizavimas

Vartotojo abejingumo kreivė tam tikrai produkcijai yra aprašoma funkcija $y = \frac{16}{x} + 2$.

a) nustatykite šios funkcijos apibrėžimo sritį ir reikšmių sritį. Trūkio taške apskaičiuokite funkcijos ribą iš kairės ir iš dešinės.

b) raskite funkcijos grafiko asimptotes.

c) nubrėžkite funkcijos grafiką.

d) lietimosi taške $x_0 = 4, y_0 = 6$ užrašykite kreivės liestinės lygtį ir pagal ją nubrėžkite numatomą biudžeto liniją.

e) atidėkite taškus:

$a(7; 10), b(8; 4), c(4; 6), d(0; 10), e(10; 0), f(3; 4)$.

f) gautame grafike pažymėkite tašką (a, b, c, d, e, f), kuris rodo:

- Prekių derinį, kuris maksimizuoja bendrąjį naudingumą? (a)

- Prekių derinį, kai perkamas tik maistas, o rūbai neperkami? (b)

- Prekių derinį, kuris įsigyjamas neišleidžiant visų pinigų? (c)

- Prekių derinį, kuris vienodai patrauklus, kaip ir c derinys, tačiau kuriam neužtenka pinigų? (d)

- Prekių derinį, kuris patrauklesnis už a derinį, tačiau jam neužtenka pinigų?

g) ar biudžeto tiesės ir abejingumo kreivės bendruose taškuose (jei jie egzistuoja) pasiekiami maksimali vartotojui nauda?

h) kas yra mažėjančio ribinio naudingumo dėsnis, paaiškinkite jo prasmę.

14. „Art College“ valgyklos kaštų analizė

„Art College“ jaunimo meno mokyklos valgykloje vieno moksleivio maisto paruošimo išlaidos – vidutiniškai 2 Eur per dieną, o apsilankęs moksleivis sumoka po 4 Eur per dieną. Valgyklos išlaidos, kurios nepriklauso nuo pagaminto ir parduoto maisto prekių kiekio (patalpų nuoma, elektra, leidimas prekiauti, vanduo, įrengimų nuoma ir pan.), sudaro 75 Eur per darbo dieną.

a) apskaičiuokite, kiek pelno / nuostolio patirs valgykla per tą dieną, kai joje apsilankys 210 moksleivių;

b) apskaičiuokite, kiek moksleivių kasdien turi apsilankyti valgykloje per dieną, kad tik būtų padengtos išlaidos (lūžio taškas);

c) apskaičiuokite, kiek moksleivių kasdien turi apsilankyti valgykloje per dieną, kad būtų gautas 300 Eur pelnas.

d) tarkime, per dieną vidutiniškai valgykloje apsilanko 200 moksleivių. Prognozuojama, kad jei kaina moksleiviui

sumažėtų iki 3 Eur, per dieną jų apsilankytų 50 daugiau. Raskite paklausos funkciją, atitinkančią šią prognozę. Nubraižykite paklausos funkcijos grafiką ir pakomentuokite.

e) valgyklos gaminamos produkcijos kiekio (Q) dienos gamybos kaštai aprašomi formule $TC(Q) = 2Q + 75$. Pasinaudodami užduotyje d rasta paklausos funkcija nustatykite, koks turi būti mokyklos valgyklos dienos gamybos planas, kad pelnas būtų didžiausias? Kiek tai turėtų kainuoti moksleiviui?

f) „Art College“ mokyklos valgyklai skubiai prireikė naujų stalų ir ji kreipėsi į UAB „Baltic Wood“. Šį užsakymą UAB „Baltic Wood“ nukreipė į savo antrinę įmonę „Lietuvos medis“, kurios galimybės šiuo metu leidžia jai pagaminti ne daugiau negu 40 naujų stalų. Įmonės „Lietuvos medis“ kintami kaštai yra apskaičiuojami pagal formulę $VC(Q) = Q^3 - 75Q^2 + 1683Q$, čia Q – pagamintų stalų kiekis. Pagal valgyklos užsakymą jai reikia pagaminti ne mažiau kaip 10 naujų stalų. Kiek stalų turi pagaminti įmonė „Lietuvos medis“, kad jos kaštai būtų mažiausi?

g) pagal duomenis, pateiktus metinėje įmonės „Lietuvos medis“ ataskaitoje, buvo nustatyta, jog šios įmonės gautas pelnas per metus kito pagal dėsnį $f(Q) = \frac{24Q^2 - 68Q + 175}{6Q + 67}$, čia Q – pagamintų gaminių kiekis. Raskite pasvirąjį šio dėsnio

asimptotę ir naudodami šią asimptotę įvertinkite pelną, gautą už 100 gaminių.

h) pagal duotas „Art College“ jaunimo laisvalaikio mokyklos valgyklos moksleivių išlaidas (2,6; 2,5; 3,8; 1,6; 5,0; 4,9; 2,6; 4,4; 3,8; 2,4; 3,8; 2,7; 1,6; 1,7; 3,5; 2,3; 4,9; 3,1; 3,4; 3,7; 3,2; 2,3) apskaičiuokite aritmetinį vidurkį, modą ir medianą.

i) yra žinoma, kad vidutinė alga maitinimo įmonėse yra 600 eurų. Apklausus 4 maitinimo įmonių darbuotojus apie jų algas, gauti duomenys: 400, 700, 750, 550. Parašykite dispersijos pasikliautinąjį intervalą, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,1$. Parašykite statistinę išvadą.

j) Jums pavesta išsiaiškinti, kaip dažnai ir kokį maistą renkasi „Art College“ jaunimo laisvalaikio mokyklos valgyklos lankytojai:

- Kodėl šiuo atveju tikslinga taikyti kiekybinį tyrimą – anketinę apklausą?

- Jei tyrimo duomenis planuojate rinkti dvi savaites, o per dieną vidutiniškai apsilanko 280 lankytojų, kokią tyrimo respondentų populiaciją tikslinga pasirinkti būtinosios imties dydžiui apskaičiuoti? Pagrįskite, kodėl.

- Sudarykite tyrimo klausimus naudodami Likert'o skalę. Pagrįskite klausimų aktualumą.

15. Baterijų „Galia“ gamybos apimties analizė

Įmonė gamina šarmines baterijas „Galia“, kurių gamybos paklausa apibrėžiama lygtimi $Q_D = 3000 - 1000P$, o savaitės gamybos kaštai - $TC(Q) = 400 + 1,2Q$.

a) apskaičiuokite skirtingus įmonės rodiklius ir užpildykite 16 lentelę:

16 lentelė. Baterijų „Galia“ rodikliai

Paklausa	600	900	1200
Kaina			
Gamybos kaštai			
Bendrasis pelnas			
Ribinis pelnas			

Šaltinis: sudaryta autorių

b) iš 16 lentelės duomenų paaiškinkite, kokiomis sąlygomis yra gaunamas maksimalus savaitinis pelnas.

c) pateikite pavyzdžių, kas gali sudaryti šios įmonės pastoviuosius ir kintamuosius kaštus.

d) vyrų ir moterų gamybinės užduoties atlikimo laikas minutėmis pasiskirstęs pagal normalųjį dėsnį. Atsitiktinai parinkti vyrai šią užduotį atliko per: 12; 5; 8; 15; 3; 10, o moterys per 7; 9; 8; 13; 4 minutes. Ar galima teigti, kad vyrai ir moterys vidutiniškai vienodai greitai atliko gamybinę užduotį, $\alpha = 0,05$?

e) gamybos vadovas pastebėjo, kad nors moterys darbo metu daugiau kalbasi, jų užduočių atlikimo našumas yra didesnis nei vyrų. Kokį tyrimą atliksite siekdami išsiaiškinti vyrų ir moterų darbo našumo priežastis? Pagrįskite savo sprendimą. Sudarykite tyrimo klausimus.

