

ВАРИАНТ № 1

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

ЗАДАЧА 1. Да се реши следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min \quad & z = 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 \\ & \left| \begin{array}{l} 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12 \\ 4x_1 - 4x_3 - x_4 = 2 \\ -x_1 + 3x_3 + x_4 \leq 3 \end{array} \right. \\ & x_j \geq 0, (j=1, 2, 3, 4) \end{aligned}$$

ЗАДАЧА 2. Има пет работни места R_1, \dots, R_5 и четири кандидати K_1, \dots, K_4 с платежна матрица

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 9 & 6 & 7 & 15 \\ 11 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 10 & 8 & 9 & 7 & 11 \\ 10 & 6 & 9 & 8 & 10 \end{pmatrix}.$$

Да се намери оптимално разпределение за минимално заплащане при условие, че работно място R_2 трябва да бъде задължително заето.

ЗАДАЧА 3. Случайната извадка от генералната съвкупност за случайната величина X е: 12, 11, 21, 19, 20, 15, 16, 12, 13, 16, 20, 18, 23, 21, 30, 19, 25, 31. Да се състави честотната таблица на групирани данни със стъпка 4. Да се построи графиката на статистическата функция на разпределение $F^*(x)$ на случайната величина X .

ВАРИАНТ № 2

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача

	B₁	B₂	B₃	B₄	
A₁	4	7	9	2	30
A₂	10	6	8	1	60
A₃	4	5	2	11	120
	90	25	15	70	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача

$$\begin{aligned} \min z &= x_1 - x_2 + x_3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 &= 3, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 &= -2, \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0. \end{aligned}$$

Задача 3. За случайната величина **X** е направена случайна извадка от генералната съвкупност: **10, 11, 21, 19, 20, 15, 16, 12, 13, 18, 20, 18, 24, 21, 30, 19, 25, 32, 14, 17, 20**. Да се състави честотната таблица на групирани данни със стъпка **4**. Да се построи графиката на емпиричната (статистическата) функция на разпределение $F^*(x)$.

ВАРИАНТ № 3

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши дадената транспортна задача.

	B₁	B₂	B₃	B₄	
A₁	1	4	4	7	230
A₂	6	3	10	6	360
A₃	12	8	4	5	120
	90	230	80	60	

Задача 2. Има три работни места P₁, P₂, P₃ и четири кандидати K₁, K₂, K₃, K₄, като заплатите c_{ij} са дадени в матрицата:

$$C = \begin{bmatrix} 18 & 15 & 14 \\ 12 & 16 & 12 \\ 19 & 11 & 15 \\ 20 & 19 & 12 \end{bmatrix}.$$

Да се намери оптималното разпределение: **max заплащане.**

Задача 3. Провеждат се три независими опита, като вероятността за успех при всеки опит е равна на 0,4. Да се състави редът на разпределение на дискретна случайна величина успешните изходи от проведените опити. Да се построи функцията на разпределение $F^*(x)$ на случайната величина.

ВАРИАНТ № 4

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши дадената транспортна задача, като потребител B_2 бъде снабден задължително.

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	1	4	4	7	230
A_2	6	3	10	6	360
A_3	12	8	4	5	120
	160	230	210	150	

Задача 2. Има три работни места P_1, P_2, P_3 и четири кандидати K_1, K_2, K_3, K_4 като заплатите c_{ij} са дадени в матрицата:

$$C = \begin{bmatrix} 18 & 15 & 8 \\ 11 & 15 & 12 \\ 19 & 9 & 15 \\ 20 & 19 & 12 \end{bmatrix}.$$

Да се намери оптималното разпределение: **min** заплащане при условие, че кандидат K_1 трябва задължително да бъде назначен.

Задача 3. В три палета са поставени еднотипни изделия: в първия има **10**, от които **3** нестандартни, във втория – **15**, от тях **5** са нестандартни, и в третия се намират **20** изделия, от които само **6** нестандартни. Случайно е взето едно изделие и то се оказало нестандартно. Да се определи вероятността това изделие да е взето от втория палет.

