

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

ЗБІРНИК ЗАДАЧ
другого етапу Всеукраїнської олімпіади
зі спеціальності „Транспортні технології”
(2018 р.)

Укладачі: С. В. Мямлін
В. І. Бобровський
Д. М. Козаченко

Дніпро
2018

Задача 1

Підготувати план матеріальних вимог для компанії, що виробляє продукцію, яка збирається з 3 складових компонентів – основи (2 на одиницю продукції), оболонки (4 на одиницю) та внутрішніх комплектуючих (3 на одиницю).

Відповідно до виробничих планів компанія має відвантажити 120 одиниць готової продукції до кінця 7 дня та 210 одиниць до початку 9. В наявності є 118 оболонок, при цьому 10 % від них додаються до резервного запасу. Внутрішніх комплектуючих в наявності 120 одиниць, поставка 87 основ планується на початок 5 дня.

Таблиця 1 – Вихідні задачі до задачі 1

Кількість деталей	Час виробництва або постачання, дні
1-100	1
101-200	2
>200	3

Задача 2

З метою зміцнення позиції на ринку керівництво підприємства прийняло рішення розширити торговий асортимент. Вільних фінансових коштів, необхідних для кредитування додаткових товарних ресурсів, підприємство не має. Перед службою логістики було поставлено завдання посилення контролю товарних запасів з метою скорочення загального обсягу грошових коштів, відмерлого в запасах.

Торговий асортимент фірми, середні запаси за рік, а також обсяги продажів за окремими кварталами представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вихідні задачі до задачі 2

Номер позиції	Середній запас за рік по позиції, грн	Реалізація за квартал, грн			
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	4900	4000	3700	3500	4100
2	150	240	300	340	400
3	200	500	600	400	900
4	1900	3300	1000	1500	2000
5	190	50	70	180	20

Провести аналіз асортименту по методам ABC (середній запас на рік) і XYZ (реалізація за квартал), в результаті чого розподілити асортиментні позиції по групах і сформулювати відповідні рекомендації з управління запасами.

Задача 3

Для організації продажів, підприємству необхідно закуповувати щомісячно два види продукції. Щомісячна потреба у продукції 1-го виду становить 15 одиниць, при вартості замовлення партії товару 23 грн, та витратах на зберігання одиниці товару протягом місяця 23 грн.

Для другого виду техніки щомісячна потреба становить 103 одиниці, вартість замовлення партії товару – 14 грн, витрати на зберігання одиниці товару протягом місяця – 25 грн.

Визначити оптимальний розмір закупівлі продукції кожного виду, та оптимальну кількість замовлень.

Задача 4

Розрахувати оптимальний рівень замовлення, гарантійний, пороговий та максимальний бажаний запас, якщо має місце система з фіксованим розміром замовлення, та наступні умови:

- витрати на постачання одиниці продукції, що замовляється $c_{пр}$ – 25 у.о.;
- необхідний обсяг постачання Q_3 – 10000 одиниць;
- витрати на зберігання одиниці продукції, що замовляється $c_{зб}$ – 5 у.о.;
- коефіцієнт, що враховує швидкість поповнення запасу на складі k – 0,01;
- кількість робочих днів на рік – 280;
- середній час постачання $t_{пост}$ – 10 днів;
- середня можлива затримка постачання $t_{затр}$ – 3 дні.

Задача 5

На станцію за добу прибуває 76 транзитних поїздів та 30 поїздів у розформування. Інтервал прибуття t є неперервною випадковою величиною, розподіленою за законом Ерланга з параметром $k = 2$. Мінімальний інтервал прибуття поїздів $I_{min}=5$.

Виконати моделювання розкладу прибуття поїздів за період, у якому на станцію прибуде 12 транзитних поїздів. Визначити математичне очікування інтервалу I_T прибуття на станцію транзитних поїздів, а також імовірність того, що наступний за транзитним поїздом буде поїзд у розформування.

Задача 6

Кількість поїздів, що прибувають на станцію за 1 годину, є випадковою величиною, що розподілена за законом Пуассона. Інтенсивність прибуття складає $\lambda=4$ поїзди за годину. Виконати моделювання кількості поїздів, що прибувають на станцію за годину протягом доби. За результатами моделювання визначити імовірність того, що за 1 годину прибуватиме поїздів менше, ніж їх прибувало в середньому за 1 годину.