16. II „Adatėlė“ gamybos apimties planavimas ir kaštų analizė

Tekstilės įmonės II „Adatėlė“ gaminamos produkcijos pastovieji kaštai sudaro 80 Eur, o kintamieji kaštai yra apibūdinami tokia funkcija: $VC(Q) = 10Q^2 + 50Q$.

a) apskaičiuokite II „Adatėlė“ bendruosius (TC), kintamuosius (VC) ir ribinius (MC) kaštus, užpildykite 17 lentelę.

17 lentelė. II „Adatėlė“ kaštai

Q	TC	VC	MC
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Šaltinis: sudaryta autorių

b) tarkime, kad įmonės bendrieji kaštai (TC) randami pagal formulę $TC(Q) = 80 + 10Q^2 - 60Q$. Nustatykite įmonės ribinius kaštus, kai įmonė gamina 12 gaminių. Palyginkite ribinius kaštus su bendrųjų kaštų pokyčiu, įmonei pagaminus papildomą gaminio vienetą.

c) įmonė parduoda 12 gaminių per savaitę, kai jie kainuoja po 60 Eur už vienetą. Prognozuojama, jog įmonei pakėlus gaminio kainą iki 90 Eur už vienetą, jų bus parduodama 10 vienetų per savaitę. Sudarykite paklausos funkciją, atitinkančią šią prognozę.

d) kokia turi būti gaminio kaina, kad įmonė gautų didžiausią savaitinį pelną?

e) apskaičiuokite įmonės bendrąsias pajamas (TR), ribines pajamas (MR) ir bendrąjį pelną (Π), esant kiekvienai įmonės gamybos apimčiai ir skirtingoms kainoms (P). Gautus rezultatus surašykite į 18 lentelę.

18 lentelė. II „Adatėlė“ pajamos ir pelnas

Q	$P_1=70 \text{ Eur}$			$P_2=160 \text{ Eur}$			$P_3=190 \text{ Eur}$		
	TR_1	MR_1	Π_1	TR_2	MR_2	Π_2	TR_3	MR_3	Π_3
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Šaltinis: sudaryta autorių

f) kiek produktų įmonė gamins, kai:

- Kaina yra 70 Eur;
- Kaina yra 160 Eur;
- Kaina yra 190 Eur?

g) ištyrus keturių Vilniaus ir trijų Kauno smulkiųjų tekstilės įmonių pastoviuosius kaštus, gauta, kad Vilniaus įmonėse pastoviųjų kaštų vidurkis lygūs 500 Eur, o standartinis nuokrypis 60 Eur; Kauno įmonėse vidurkis – 400 Eur, o standartinis nuokrypis 50 Eur. Ar galima teigti, kad Vilniaus ir Kauno įmonių pastoviųjų kaštų vidurkiai statistiškai reikšmingai nesiskiria? Hipotezę patikrinkite, kai $\alpha = 0,1$.

h) rinkos analitikas mano, kad dėl geresnės gaminių kokybės pusė smulkiųjų tekstilės įmonių gamybos vadovų būtų linkę didinti pastoviuosius kaštus. Buvo apklausta 50 įmonių gamybos vadovų ir paaiškėjo, kad 35 iš jų mano, jog jų gaminamos produkcijos kaštai galėtų būti didinami. Iškelkite ir patikrinkite hipotezę apie proporcijos koeficiento lygybę skaičiui, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,1$.

i) didesni tekstilės įmonių gamybos kaštai reiškia ir didesnę kainą vartotojui. Kokį metodą tikslinga taikyti, siekiant išsiaiškinti vartotojų pirkimo elgseną kainos ir kokybės atžvilgiu? Įvardinkite ir pagrįskite visus tinkamus tyrimo metodus.

17. UAB „Expeditors“ paslaugų apimties planavimas ir kaštų analizė

UAB „Expeditors“ perveža krovinius stambiomis paletėmis, ši įmonė turi 2 rūšių vilkikus. Pirmojo vilkiko kaštai priklausomai nuo vežamų krovinių skaičiaus (Q) yra išreiškiami formule: $TC_1(Q) = 18Q^2 + 12Q + 135$, o antrojo – formule $TC_2(Q) = 18Q^3 + 3Q + 25$.

a) apskaičiuokite UAB „Expeditors“ abiejų vilkikų bendruosius (TC), kintamuosius (VC), pastoviuosius (FC) ir ribinius (MC) kaštus, užpildykite 19 lentelę.

19 lentelė. Pirmojo ir antrojo vilkiko kaštai

Q	<i>Pirmasis vilkikas</i>				<i>Antrasis vilkikas</i>			
	TC	VC	FC	MC	TC	VC	FC	MC
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Šaltinis: sudaryta autorių

b) pateikite pavyzdžių, kas galėtų sudaryti tokio tipo įmonėje pastoviuosius kaštus?

c) kaip keičiasi pastovieji kaštai keičiantis gamybos apimčiai: jie linę didėti ar mažėti?

d) nuo ko priklauso kintamieji kaštai įmonėje? Pateikite pavyzdžių, kas galėtų sudaryti šios įmonės kintamuosius kaštus?

e) UAB „Expeditors“ planuoja užimti didesnę rinkos dalį ir stipriai plėsti veiklą (vežti krovinius masiškai). Kurios rūšies vilkikų jai nusipirkti? Pagrįskite savo atsakymą naudodami ribas.

f) apskaičiavus pirmojo vilkiko vidutinių bendrųjų kaštų (ATC) vidurkį gauta 150,54, o standartinę nuokrypį – 32,74, o antrojo vilkiko vidutinių bendrųjų kaštų (ATC) vidurkis 87,32, standartinis nuokrypis – 63,86. Patikrinkite hipotezę, kad abiejų vilkikų ATC vidurkiai vienodi, kai pirmojo imtis sudaryta iš 3 ATC reikšmių, o antrojo imtis iš 4 ATC reikšmių (reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,01$).

g) koks turi būti maksimalus vežamų krovinių skaičius, kad pervežimo kaštai būtų mažiausi?

h) atrinkus 50 įmonės UAB „Expeditors“ vilkikų maršrutų, paaiškėjo, kad 35 iš jų driekėsi Vakarų Europos šalyse. Ar UAB „Expeditors“ vadovybė gali teigti, kad pusė visų vilkikų maršrutų sudaro Vakarų Europos šalis (reikšmingumo lygmuo

$\alpha = 0,01$)? Įvardinkite, kas šioje užduotyje populiacija ir analizuojamas požymis?

i) 12 įmonės vilkikų vairuotojai paskelbė 2 dienų streiką. Koks tyrimo metodas būtų tinkamiausias vilkikų vairuotojų poreikiams išsiaiškinti? Kodėl? Pagrįskite būtinąją tyrimo imtį pasirinkto tyrimo metodo kontekste.