ВАРИАНТ № 5

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се определи коя от двете задачи ще бъде с по-малък брой променливи и за нея да се състави симплекс таблица, след което да се направят две стъпки по алгоритъма на симплекс- метода.

$$\begin{aligned}\max z &= 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 &\leq 1 \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 &= -6 \\ x_1 &\geq 0, \quad x_3 \geq 0.\end{aligned}$$

Задача 2. Има три работни места P_1, P_2, P_3 и четири кандидати K_1, K_2, K_3, K_4 като заплатите c_{ij} са дадени в матрицата:

$$C = \begin{bmatrix} 8 & 15 & 9 \\ 16 & 17 & 12 \\ 14 & 9 & 15 \\ 20 & 19 & 7 \end{bmatrix}.$$

Да се намери оптималното разпределение: **max заплащане.**

Задача 3. В три палета са поставени еднотипни изделия: в първия има **12**, от които **3** нестандартни, във втория – **15**, от тях **7** са нестандартни, и в третия се намират **20** изделия, от които само **2** нестандартни. Случайно е взето едно изделие и то се оказало нестандартно. Да се определи вероятността това изделие да е взето от третия палет.

ВАРИАНТ № 6

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената линейна задача. Да се състави симплекс таблица за двойствената задача, след което да се пресметнат две стъпки по алгоритъма на симплекс- метода.

$$\begin{aligned}\min z &= 15x_1 + 12x_2 + 10x_3 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 &\geq 28 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 &\geq 15 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 &\geq 20 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0\end{aligned}$$

Задача 2. Има четири работни места P_1, P_2, P_3 и четири кандидати K_1, K_2, K_3, K_4 като заплатите c_{ij} са дадени в матрицата:

$$C = \begin{bmatrix} 8 & 17 & 9 \\ 16 & 4 & 12 \\ 11 & 9 & 15 \\ 10 & 19 & 7 \end{bmatrix}.$$

Да се намери оптималното разпределение: **min заплащане** при условие, че кандидат K_1 не може да заема първото работно място.

Задача 3. В три палета са поставени еднотипни изделия: в първия има **32**, от които **12** нестандартни, във втория – **16**, от тях **5** са нестандартни, и в третия се намират **28** изделия, от които само **2** нестандартни. Случайно е взето едно изделие и то се оказало нестандартно. Да се определи вероятността това изделие да е взето от третия палет.

ВАРИАНТ № 7

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши дадената транспортна задача при условие, че потребители **B₂** и **B₆** да бъдат снабдени задължително.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	
A ₁	1	4	4	7	11	2	240
A ₂	2	5	10	6	8	1	360
	170	230	80	50	150	120	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача

$$\begin{aligned}\min z &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &= 3 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 &= -1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0.\end{aligned}$$

Задача 3. Функцията на разпределение на случайната величина **X** е

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ a(x-1)^2 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Да се намери коефициентът **a** и да се построи графиката на **F(x)**.

ВАРИАНТ № 8

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача при условия потребител B_3 да бъде снабден задължително.

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	3	7	9	2	30
A_2	12	5	8	1	60
A_3	4	4	2	11	120
	90	25	15	100	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача

$$\begin{aligned}\min z &= x_1 + 2x_3 + x_5 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 &= 5, \\ x_2 + x_3 + x_4 - x_5 &= 2, \\ x_3 - x_4 + x_5 &= 1, \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 &\geq 0.\end{aligned}$$

Задача 3. За случайната величина X е направена случайна извадка от генералната съвкупност: 12, 11, 21, 19, 20, 15, 16, 12, 13, 16, 20, 18, 23, 21, 30, 19, 25, 32, 17, 20, 18, 25, 21, 41, 19, 25, 36, 28, 19, 44, 15, 16, 32, 38, 16, 29, 18, 43. Да се състави честотната таблица на групираните данни със стъпка 4. Да се построи графиката на емпиричната (статистическата) функция на разпределение $F^*(x)$.

ВАРИАНТ № 9

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача, при условие склад A_3 да бъде напълно освободен.

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	4	7	9	3	150
A_2	12	6	8	2	250
A_3	4	5	2	12	320
	100	250	150	170	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача

$$\max z = x_1 - x_2 - x_3$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4,$$

$$x_1 - x_2 + x_3 \leq 2,$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

Задача 3. Случайното събитие A се явява с вероятност 0,4 във всеки опит от направените 4 независими опита. Случайната величина X е брой появявания на A в четирите опита. Да се намерят $F(x)$, EX , DX , σ_X на X .

ВАРИАНТ № 10

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача, при условие склад A_2 да бъде напълно освободен.