Задача 7

У парку приймання виконується комплекс робіт по обслуговуванню поїзду, що прибув у розформування. Комплекс включає 15 операцій, тривалість яких та черговість виконання представлено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Структурно-часова таблиця комплексу робіт

Номер операції	Операція	Безпосередньо попередні операції	Тривалість хв
1	Закріплення составу	–	4
2	Введення повідомлення про прибуття поїзду	–	2
3	Пересилання документів	–	7
4	Відчепка поїзного локомотиву	1	0,6
5	Отримання заготовки повідомлення про коригування складу составу	2	2
6	Огородження составу	4	0,2
7	Звіряння документів	3,5	11
8	Технічний та комерційний огляд составу	6	16
9	Введення повідомлення про коригування складу составу	7,8	6
10	Зняття огороження составу	8	0,2
11	Підготовка сортувального листа	9	7
12	Заїзд маневрового локомотиву	10	5
13	Зняття закріплення составу	12	4
14	Насув составу	11,13	6
15	Розформування составу	14	11

Необхідно побудувати сітьовий графік комплексу робіт по обслуговуванню поїзда, що прибув у розформування, знайти критичний шлях робіт на графіку та визначити мінімальну тривалість обслуговування поїзда.

Задача 8

У залізничну касу звертаються пасажери за білетами. Інтервали звернення пасажирів та час їх обслуговування наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Вихідні дані до задачі 8

Пасажир	Інтервал звернення, хв	Час обслуговування, хв
1	-	1
2	3	4
3	7	4
4	3	2
5	9	1
6	10	5
7	6	4
8	8	6
9	4	1
10	8	3
11	7	4
12	8	4
13	5	3
14	6	5
15	7	3

Виконати моделювання роботи залізничної каси як одноканальної системи масового обслуговування з очікуванням. По результатам моделювання

визначити середній час перебування пасажирів у кабіні та відсоток непродуктивного часу кабіни.

Задача 9

Зернові вантажі в морському порту розвантажуються з вагонів у підвагонний приймальний бункер. Зерно з бункера на склад подається конвеєром.

Визначити тривалість розвантаження другої подачі вагонів за умови, що перша подача вагонів розвантажувється у порожній бункер за наступних вихідних даних:

1. Технічна норма завантаження вагону $q_T=50 \text{ т}$;
2. Тривалість розвантаження одного вагону $t_{\text{ван}}=3 \text{ хв}$;
3. Кількість вагонів у подачі, що одночасно подаються під розвантаження – $n_{\text{под}}=12$;
4. Місткість бункера становить $Q_6=500 \text{ т}$, а коефіцієнт використання ємності бункера $k_6=0,9$;
5. Продуктивність конвеєра становить $\Pi_k=600 \text{ т/год}$;
6. Інтервал між закінченням розвантаження попередньої подачі та початком розвантаження наступної $I_{\text{под}}=10 \text{ хв}$.

Задача 10

В порт під перевалку в $T_{\text{ПЗ}}=2^{\text{го}}$ прибуває завантажений залізничний маршрут із 50 орендованих піввагонів з кількістю вантажу 3400 т . Момент готовності вагонів маршруту до розвантаження – $T_{\text{ВЗ}}=3^{\text{го}}$.

Прибуття порожнього річкового состава з двох барж сумарною вантажопідйомністю 3400 т під навантаження очікується о $T_{\text{ПР}}=20^{\text{го}}$. Момент готовності суден до навантаження $T_{\text{ВР}}=22^{\text{го}}$.

Експлуатаційна продуктивність перевантажувального причального комплексу – $\Pi=2 \times 250 \text{ т/год}$.

Вартість вантажних операцій оплачується власником вантажу (орендарем вагонів) і становить:

- при перевантаженні по прямому варіанту – 30 грн/т ;
- при перевантаженні через склад (з урахуванням вартості зберігання вантажу на складі) – 45 грн/т .

Орендна плата за користування одним вагоном складає 1200 грн/добу .

Потрібно зробити висновок про економічну доцільність затримки вагонів і виконання перевалки по прямому варіанту.

Задача 11

В річковий порт одночасно прибули чотири судна з вантажем (22000 т), який повинен перевантажуватися на залізничний транспорт у піввагони. Відомо, що судно A_1 доставило 8000 т руди, A_2 – 6000 т окатишів, A_3 – 3500 т вугілля, A_4 – 4500 т щебню. Технічна норма завантаження вагонів різними вантажами однакова і відповідає вантажопідйомності.