18. UAB „Techniniai sprendimai“ paslaugų apimties planavimas ir darbuotojų poreikio nustatymas

UAB „Techniniai sprendimai“ užsiima internetinių svetainių priežiūra, todėl pagrindinis gamybos veiksnys yra darbuotojai (L). Darbo kaina – 500 Eur per mėnesį, pastovieji kaštai – 1600 Eur per mėnesį.

a) apskaičiuokite įmonės pastoviuosius (FC), kintamuosius (VC), bendruosius (TC) ir ribinius (MC) kaštus ir užpildykite 20 lentelę:

20 lentelė. UAB „Techniniai sprendimai“ kaštai

Darbuotojų skaičius	Pagaminta produkcija, vnt.	FC	VC	TC	MC
1	4				
2	10				
3	13				
4	15				
5	16				

Šaltinis: sudaryta autorių

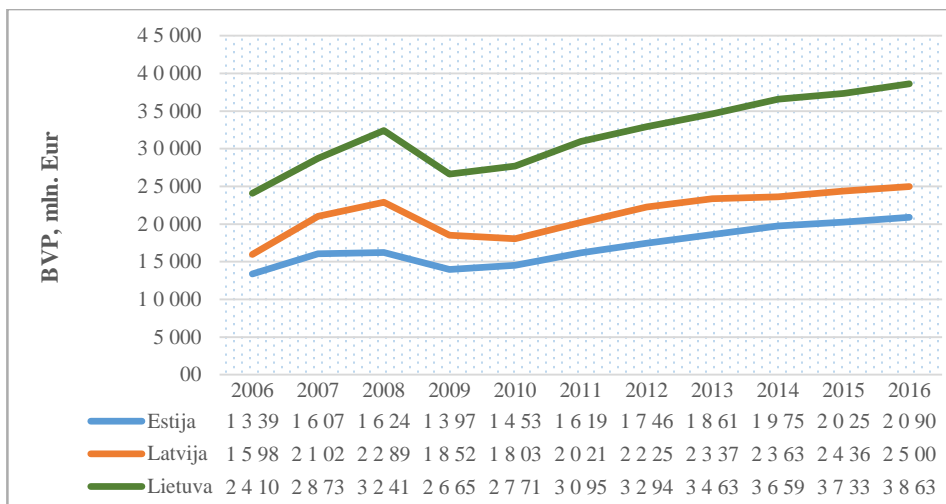
- b) nubrėžkite bendrųjų, kintamųjų ir pastoviųjų kaštų kreives.
- c) tarkime, kad pastovieji kaštai pakilo iki 2000 Eur. Ar tai pakeis kitus kaštus? Jei taip, tai kokius?
- d) jeigu mėnesio mokestis už prižiūrimą interneto svetainę yra 240 Eur, kiek svetainių įmonė prižiūrės?
- e) kiek darbuotojų įmonė samdys?
- f) parašykite ribinių pajamų (MR) ir ribinių kaštų (MC) tarpusavio priklausomybę.
- g) ar žinodami ribinių pajamų ir ribinių kaštų dėsnius galime pasakyti, kada pasiekiamas maksimalus pelnas? Pagrįskite.
- h) nustatyta, jog įmonės kaštai randami pagal dėsnį: $TC(Q) = 0,001Q^3 - 5Q + 250$. Kiek svetainių ji turėtų prižiūrėti, kad vidutiniai vienos svetainės priežiūros kaštai būtų mažiausi?
- i) buvo rinkti duomenys apie darbuotojų algą IT įmonėse ir apklausus 5 darbuotojus buvo apskaičiuota, kad vidutinė alga yra 1200 eurų, o standartinis nuokrypis 100 eurų. Parašykite vidurkio ir dispersijos pasikliautinuosius intervalus, kai reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,01$. Parašykite išvadas.
- j) analizuojant IT darbuotojų kaitą įmonėje pastebėta, kad skyriuje kas pusmetį vidutiniškai pasikeičia 80 proc. visų darbuotojų. Darbuotojų atlyginimas yra 10 proc. didesnis nei vidutinis atlyginimas mokamas IT sektoriuje:

- Suformuluokite tyrimo problemą, objektą, tikslą.
- Įvardinkite ir pagrįskite tyrimo metodą.
- Apskaičiuokite būtinąją tyrimo imtį, kai IT skyriuje dirba 70 proc. visų įmonės darbuotojų, o įmonėje dirba 56 žmonės.
- Sudarykite tyrimo klausimus.

19. Ekonominio augimo tendencijos ir prognozavimas

8 paveiksle pateiktas Baltijos šalių 2006–2016 metų nominalus bendrasis vidaus produktas (BVP):

- a) kokią informaciją apie šalį teikia BVP?
- b) kaip skaičiuojamas BVP? Pateikite pavyzdžių, su kokiais kitais makroekonominiais rodikliais jis siejamas.
- c) kuo skiriasi nominalus ir realus BVP?
- d) ar iš 8 paveiksle pateiktų duomenų galima teigti, kad Lietuvos ekonomika yra stipriausia Baltijos šalyse? Atsakymą pagrįskite.
- e) apskaičiuokite Lietuvos BVP augimą 2006–2016 metų laikotarpiu.



8 pav. Baltijos šalių BVP 2006–2016 metais, mln. Eur

Šaltinis: Eurostat, 2019

f) žinodami Baltijos šalių gyventojų skaičių (21 lentelė), nustatykite, kurios šalies gyventojams 2016 metais tenka didžiausia BVP dalis.

21 lentelė. Baltijos šalių gyventojų skaičius, tūkst. gyv.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Estija	1351	1343	1338	1336	1333	1330	1325	1320	1316	1315	1316
Latvija	2228	2209	2192	2163	2121	2075	2045	2024	2001	1986	1968
Lietuva	3290	3250	3213	3184	3142	3053	3004	2972	2943	2921	2888

Šaltinis: Eurostat, 2019

g) nubrėžkite gyventojų skaičiaus dinamikos eilučių grafikus.

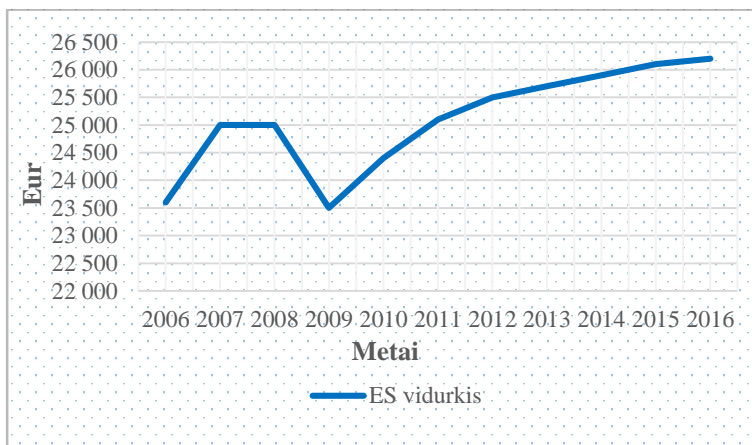
Kokias tendencijas pastebite? Kas būdinga kiekvienai šaliai?

h) apskaičiuokite dinamikos eilučių analitinius (bazinius ir grandininčius) rodiklius: absoliutų padidėjimą, didėjimo tempą, padidėjimo tempą, padidėjimo tempo 1 % reikšmę.

i) pagal vidutinį absoliutųjį padidėjimą ir vidutinį didėjimo tempą atlikite 2017–2019 m. gyventojų skaičiaus prognozes.

j) Eurostato interneto svetainėje suradę naujausius Baltijos šalių gyventojų skaičiaus duomenis apskaičiuokite atliktos prognozės paklaidas.

k) apibūdinkite ekonominio augimo tendencijas Baltijos šalyse ir palyginkite 1 gyventojui tenkantį BVP Baltijos šalyse su Europos Sąjungos (ES) vidurkiu (9 paveikslas):



9 pav. BVP vidurkis ES 2006–2016 metais

Šaltinis: Eurostat, 2019

l) Jūsų stebimas atsitiktinis dydis – paskutinių šešerių metų Lietuvos BVP. Suformuotam atsitiktiniam dydžiui užrašykite tikimybių pasiskirstymo dėsnį lentelė.

m) sudarykite pasiskirstymo funkciją $F(x)$ ir nubraižykite jos grafiką.

n) apskaičiuokite atsitiktinio dydžio vidurkį (MX), dispersiją (DX) ir standartą σ_x . Pakomentuokite.

o) koks galėtų būti BVP 2017 metais?