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	7	5	3	250
A_2	10	8	6	2	150
A_3	1	7	2	10	320
	150	250	120	170	

Задача 2. Има четири работни места P_1, P_2, P_3, P_4 и три кандидати K_1, K_2, K_3 , като заплатата c_{ij} е дадена в платежната матрица C

$$C = \begin{pmatrix} 30 & 35 & 90 & 20 \\ 60 & 65 & 80 & 15 \\ 90 & 70 & 40 & 19 \end{pmatrix}$$

Да се намери оптималното разпределение **max** заплащане.

Задача 3. Функцията на разпределение на случайната величина X е зададена с:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ a(x-1)^2 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Да се намери коефициентът a и да се построи графиката на. Да се пресметне вероятността за това, случайната величина X в резултат на опит да приеме стойност в интервала $(2; 3)$.

ВАРИАНТ № 11

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача, при условие, че няма връзка между склад A_3 и потребител B_3 .

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	7	5	3	250
A_2	10	8	6	2	150
A_3	1	7	2	10	320
	150	250	120	170	

Задача 2. Има четири работни места P_1, P_2, P_3, P_4 и три кандидати K_1, K_2, K_3 , като заплатата c_{ij} е дадена в платежната матрица C

$$C = \begin{pmatrix} 30 & 35 & 90 & 20 \\ 60 & 65 & 80 & 15 \\ 90 & 70 & 40 & 19 \end{pmatrix}$$

Да се намери оптималното разпределение.

Задача 3. В група от 12 студента има 8 отличника. По списък са проверени случайно 9 студенти. Да се намери вероятността между проверените студенти да се окажат 5 или 6 отличника.

ВАРИАНТ № 12

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min \quad & z = x_1 + x_2 \\ & \left| \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 \geq 20 \\ x_1 - 3x_3 \leq 8 \end{array} \right. \\ & x_j \geq 0, (j=1,2) \end{aligned}$$

Задача 2. Като се построи графично мрежа да се определи минималното време T_{\min} , критичният път и критичните операции за извършването от процеса, даден на таблицата.

a_i	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
предходни операции	-	-	-	a_1 a_2	a_2 a_3	a_4	a_5 a_6	a_3 a_5 a_6	a_7	a_5 a_8
t_i	10	5	15	18	19	18	8	25	30	8

Задача 3. При установен технологичен процес 96% от цялата продукция от изработените изделия не показва дефекти. Да се намери най-вероятният брой бездефектни изделия в партида от 350 изделия.

ВАРИАНТ № 13

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се намерят оптималните решения на двете взаимно двойствени задачи.

$$\max z = 12x_1 + 18x_2 - 5x_3$$

$$4x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 18$$

$$2x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -21$$

$$x_j \geq 0, j = 1, \dots, 3$$

Задача 2. Има три вида машини, които могат да извършват четири вида работа. Всяка машина може да извърши съответната работа за време c_{ij} , дадено с матрицата

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 12 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 10 & 2 & 6 & 5 \end{bmatrix}.$$

Да се направи назначение, което осигурява минимално сумарно времетраене на работата.

Задача 3. При установен технологичен процес 96% от цялата продукция от изработените изделия не показва дефекти. Да се намери броят на изделията, за които с вероятност $P = 0,913$ да се твърди, че ще се появи поне едно бездефектно изделие.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по **Количествени методи и статистика** за студенти бакалаври по специалност **Индустриален мениджмънт** от **Стопански факултет**

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група № Курс

Задача 1. Да се реши транспортната задача по метода на потенциалите, при условие, че потребител B_3 изцяло задоволи потребностите си.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	4	7	9	3	150
A_2	15	6	8	7	100
A_3	3	11	2	5	50
b_j	100	50	200	50	

Задача 2. Има три вида машини, които могат да извършват четири вида работа. Всяка машина може да извърши съответната работа за време c_{ij} , дадено с матрицата

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 12 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 10 & 2 & 6 & 5 \end{bmatrix}.$$

Да се направи назначение, което осигурява максимална ефективност на машините.

Задача 3. Случайното събитие A се явява с вероятност 0,25 във всеки опит от направените 6 независими опита. Случайната величина X е брой появявания на A в четирите опита. Да се намерят $F(x)$, EX , DX , σ_X на X .