20. Bendrojo vidaus produkto ir nedarbo lygio tarpusavio priklausomybė

22 lentelėje pateikta 5 valstybių BVP vienam gyventojui (tūkst. JAV dolerių) ir nedarbo lygis (%).

22 lentelė. Ekonominiai rodikliai

Valstybė	Vokietija	JAV	Lietuva	Nigerija	Rusija
BVP vienam gyventojui, X	47,6	54,6	16,4	3,3	12,9
Nedarbo lygis, Y	6,4	5,4	10	22	5,8

Šaltinis: sudaryta autorių

a) apskaičiuokite koreliacijos koeficientą tarp BVP vienam gyventojui ir nedarbo lygio. Paaiškinkite koreliacijos koeficiento prasmę.

b) pavaizduokite duomenis grafiškai koordinacių plokštumoje, parašykite tiesinės regresijos lygtį, pavaizduokite ją tame pačiame grafike.

c) apskaičiuokite determinacijos koeficientą, paaiškinkite jo prasmę.

d) ar galima teigti, kad tarp nedarbo lygio ir BVP yra tarpusavio priklausomybė? Atsakymą pagrįskite.

e) koks tikėtinas nedarbo lygis, jei BVP vienam gyventojui Lietuvoje bus 17,056 JAV dolerių?

f) ką parodo tiesės krypties koeficientas (prie kintamojo x)?

21. Nedarbo lygio tendencijos

23 lentelėje pateikti Lietuvos 2006–2017 metų pirmojo ketvirčio darbo rinkos duomenys.

a) pagal pateiktus duomenis apskaičiuokite nedarbo lygį Lietuvoje 2006–2017 metais, kokias tendencijas galima pastebėti, pakomentuokite gautus duomenis.

23 lentelė. Lietuvos 2006–2017 metų pirmojo ketvirčio darbo rinkos duomenys

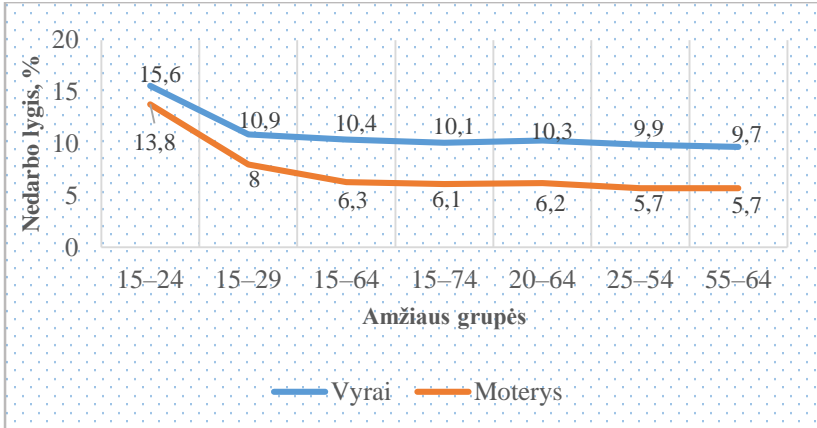
Metai	Bedarbių sk., tūkst. gyv.	Darbo jėga, tūkst. gyv.
2017	117,7	1 463,00
2016	122,5	1 473,30
2015	145,8	1 463,30
2014	183,4	1 478,70
2013	191,2	1 458,40
2012	212,7	1 464,10
2011	255,1	1 488,00
2010	272,2	1 494,10
2009	183,4	1 513,30
2008	74,2	1 490,60
2007	77,3	1 503,00
2006	102,3	1 520,20

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

b) pavaizduokite grafiškai darbo jėgos ir bedarbių skaičiaus kitimą;

c) pavaizduokite grafiškai nedarbo lygio kitimą.

d) apibūdinkite 2017 m. pirmojo ketvirčio nedarbo lygio tendencijas pagal amžiaus grupes ir lytį Lietuvoje (10 paveikslas), palyginkite duomenis su naujausiais Oficialiosios statistikos portalo pateiktais duomenimis, kokias tendencijas pastebite?



10 pav. Nedarbo lygis Lietuvoje pagal lytį ir amžiaus grupes, 2017 metų pirmas ketvirtis

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

e) kokios nedarbo lygio mažinimo priemonės taikomos Lietuvoje?

f) kokiomis priemonėmis šiuo metu Lietuvoje skatinimas jaunimo užimtumas?

g) per savaitę bankas dirbantiems asmenims suteikia 9 paskolas, iš jų 3 klientai būna nemokūs. Atsitiktinai pasirenkami tirti 4 nemokūs klientai. Užrašykite nemokių klientų tikimybių pasiskirstymo dėsnį lentelė ir pasiskirstymo funkciją $F(x)$. Nubraižykite pasiskirstymo funkcijos grafiką ir apskaičiuokite tikimybę $P(2 < x \leq 4)$. Kokia yra šio atsitiktinio dydžio moda M_0 ?

h) apklausiamos dvi gyventojų grupės po 100 asmenų. Pirmoje grupėje yra 20 dirbančių visą darbo dieną, 40 – dalį dienos ir 40 bedarbių. Antroje grupėje – 30 dirbančiųjų visą darbo dieną, 50 – dalį dienos ir 20 bedarbių. Kokia tikimybė, kad atsitiktinai parinkus grupę bus apklausiamas bedarbis?

i) yra žinoma, kad nedarbo lygis yra susijęs su nedirbančiųjų socialine atskirtimi. Kokį tyrimo metodą naudosite siekdami išsiaiškinti nedirbančiųjų polinkį į socialinę atskirtį priklausomai nuo jų atstovaujamos X, Y, ar Z kartos? Suskaičiuokite būtinąją tyrimo imtį kiekvienoje kartoje, naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>. Skaičiavimus pagrįskite naudodamiesi statistikos departamento duomenimis.

22. Nedarbo lygio Baltijos šalyse ir Europos Sąjungoje situacijos analizė

24 lentelėje pateiktos darbo rinkos charakteristikos Baltijos šalyse ir Europos Sąjungoje (ES).

- a)** užpildykite lentelę, apskaičiuodami nedarbo lygį Lietuvoje.
- b)** kaip nedarbo lygis susijęs su šalies ekonominiu augimu (BVP)?

c) parašykite išvadas lygindami Lietuvą su Baltijos šalimis ir su Europos Sąjunga.

d) sudarykite skirstinius ir pateikite lentelėse. Raskite modą, vidurkį, dispersiją, standartinį nuokrypį ir nubraižykite pasiskirstymo daugiakampį. Įvertinę gautus rezultatus palyginkite Lietuvos ir Latvijos atvejus ir pateikite išvadas.