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по **Количествени методи и статистика** за студенти бакалаври по специалност **Индустриален мениджмънт** от **Стопански факултет**

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача по метода на потенциалите, при условие, че потребител B_1 изцяло задоволи потребностите си и връзката между склад A_1 и потребител B_1 е блокирана.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	4	7	9	3	150
A_2	15	6	8	7	100
A_3	3	11	2	5	50
b_j	100	50	200	50	

Задача 2. Като се построи графично мрежа да се определи минималното време T_{\min} , както и критичния път и критичните операции за извършването на дадения процес.

a_i	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
предходни операции	-	-	-	a_1 a_2	a_2 a_3	a_4	a_5 a_6	a_3 a_5 a_6	a_7	a_5 a_8
t_i	10	5	15	18	19	18	8	25	30	8

Задача 3. Вероятността за изготвяне на нестандартен детайл е равна на 0,05. Колко детайли трябва да има в партидата, така че най-вероятният брой нестандартни детайли в нея да бъде равен на 55.

ВАРИАНТ № 16

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши по графичния метод дадената задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min z &= 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \\ \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 10 \\ -2x_1 + 3x_2 + x_4 = 6 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_5 = 8 \end{cases} \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0 \end{aligned}$$

Задача 2. Има три вида машини, които могат да извършват четири вида работа. Всяка машина може да извърши съответната работа за време c_{ij} , дадено с матрицата

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 12 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 10 & 2 & 6 & 5 \end{bmatrix}.$$

Да се направи назначение, при което четвъртият вид работа задължително да се извърши.

Задача 3. Един от трима стрелци заема позиция по заповед и произвежда два изстрела. Вероятността за точно попадение при първият стрелец е равна на 0,3, за втория е 0,5 и за третия – 0,8. Ако в мишената няма попадение, да се определи вероятността изстрелите да са произведени от първия стрелец.

ВАРИАНТ № 17

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \max z &= 6x_1 - 5x_2 \\ \left| \begin{array}{l} x_1 \geq 4 \\ x_2 - x_1 \geq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

Задача 2. Има три вида машини M_1 , M_2 и M_3 , които могат да извършват пет вида работа P_1 , P_2 , P_3 , P_4 и P_5 . Всяка машина може да извърши съответната

работа за време c_{ij} , дадено с матрицата $C = \begin{vmatrix} 16 & 10 & 9 & 6 & 5 \\ 13 & 14 & 11 & 13 & 10 \\ 12 & 11 & 10 & 12 & 6 \end{vmatrix}$.

Да се направи такова назначение, което осигурява минимално времетраене на работата при условие, че четвъртият вид работа P_4 задължително трябва да се извърши и машина M_1 в момента не може да извършва работи P_2 и P_3 .

Задача 3. В кръг с радиус R произволно е попаднала точка. Да се намери вероятността, точката да е вътре във вписания в триъгълника квадрат.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по **Количествени методи и статистика** за студенти бакалаври по специалност **Индустриален мениджмънт** от **Стопански факултет**

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача по метода на потенциалите. Началното базисно решение да се намери по метода на северозападния ъгъл.

$B_j \backslash A_i$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	4	6	12	9	60
A_2	3	3	4	5	80
A_3	1	10	1	2	100
A_4	5	11	8	6	150
b_j	50	70	90	140	

Задача 2. Има три вида машини M_1 , M_2 и M_3 , които могат да извършват пет вида работа P_1 , P_2 , P_3 , P_4 и P_5 . Всяка машина може да извърши съответната

работа за време c_{ij} , дадено с матрицата $C = \begin{pmatrix} 16 & 10 & 9 & 6 & 5 \\ 13 & 15 & 11 & 14 & 10 \\ 12 & 11 & 10 & 11 & 6 \end{pmatrix}$.

Да се направи такова назначение, което осигурява минимално времетраене на работата при условие, че машина M_3 не може да извърши работа P_5 .

Задача 3. В кръг с радиус R произволно е попаднала точка. Да се намери вероятността, точката да е вътре във вписания в кръга равностранен триъгълник.

ВАРИАНТ № 19

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се намерят оптималните решения на двете взаимно двойствени задачи.

$$\min z = 6x_1 - x_2 + 8x_3$$

$$3x_1 - x_2 - x_3 \geq 2$$

$$2x_1 + x_2 - 4x_3 \leq -3$$

$$x_j \geq 0, (j = 1, 2, 3).$$

Задача 2. Като се построи графично мрежа да се определи минималното време T_{\min} , както и критичния път и критичните операции за извършването на дадения процес.

a_i	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
предходни операции	-	-	a_1 a_2	-	a_2 a_3	a_4	a_5 a_6	a_7	a_3 a_5 a_6	a_5 a_8
t_i	10	5	18	15	10	18	10	30	25	10

Задача 3. Да се реши уравнението $\frac{C_x^2 + C_x^3}{x-1} = 22$, където $x \in \{2, 3, \dots, n\}$.

ВАРИАНТ № 20

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се намерят оптималните решения на двете взаимно двойствени задачи.

$$\min z = 2x_1 + 5x_2 + 6x_3$$

$$|2x_1 - x_2 + 4x_3 \geq 7$$

$$x_j \geq 0, (j = 1, 2, 3).$$

Задача 2. Има три вида машини M_1 , M_2 и M_3 , които могат да извършват пет вида работа P_1 , P_2 , P_3 , P_4 и P_5 . Всяка машина може да извърши съответната

работа за време c_{ij} , дадено с матрицата $C = \begin{vmatrix} 15 & 10 & 9 & 6 & 5 \\ 12 & 15 & 11 & 14 & 10 \\ 13 & 11 & 10 & 11 & 6 \end{vmatrix}$.

Да се направи такова назначение, което осигурява максимална ефективност на работата при условие, че четвъртият вид работа P_4 задължително трябва да се извърши и машина M_1 в момента не може да извършва работи P_2 и P_3 .

Задача 3. Един от трима стрелци заема позиция по заповед и произвежда два изстрела. Вероятността за точно попадение при първият стрелец е равна на 0,6, за втория е 0,5 и за третия – 0,8. Ако в мишената няма попадение, да се определи вероятността изстрелите да са произведени от втория стрелец.

ВАРИАНТ № 21

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min z &= 20x_1 + 35x_2 + 28x_3 \\ &\left| \begin{aligned} 2x_1 + x_2 + 3x_3 &\geq 16 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 &\geq 19 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 &\geq 26 \end{aligned} \right. \\ x_j &\geq 0, (j=1,2,3). \end{aligned}$$

Задача 2. Има три вида машини M_1 , M_2 и M_3 , които могат да извършват пет вида работа P_1 , P_2 , P_3 , P_4 и P_5 . Всяка машина може да извърши съответната

работа за време c_{ij} , дадено с матрицата $C = \begin{bmatrix} 14 & 15 & 9 & 6 & 5 \\ 13 & 10 & 11 & 14 & 10 \\ 12 & 13 & 12 & 11 & 6 \end{bmatrix}$.

Да се направи такова назначение, което осигурява максимална ефективност на работата при условие, че машина M_3 не може да извършва работа P_5 .

Задача 3. Строителна предприемаческа фирма участва в търгове за изграждане на пет обекта. Фирмата оценява своите шансове да спечели търг за всеки от обектите като еднакви и равни на 0,2. Да се намери вероятността фирмата да спечели поне два търга.

ВАРИАНТ № 22

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши по графичния метод следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min z &= 2x_1 + 6x_2 - 5x_3 + x_4 + 4x_5 \\ &\left| \begin{aligned} x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 + 9x_5 &= 3 \\ x_2 - 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 &= 6 \\ x_2 - x_3 + x_4 - x_5 &= 1 \end{aligned} \right. \\ x_j &\geq 0, (j = 1, \dots, 5). \end{aligned}$$

Задача 2. Да се намери най-рационалното разпределение на пет багера от различен тип между пет обекта, ако са дадени времената, необходими за съответните изкопни работи в следната таблица:

$\begin{matrix} O_j \\ B_i \end{matrix}$	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5
B_1	47	13	71	23	39
B_2	66	33	7	63	63
B_3	85	70	86	20	4
B_4	92	71	17	97	87
B_5	13	26	59	97	45

Задача 3. Случайната величина X има нормално разпределение $N(a, \sigma)$ с параметри $a = 2$ и $\sigma = 1$. Да се определят вероятностите $p(0 < X < 3)$ и $p(X > 3)$.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши транспортната задача по метода на потенциалите при условие, че складове A_1 и A_4 напълно се освободят от продукцията си. Началното базисно решение да се намери по метода на двупосочното предпочитане..