24 lentelė. Darbo rinkos Baltijos šalyse ir ES duomenys

Metai	Darbo jėga Lietuvoje, tūkst.	Bedarbių sk. Lietuvoje, tūkst.	Nedarbo lygis Lietuvoje, %	Nedarbo lygis Latvijoje, %	Nedarbo lygis Estijoje, %	ES nedarbo lygis, %
2010	1 518,1	270,4		19,5	16,7	9,6
2011	1 481,6	228,0		16,2	12,3	9,7
2012	1 472,5	196,8		15,0	10,0	10,5
2013	1 465,2	172,5		11,9	8,6	10,9
2014	1 477,0	158,0		10,8	7,4	10,2
2015	1 468,9	134,0		9,9	6,2	9,4

Šaltinis: parengta remiantis Oficialiosios statistikos portalo ir Eurostat duomenimis, 2019.

e) apskaičiuokite koreliacijos koeficientą tarp nedarbo lygio Lietuvoje ir nedarbo lygio Europos Sąjungoje 2013–2015 metais. Pateikite išvadas.

f) yra žinoma, kad nedarbo lygis yra susijęs su nedirbančiųjų socialine atskirtimi. Kokį tyrimo metodą naudosite siekdami išsiaiškinti nedirbančiųjų polinkį į socialinę atskirtį priklausomai nuo jų profesijos (pasirinkite 4 pagrindines profesijas

Baltijos šalyse)? Suskaičiuokite būtinąją tyrimo imtį kiekvienai profesijai, naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>. Skaičiavimus pagrįskite naudodamiesi statistikos departamento duomenimis.

23. Tiesioginių užsienio investicijų ir nedarbo lygio Lietuvos apskrityse situacijos analizė

25 lentelėje pateikti 2015 m. Lietuvos statistikos departamento apskričių duomenys.

a) ką galime spręsti apie ekonominę padėtį regione, žinodami nedarbo lygio duomenis?

25 lentelė. 2015 m. Lietuvos apskričių duomenys

Apskritis	Tiesioginės užs. investicijos, 1 gyv., Eur	Regioninis BVP to meto kainomis 1 gyv., tūkst. Eur	Nedarbo lygis, %
Alytaus	949	8,3	15,4
Kauno	2 612	12,7	7,2
Klaipėdos	3 732	13,2	6,0
Marijampolės	944	7,9	10,4
Panevėžio	1 369	9,7	12,0
Šiaulių	641	9,6	13,0
Tauragės	243	7,2	9,1
Telšių	1 867	9,3	10,3
Utenos	1 375	8,3	14,0
Vilniaus	11 830	18,7	7,6

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

b) su kokiais kitais makroekonominiais rodikliais susijęs nedarbo lygis ir kokias išvadas galima daryti? Palyginkite Lietuvos regionus tarpusavyje ir padarykite išvadas.

c) kokių veikslių gali imtis valstybė, siekdama mažinti nedarbo lygį apskrityse?

d) kuris kintamasis modelyje priklausomas (rezultatinis), kurie kintamieji – nepriklausomi (faktoriniai)?

e) sudarykite daugiamatės tiesinės regresijos modelį.

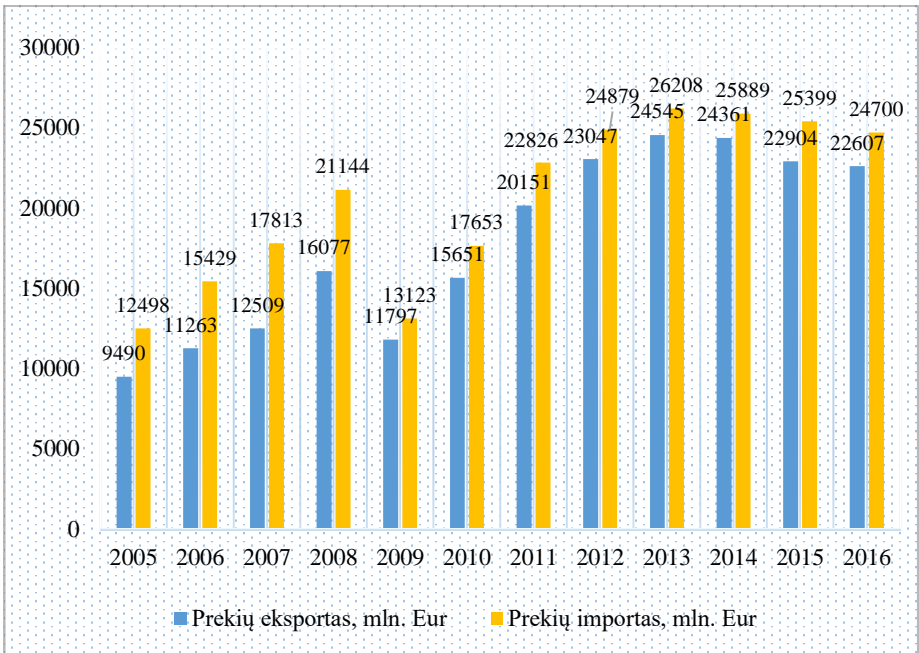
f) apskaičiuokite koreliacijos koeficientus tarp visų kintamųjų. Ar aktuali multikoliniarumo problema? Kodėl?

g) Kauno apskrityje tarptautinė kompanija vykdo darbuotojų atranką. Vienas iš reikalavimų, kad atrinktas darbuotojas mokėtų anglų ir prancūzų kalbas. Į pokalbį atvyko 30 žmonių. Iš jų 15 moka anglų, 11 – prancūzų, o 10 – abi. Kokia tikimybė, kad atsitiktinai parinktas kandidatas mokės abi kalbas?

h) yra žinoma, kad nedarbo lygis yra susijęs su nedirbančiųjų socialine atskirtimi. Kokį tyrimo metodą naudosite siekdami išsiaiškinti nedirbančiųjų polinkį į socialinę atskirtį priklausomai nuo gyvenamosios vietos (paanalizuokite Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos regionus)? Suskaičiuokite būtinąją tyrimo imtį kiekviename regione, naudodami akredituotą imties skaičiuoklę <http://www.raosoft.com/samplesize.html>. Skaičiavimus pagrįskite naudodamiesi statistikos departamento duomenimis.

24. Lietuvos eksporto ir importo analizė

11 paveiksle pateikta 2005–2016 metų Lietuvos eksporto ir importo apimtys mln. Eur.



11 pav. 2005–2016 metų Lietuvos eksporto ir importo apimtys, mln. Eur.

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

a) kodėl importo ir eksporto apimtys yra vienas svarbiausių rodiklių analizuojant šalies ekonominę situaciją? Su kokiais kitais rodikliais galima susieti importą ir eksportą?

b) kas yra valstybei naudingiau: daugiau eksporto ar daugiau importo? Pagrįskite savo atsakymą.

c) apskaičiuokite 2008, 2009 ir 2016 metų prekybos balansą, kokias tendencijas galima pastebėti?

d) 26 lentelėje pateikta 2016 metų kiekvieno mėnesio Lietuvos eksporto ir importo apimtis:

26 lentelė. 2016 m. Lietuvos eksporto ir importo apimtis

Mėnuo	Importas, tūkst. Eur	Eksportas, tūkst. Eur
Sausis	1 598 025,9	1 556 290,3
Vasaris	1 888 473,8	1 765 690,9
Kovas	2 136 819,3	1 879 761,6
Balandis	2 072 203,4	1 802 375,9
Gegužė	2 169 243,8	1 881 895,6
Birželis	2 079 974,5	1 850 696,5
Liepa	2 019 336,2	1 824 316,8
Rugpjūtis	2 033 844,9	1 871 879,0
Rugsėjis	2 126 408,2	2 034 934,7
Spalis	2 199 946,4	2 031 406,7
Lapkritis	2 115 543,9	2 083 793,4
Gruodis	2 259 747,4	2 023 950,2

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

e) nubrėžkite abiejų dinamikos eilučių grafikus.

f) apskaičiuokite nagrinėjamų dinamikos eilučių analitinius (bazinius ir grandininius) rodiklius: absoliutų padidėjimą, didėjimo tempą, padidėjimo tempą, padidėjimo tempo 1 % reikšmę.

g) pagal vidutinį absoliutųjį padidėjimą ir vidutinį didėjimo tempą atlikite 2017 m. pirmojo ketvirčio prognozes.

h) oficialiosios statistikos portale raskite faktines (tikrąsias) 2017 m. importo ir eksporto reikšmes, palyginkite su atliktomis prognozėmis skaičiuodami aproksimacijos ir vidutinės aproksimacijos paklaidas.

i) maisto prekybos tinklai pastebėjo, kad lietuviški pieno produktai yra dažniau perkami nei lenkiški:

- Kokį metodą ir kodėl taikysite siekdami išsiaiškinti Lietuvos gyventojų pieno produktų vartojimo įpročius? Kas bus tokio tyrimo respondentai? Atsakymą pagrįskite.

- Kokį metodą ir kodėl taikysite siekdami išsiaiškinti importuojamų pieno produktų priklausomybę nuo Lietuvos gyventojų pieno produktų vartojimo įpročių? Kas bus tokio tyrimo respondentai? Atsakymą pagrįskite.

25. Vartotojų kainų indekso skaičiavimas

2017 m. Lietuvos statistikos departamentas skelbia, kad vartotojų kainų indekso skaičiavimo „statistinių krepšelių“ sudaro 923 prekės ir paslaugos, kurios reprezentuoja šalies namų ūkių vartojimo išlaidas, pasiskirsto taip:

- Maisto produktai ir nealkoholiniai gėrimai – 256;
- Alkoholiniai gėrimai ir tabako gaminiai – 57;
- Drabužiai ir avalynė – 106;

- Būstas, vanduo, elektra, dujos ir kitas kuras – 37;
- Būsto apstatymas, namų apyvokos įranga ir kasdienė būsto priežiūra – 101;

- Sveikatos priežiūra – 94;
- Transportas – 46;
- Ryšiai – 10;
- Poilsis ir kultūra – 99;
- Švietimas – 9;
- Viešbučiai, kavinės ir restoranai – 40;
- Įvairios prekės ir paslaugos – 68.

a) kas yra vartotojų kainų indeksas ir ką jis parodo?

b) suskaičiuokite santykinius kiekvienos grupės dalies krepšelyje dydžius, nubrėžkite skritulinę diagramą.

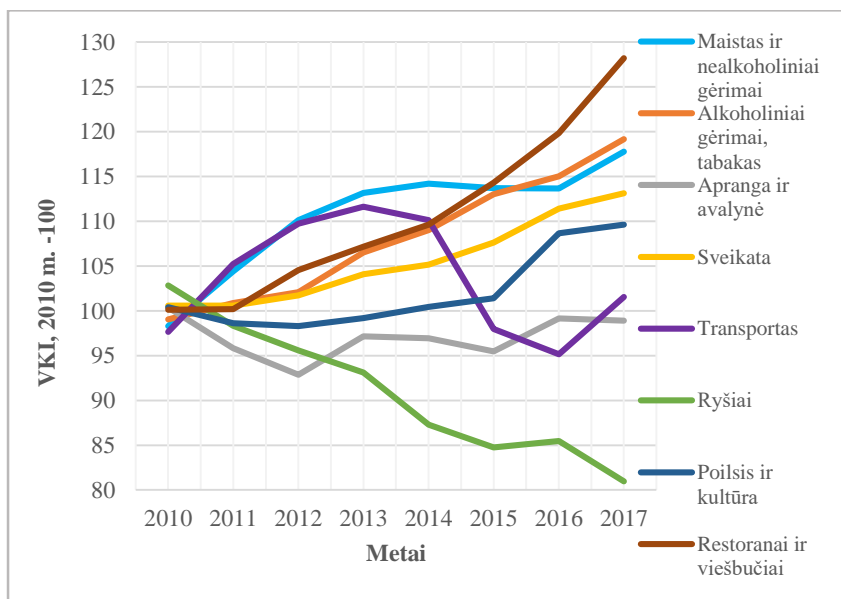
c) sudarykite savo „statistinį krepšėlį“ ir suskaičiuokite kiekvienos grupės dalį. Nubrėžkite savo „statistinį krepšėlį“ skrituline diagrama.

d) tarkime, infliacija paveikė tik maisto produktų ir nealkoholinių gėrimų kainas. Tai turės didesnę poveikį bendram šalies ar jūsų vartotojų kainų indeksui?

e) iš 100 asmenų 2 pasisakė, kad iš šio „krepšelio“ pirmenybę teikia kavinėms ir restoranams, 5 – drabužiams ir avalynei, 10 – poilsiui ir kultūrai, o likusieji – maisto produktams ir nealkoholiniams gėrimams. Atsitiktinai

parenkami 3 asmenys. Atsitiktinis dydis X – asmenų skaičius, kurie pirmumą teikia ne maisto produktams. Užrašykite atsitiktinio dydžio X pasiskirstymo dėsnį lentelę, nubrėžkite pasiskirstymo funkcijos grafiką. Apskaičiuokite vidurkį (MX) ir tikimybę $P(X \geq MX)$. Imtis gražinama.

f) 12 paveiksle pateiktas vartotojų kainų indeksas (VKI) Lietuvoje 2010–2017 metais, pakomentuokite grafiką, pateikite savo įžvalgas.



12 pav. Vartotojų kainų indeksas Lietuvoje 2010–2017 metais

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas, 2019

g) skaičiuodami vartotojų kainų indeksą, įvertinkite, kaip infliacija paveikė dviejų šeimų (Petraičių ir Jonaičių) prekių krepšelius (27 lentelė).

27 lentelė. Prekių krepšeliai

Prekių ar paslaugų grupė	Kainos pokytis, %	Petraičių svoriniai koeficientai	Jonaičių svoriniai koeficientai
Maistas	5%	0,4	0,5
Būstas	10%	0,3	0,25
Automobilis	-20%	0,1	0,05
Pramogos	15%	0,2	0,1
Kita	5%		

Šaltinis: sudaryta autorių

h) suskaičiuokite paprastąjį agregatinį kainų indeksą ir paprastąjį santykių vidurkių indeksą duotajam prekių krepšeliui (28 lentelė). Baziniai metai – 2009.

28 lentelė. Prekių krepšelis

Prekė	2009 m. gegužė	2016 m. gegužė	2019 m. gegužė
Atšaldyta kiaulienos mentė	4,05	3,62	3,59
Malta kava, 250 g.	2,60	3,08	3,39
Virtos dešrelės, a.r. 300 g.	1,45	1,45	1,55
Tradicinė silklių filė, 400 g.	1,45	2,23	2,44
Melionai 1kg.	1,16	1,89	1,49
Duona skrudinimui, 500 g.	1,21	1,16	1,16
Sviestas, 180 g.	0,91	1,28	1,45
Šokoladiniai saldainiai, 1kg.	6,28	7,38	8,98
Energetinis gėrimas, 250ml	1,15	1,39	1,39

Šaltinis: sudaryta autorių

26. Ekonominės situacijos analizė ir vertinimas

Atlikite pasirinktų duomenų analizę, taikydami matematinės ir statistinės analizės instrumentus. Padarykite išvadas, kurios susietos su analizuojamu makroekonominiu rodikliu, pateiktas išvadas argumentuokite.