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	4	6	12	9	60
A_2	3	3	4	5	80
A_3	1	10	1	2	100
A_4	5	11	8	6	150
b_j	50	70	90	140	

Задача 2. Да се реши по графичния метод следната задача на линейното оптимиране:

$$\min \quad z = 3x_1 - 15x_2$$

$$\left| \begin{array}{l} -x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ 2x_1 + x_2 \geq 10 \\ -x_1 + 4x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

$$2x_1 + x_2 \geq 10$$

$$-x_1 + 4x_2 \geq 0$$

$$x_j \geq 0, (j = 1, 2)$$

Задача 3. Дадени са две кутии. В първата кутия са поставени 2 бели и 3 черни топки, във втората – 3 бели и 5 черни. От първата и втората кутия са взети по една топка и без да бъдат гледани са поставени в трета кутия. След разбъркване от третата кутия е извадена една от топките. Да се намери вероятността тази топка да е бяла.

ВАРИАНТ № 24

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се определи коя от двете задачи ще бъде с по-малък брой променливи и за нея да се състави симплекс таблица, след което да се направят две стъпки по алгоритъма на симплекс- метода.

$$\begin{aligned} \min z &= -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \\ \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 5 \end{cases} \\ x_j &\geq 0, j = 1, \dots, 3. \end{aligned}$$

Задача 2. Да се реши по графичния метод следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \min z &= 3x_1 + x_2 + 10 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - x_2 \leq 0 \\ x_1 \geq \frac{1}{2} \\ 0 \leq x_2 \leq 4 \end{cases} \end{aligned}$$

Задача 3. Плътността на вероятностите на случайната величина X е

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{при } 0 < x \text{ или } x > 2. \end{cases}$$

Да се определи стойността на a и вероятността за това, че $\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{4}$.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се определи коя от двете задачи ще бъде с по-малък брой променливи и за нея да се състави симплекс таблица, след което да се направят две стъпки по алгоритъма на симплекс- метода.

$$\begin{aligned} \min z &= -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \\ \left| \begin{aligned} 2x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 7 \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 &= -1 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 &\geq 5 \end{aligned} \right. \\ x_j &\geq 0, (j=1, 2, 3). \end{aligned}$$

Задача 2. Да се реши по графичния метод следната задача на линейното оптимиране:

$$\begin{aligned} \max z &= 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \\ \left| \begin{aligned} 2x_1 + x_2 + x_3 &= 10 \\ -2x_1 + 3x_2 + x_4 &= 6 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_5 &= 8 \end{aligned} \right. \\ x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0 \end{aligned}$$

Задача 3. Случайната величина X има плътност на вероятностите, зададена с формулата на Коши

$$f(x) = \frac{a}{1+x^2}.$$

Да се намерят коефициентът a , функцията на разпределение $F(x)$ за случайната величина X и вероятността случайната величина X да попадне в интервала $(\sqrt{3}; \infty)$, т.е. $p(x > \sqrt{3})$.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се намерят оптималните решения на двете взаимно двойствени задачи.

$$\min z = 4x_1 + 2x_2 + x_3$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 = 6$$

$$4x_1 + x_2 + x_3 = 18$$

$$x_j \geq 0, (j=1,2,3).$$

Задача 2. Да се намери най-рационалното разпределение на пет багера от различен тип между пет обекта, ако са дадени времената, необходими за съответните изкопни работи в следната таблица, при условие, че багер B_2 не може да работи на обект O_1 и багер B_4 не може да работи на обект B_4 :

$B_i \backslash O_j$	O_1	O_2	O_3	B_4	O_5
B_1	47	13	71	23	39
B_2	66	33	7	63	63
B_3	85	70	86	20	4
B_4	92	71	17	97	87
B_5	13	26	59	97	45

Задача 3. В една работилница има десет мотора. При съществуващия режим на работа, вероятността за това един мотор да работи в даден момент на пълно натоварване е равна на 0,8. Да се пресметне вероятността за това, в даден момент на пълно натоварване да работят не повече от 8 мотора.

ВАРИАНТ № 27

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се състави двойствената задача на дадената изходна задача. Да се намерят оптималните решения на двете взаимно двойствени задачи.

$$\max z = 2x_1 + 3x_2$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 6$$

$$-2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_j \geq 0, (j = 1, 2).$$

Задача 2. Като се построи графично мрежа да се определи минималното време T_{\min} , както и критичния път и критичните операции за извършването на дадения процес.

a_i	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9
предходни операции	-	a_1	-	a_1 a_2	a_3	a_4	a_5 a_6	a_3 a_5 a_6	a_7
t_i	10	5	15	20	10	15	10	25	10

Задача 3. В цех на фирма са монтирани три типа автоматични машини, които произвеждат едни и същи детайли. Производителността им е еднаква, но качеството на изделията е различно. Известно е, че машините от първи вид дават **97%** качествени изделия, от втория- **92%**, а машините от третия вид осигуряват качество за **83%** от произведените детайли. Всички произведени за една смяна детайли без да бъдат сортирани са поставени в склада. Да се определи вероятността произволно взет от склада детайл да е качествен, ако машините от първи вид са **19** на брой, от втори вид- **12** на брой и машините от последния вид са общо **8** броя.