Užduotis:

a) naudodamiesi Lietuvos statistikos departamento, Eurostato ar kitos oficialios nacionalinės ar tarptautinės statistikos duomenų bazės duomenimis pasirinkite vieną iš temų (29 lentelė):

29 lentelė. Temos ir duomenų šaltiniai

Temos	Šaltiniai:
BVP pokyčiai Lietuvoje.	• Eurostat: http://ec.europa.eu/eurostat/data/database/ ;
Nedarbo lygis Lietuvoje.	
Infliacijos tempai Lietuvoje.	
Imigracija Lietuvoje.	• Lietuvos oficialiosios statistikos portalas: https://osp.stat.gov.lt/ ;
Emigracija Lietuvoje.	
Eksportas Lietuvoje.	
Importas Lietuvoje.	
Turizmo rodikliai Lietuvoje.	
Atsinaujinančios energijos dalis Lietuvoje.	• Gapminder: http://www.gapminder.org/data/ ;
Atsinaujinančios energijos dalis ES.	
Vidutinis darbo užmokestis Lietuvoje.	• World Bank: https://data.worldbank.org/ ;
Elektros energijos kainos Lietuvoje.	
Dujų kainos Lietuvoje.	
Tiesioginių užsienio investicijų kaita Lietuvoje.	
Vartotojų kainų indeksas Lietuvoje.	
Vartotojų kainų indeksas ES.	
Vidutinis darbo užmokestis ES.	
Vidutinis darbo užmokestis Latvijoje.	• Kiti Jūsų pasirinkti duomenų šaltiniai.
Vidutinis darbo užmokestis Estijoje.	
Vidutinis darbo užmokestis Lenkijoje.	

Šaltinis: sudaryta autorių

b) visos toliau esančios užduotys turi padėti atlikti gilią analizę, reikalingą verslo aplinkai iširti, išvados turi būti siejamos su rodikliais.

- Aprašykite analizuojamą rodiklį, naudodamiesi moksline literatūra, pateikite šaltinius, kuriais remiatės. Aptarkite, kaip tiriamųjų objektų požymiai charakterizuoja verslo makroekonominę aplinką tam tikroje srityje. Kuo rodiklis svarbus šalies ekonomikai? Pagrįskite rodiklį mažiausiai 7 mokslinės literatūros šaltiniais.

- Paanalizuokite pasirinkto rodiklio situaciją ES, Baltijos ar pasirinktų kitų svarbių šalių kontekste. Paanalizuokite kitus susijusius rodiklius, kaip jie tarpusavyje koreliuoja.

- Išskirkite ir pagrįskite pasirinkto rodiklio situacijos analizei Lietuvoje tinkamus respondentus bei taikomojo tyrimo metodą. Pagrindimas turi būti atliekamas vadovaujantis taikomųjų tyrimų metodologijos literatūra. Atsižvelgiant į pagrįstus pasirinkimus parenkite pasirinkto rodiklio situacijos analizės Lietuvoje tyrimo metodiką.

- Atlikę statistinę bei matematinę analizę interpretuokite išvadas rodiklio pagrindu. Išgrynintas įžvalgas pateikite argumentuotai.

c) pagal pasirinktą statistikos tyrimo kryptį, naudodamiesi kompiuterinėmis programomis atlikite duomenų analizę:

- Pasirinktai temai suraskite pagrindinio rodiklio duomenis ir pasirinkite dar vieną rodiklį, su kuriuo pagrindinis rodiklis galėtų turėti ryšį.

- Abiejų rodiklių duomenis pateikite lentele ir grafiškai. Apskaičiuokite pagrindines skaitines charakteristikas.

- Abiejų rodiklių duomenis sugrupuokite į intervalus, pateikite dažnių lentelėmis ir pavaizduokite histogramomis.

- Iškelkite ir patikrinkite Jums žinomas hipotezes. Parašykite išvadas.

- Atlikite koreliacinę ir regresinę analizę. Parašykite išvadas.

- Parašykite bendrąsias išvadas. Ką pastebėjote atlikę statistinį tyrimą?

d) iš jūsų pasirinktų duomenų išskirkite penkerių metų (gali pasirinkimo laikotarpis kisti, jei duomenų turite ne mažiau negu 10) duomenis. Tai yra atsitiktinis dydis X .

- Užrašykite atsitiktinio dydžio X tikimybių pasiskirstymo dėsnį lentele.

- Sudarykite atsitiktinio dydžio X skirstinio funkciją $F_X(x)$. Nubraižykite šią funkciją. Su kuriomis x reikšmėmis $F_X(x) > 0,5$?

- Pagal jūsų išrinktus duomenis suformuluokite neįmanomą ir būtiną įvykius.

- Apskaičiuokite atsitiktinio dydžio X vidurkį (MX), dispersiją (DX) ir $F_X(MX)$.

- Apskaičiuokite tikimybę $P(MX - \sqrt{DX} \leq X \leq MX + \sqrt{DX})$. Pakomentuokite gautą rezultatą.

e) pagal pasirinktą taikomojo tyrimo metodiką atlikite tyrimą ir išanalizuokite surinktus duomenis:

- Jei atlikote tyrimą naudodami kokybinį metodą:
 - transkribuokite tekstą (transkribuoto teksto protokolą pridėkite kaip priedą);

- užkoduokite transkribuotą tekstą;

- išskirkite kategorijas ir subkategorijas, pagrįsdami teiginiais iš transkribuoto teksto;

- interpretuokite duomenis analizuojamo ekonominio rodiklio kontekste.

- Jei atlikote tyrimą naudodami kiekybinį metodą, naudodami SPSS:

- apskaičiuokite surinktų duomenų dažnius;

- apskaičiuokite surinktų duomenų aritmetinius vidurkius, dispersijas;

- apskaičiuokite koreliacijas tarp aktualiausių tyrimo klausimų ir tarp statistiškai reikšmingų koreliacijos dydžių sudarykite 3–5 kryžmines tyrimo klausimų ir atsakymų lenteles;

- tyrimo duomenis pavaizduokite grafiškai.

- Aprašykite ir interpretuokite gautus skaičiavimus analizuojamo rodiklio pagrindu.

27. Makroekonominės verslo aplinkos analizė

Iš ekonomikos teorijos žinoma, kad: verslo subjektai negali egzistuoti izoliuotai, tarp skirtingų ekonominių subjektų visuomet yra sąveika; atviros sistemos turi sąveiką su aplinka; verslo subjektai gyvuoja konkrečioje verslo ir organizacinėje aplinkoje; visuomenė ir verslo sąlygos yra tarpusavyje priklausomos. Taigi verslas veikia dinamiškoje makroekonominėje aplinkoje, kurią, siekdamas būti pelningas, stabiliai augantis ir konkurencingas rinkoje, verslo subjektas privalo nuolat analizuoti aplinkos veiksnius ir atsižvelgdamas į gautus rezultatus priimti pagrįstus strateginius sprendimus.

a) naudodamiesi Lietuvos statistikos departamento, Eurostato ar kitos oficialios nacionalinės ar tarptautinės statistikos duomenų bazės duomenimis pasirinkite norimos analizuoti šalies (galite pasirinkti bet kurią Europos Sąjungos šalį) makroekonominę verslo aplinką atspindinčius rodiklius (nedarbo lygį BVP, BNP, infliacijos lygį, vidutinį darbo užmokestį, emigraciją, imigraciją, eksportą, importą, mokesčių dalį verslui, mokesčių dalį gyventojams, kainų indeksą,

tiesiogines užsienio investicijas, turizmo srautus ir t.t.). Šie rodikliai yra jūsų tiriamieji objektai. Visos toliau esančios užduotys turi padėti atlikti gilią rodiklių analizę, reikalingą verslo aplinkai iširti, išvados turi būti siejamos su rodikliais.

b) aprašykite tiriamus objektus ir jų požymius bei laikotarpį. Aptarkite, kaip tiriamųjų objektų požymiai charakterizuoja verslo makroekonominę aplinką tam tikroje srityje. Nurodykite tiriamųjų objektų reikšmingumą verslui. Išgrynintas įžvalgas pateikite argumentuotai.

c) pasirinkite vieną iš temų (30 lentelė):

30 lentelė. Temos ir užduotys

Eil. Nr.	Darbo tema	Užduotis
1.	Makroekonominių rodiklių vertinimas naudojant aprašomąją statistiką.	Naudodami SPSS programinį paketą pasirinktiems makroekonominio rodiklio duomenims pateikite išsamią grafikais, dažnių lentelėmis ir skaitinėmis charakteristikomis pagrįstą ataskaitą. Statistinio tyrimo rezultatus susiekite su makroekonomikos būklės bei verslo aplinkos vertinimu, iškelkite ir patikrinkite bent vieną žinomą statistinę hipotezę ir pagal gautus rezultatus padarykite statistiškai reikšmingas išvadas bei pateikite rekomendacijas verslui.
2	Makroekonominių rodiklių vertinimas, naudojant regresinę analizę.	Naudodami SPSS programinį paketą pasirinktą makroekonominių rodiklių porą pavaizduokite grafikais ir iširkite ryšį tarp šių rodiklių. Pagal gautus rezultatus paaiškinkite, kaip šių rodiklių sąsaja daro įtaką verslo aplinkai ir makroekonomikos būklei. Iškelkite bent vieną žinomą statistinę hipotezę ir pagal gautus rezultatus padarykite statistiškai reikšmingas išvadas bei pateikite rekomendacijas verslui.

Eil. Nr.	Darbo tema	Užduotis
3.	Šalies ekonominės būklės ir ilgtenos modeliavimas, esant skirtingoms sąlygoms, atliekant regresinę ir laiko eilučių analizę bei prognozę.	Naudodami SPSS programinį paketą, pasirinktą laike stebimų makroekonominių rodiklių porą, pavaizduokite grafikais ir ištirkite ryšį tarp jų. Pagal gautus rezultatus paaiškinkite, kaip šių rodiklių sąsaja daro įtaką verslo aplinkai ir makroekonomikos būklei bei atlikite šių rodiklių kelių laiko žingsnių į priekį prognozę. Pagal gautus rodiklių prognozės rezultatus pateikite nedidelės apimties vertinimą, kaip tai paveiks rinką ir šalies makroekonomikos būklę, padarykite statistiškai reikšmingas išvadas bei pateikite rekomendacijas verslui.
4.	Valiutų kurso, infliacijos lygio įtakos prekybai nustatymas, atliekant statistinę duomenų koreliacinę ir regresinę analizę.	Naudodami SPSS programinį paketą pasirinktą makroekonominių rodiklių porą pavaizduokite grafikais ir ištirkite ryšį tarp šių rodiklių. Pagal gautus rezultatus paaiškinkite, kaip šių rodiklių sąsaja daro įtaką verslo aplinkai ir šalies finansams. Iškelkite bent vieną žinomą statistinę hipotezę ir pagal gautus rezultatus padarykite statistiškai reikšmingas išvadas bei pateikite rekomendacijas verslui.
5.	Ekonominiam procesui darančių ir nedarančių poveikį veiksnių (statistiškai reikšmingų ir nereikšmingų) nustatymas naudojant daugiamatę regresinę analizę.	Naudodami SPSS programinį paketą pasirinkite 2–4 makroekonominius rodiklius ir ištirkite jų įtaką šalies ūkio ir verslo būklei lemiančiam makroekonomikos rodikliui. Pagal gautus rezultatus paaiškinkite, kaip šių rodiklių sąsaja daro įtaką verslo aplinkai ir makroekonomikos būklei, kurie rodikliai yra statistiškai reikšmingi, o kurie – ne. Iškelkite bent vieną žinomą statistinę hipotezę ir pagal gautus rezultatus padarykite statistiškai reikšmingas išvadas bei pateikite rekomendacijas verslui.

Šaltinis: sudaryta autorių

d) iš pasirinktų duomenų išskirkite naujausius duomenis (jeigu naudosite Lietuvos statistikos departamento duomenis) arba ne mažiau kaip 10 naujausių stebėjimų (jeigu naudosite kitus šaltinius). Tai yra atsitiktinis dydis X . Taikydami tikimybių teorijos metodus išanalizuokite makroekonomikos rodiklio kaip atsitiktinio dydžio savybes:

- Užrašykite atsitiktinio dydžio X tikimybių pasiskirstymo dėsnį lentelė.

- Sudarykite atsitiktinio dydžio X skirstinio funkciją $F_X(x)$. Nubraižykite šią funkciją. Su kuriomis x reikšmėmis $F_X(x) > 0,5$?

- Pagal Jūsų išrinktus duomenis suformuluokite negalimą ir būtiną įvykius.

- Apskaičiuokite atsitiktinio dydžio X vidurkį (MX), dispersiją (DX) ir $F_X(MX)$.

- Apskaičiuokite tikimybę ir pakomentuokite gautą rezultatą: $P(MX - \sqrt{DX} \leq X \leq MX + \sqrt{DX})$.

Padarykite išvadas, susietas su analizuojama tema, ką galima teigti iš atliktos tikimybinės makroekonomikos rodiklio analizės?

e) remdamiesi atlikta išsamia statistine ir matematine duomenų analize suformuluokite tikslines išvadas, kokį poveikį

makroekonomikos reiškinių atsitiktinumas daro verslo aplinkai ir visai šalies ekonomikai.

Rekomenduojami duomenų šaltiniai:

- Lietuvos oficialiosios statistikos portalas: <http://osp.stat.gov.lt/>;
- Eurostat: <http://ec.europa.eu/eurostat>;
- Gapminder: <http://www.gapminder.org/data/>;
- World Bank: <https://data.worldbank.org/>;
- Kiti Jūsų pasirinkti duomenų šaltiniai.

ŠALTINIAI

1. Eurostat (2019) Statistinių duomenų bazė. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
2. Heather K., Stefanova S. (2017) Maths for economics: a companion to Mankiw and Taylor economics. Hampshire: Cengage learning.
3. Jacques I. (2006) Mathematics for Economics and Business. Harlow: Financial Times Prentice Hall.
4. Kasnauskienė G. (2010) Statistika verslo sprendimams: vadovėlis. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 300 p.
5. Kardelis K. (2016) Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai: edukologija ir kiti socialiniai mokslai. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras.
6. Lietuvos oficialiosios statistikos portalas (2019) Statistinių duomenų bazė. Prieiga per internetą: <http://osp.stat.gov.lt/>.
7. Munoz-Garcia F. (2017) Advanced Microeconomic Theory. An Intuitive Approach with Examples. 896 p.
8. Dapkus M. (2013) Mikroekonomikos ir makroekonomikos užduotys ir sprendimai. KTU: Technologija. 66 p. ISBN 978-609-02-0792-5.

9. Snieška V., Startienė G. (2006) Mikroekonomikos uždavinynas: mokomoji knyga. KTU: Technologija. 124 p. ISBN : 9955-25-064-X.

10. Žydžiūnaitė V., Sabaliauskas S. (2017) Kokybiniai tyrimai principai ir metodai. Vilnius: Vaga.