ВАРИАНТ № 28

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши по метода на потенциалите дадената транспортна задача. Началното базисно решение да се намери по метода на минималния елемент.

	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	4	7	9	2	30
A_2	9	5	8	1	60
A_3	4	1	3	11	120
	90	25	35	80	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача:

$$\begin{aligned}\max z &= 2x_1 + x_2 + x_3, \\ x_1 + x_2 + x_3 &= 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 &\leq 2, \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0.\end{aligned}$$

Задача 3. За случайната величина X е направена случайна извадка от генералната съвкупност: 2, 11, 21, 19, 20, 15, 6, 12, 3, 16, 20, 8, 23, 21, 20, 19, 28, 32, 19, 20, 15, 6, 12, 3, 16, 2, 8, 23, 21, 25, 19, 28, 32. Да се състави честотната таблица на групираниите данни със стъпка 3. Да се построи графиката на емпиричната (статистическата) функция на разпределение $F^*(x)$.

ВАРИАНТ № 29

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент:
/ три имена /

Факултетен № Група №. Курс.

Задача 1. Да се реши по метода на потенциалите транспортната задача при условие, че потребители **B₂** и **B₄** да бъдат снабдени задължително.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	<div>1</div>	<div>7</div>	<div>9</div>	<div>2</div>	70
A ₂	<div>2</div>	<div>5</div>	<div>6</div>	<div>1</div>	80
A ₃	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>2</div>	<div>12</div>	110
	95	25	105	120	

Задача 2. Да се реши по графичния метод линейната оптимизационна задача:

$$\min z = x_1 - x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 1$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 2$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 \geq 1/2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Задача 3. Две автоматични машини произвеждат детайли, които след това постъпват в общия конвейер. Вероятността за получаване на нестандартен детайл на първия автомат е равна на 0,075, а за втория е 0,09. Производителността на втория автомат два пъти превишава тази на първия. Да се определи вероятността случайно взет от конвейера детайл да се окаже нестандартен.

ЗАДАНИЕ

за курсова работа по *Количествени методи и статистика* за студенти бакалаври по специалност *Индустриален мениджмънт* от *Стопански факултет*

Студент: / три имена /

Факултетен № Група № Курс

Задача 1. Във всеки от двата случая да се направи една стъпка по метода на потенциалите за дадената транспортна задача.

- а) между склад A_1 и потребител B_3 няма връзка. Началният опорен план да се състави по метода на северозападния ъгъл;
- б) потребители B_1 и B_5 да бъдат снабдени задължително. Началният опорен план да се състави по метода на двупосочното предпочитане.

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	
A_1	<div>1</div>	<div>4</div>	<div>3</div>	<div>7</div>	<div>11</div>	<div>4</div>	240
A_2	<div>3</div>	<div>5</div>	<div>12</div>	<div>7</div>	<div>6</div>	<div>1</div>	360
A_3	<div>11</div>	<div>8</div>	<div>4</div>	<div>5</div>	<div>1</div>	<div>12</div>	150
	170	220	80	70	150	120	

Задача 2. Има три работни места и четири кандидати, като заплатата c_{ij} за работно P_i място заето от кандидат K_j е дадена в платежната матрица C . Да се намери оптималното разпределение - **min** заплащане при условие, че кандидат K_2 трябва задължително да бъде назначен.

$$C = \begin{pmatrix} 32 & 60 & 95 \\ 31 & 63 & 73 \\ 92 & 82 & 42 \\ 20 & 15 & 29 \end{pmatrix}$$

Задача 3. Плътността на вероятностите на случайната величина X е

$$f(x) = \begin{cases} (a+1)x^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{при } 0 < x \text{ или } x > 2. \end{cases}$$

Да се определи стойността на a и вероятността за това, че $1 \leq x \leq 1,5$.