Вантажі розвантажуються по прямому варіанту, а при відсутності вагонів – через склад. Собівартість переробки 1 *t* вантажу наведена в табл. 5. Загальне число вагонів, поданих в пункт взаємодії, забезпечує вивіз по прямому варіанту тільки 15000 *t*.

Необхідно оптимізувати процес взаємодії двох видів транспорту, вибравши раціональний розподіл вантажу по варіантах перевантаження з мінімальними витратами.

Таблиця 5 – Собівартість перевалки вантажу по варіантах

Судно	Рід вантажу	Собівартість перевалювання вантажу по варіанту, <i>грн./т.</i>	
		Прямий варіант	Через склад
A_1	Руда	10	12
A_2	Окатиші	12	14
A_3	Вугілля	13	18
A_4	Щебінь	14	20

Задача 12

В річковому порту відбувається перевалка окатишів із залізничних маршрутів у складі 54 вагонів вантажопідйомністю $q_v=66,5$ *t* в річкові склади з двох однакових суден сумарною вантажопідйомністю $q_p=3600$ *t*.

Зробити висновок про достатність технічного оснащення причального комплексу перевантаження окатишів в річковому порту при наступних вихідних даних:

1. Обсяг перевалки вантажів за період навігації із залізничного транспорту на річковий – $Q_{РІК}=1$ млн. *t*;
2. Тривалість навігації – $T_H=200$ діб;
3. Тривалість початково-кінцевих операцій з судном біля причалу, під час яких вантажні операції не виконуються 1,5 год;
4. Кількість причалів для перевантаження окатишів, біля кожного з яких одночасно може під вантажними операціями перебувати одне судно – 3;
5. Експлуатаційна продуктивність перевантажувального комплексу одного причалу – $P=180$ *t/год.*;
6. На кожному з причалів забезпечується потоковість та неперервність процесу розвантаження вагонів.

Задача 13

Підприємства 1, 2 та 3 здійснюють поставки однорідної експортної продукції до пунктів споживання 6, 7 та 8, що розташовані закордоном. При перетинанні кордону необхідно здійснити митне оформлення вантажу, яке здійснюється на митних пунктах пропуску 4 та 5. Схема транспортної мережі, об'єми і вартість перевезень наведені на рисунку 1. Пропускна спроможність митних пунктів 4 та 5 обмежена і також задана на рисунку 1.

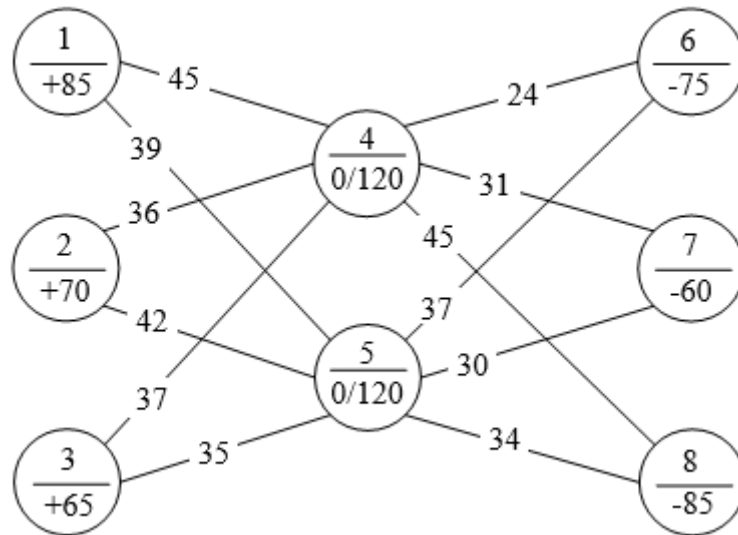


Рисунок 1 – Схема транспортної мережі до задачі 13

Скласти план перевезень, що забезпечує мінімальні загальні витрати на перевезення.

Задача 14

На мережі шляхів сполучення з пункту А до пункту Б існує три варіанти маршрутів, які відрізняються витратами, пов'язаними з перевезеннями вантажів між цими пунктами. Витрати на перевезення кожним маршрутом залежать від кількості одиниць рухомого складу N на маршруті і виражаються функціями, наведеними в таблиці 6.

Таблиця 6 – Вихідні дані до задачі 14

Номер маршруту	Функція витрат на перевезення
1	$E_1 = 8N_1^2 + 3N_1$
2	$E_2 = 4N_2^2 + 7N_2$
3	$E_3 = 2N_3^2 + 13N_3$

Потрібно визначити:

1. Виконати оптимальний за критерієм загальних витрат розподіл $N = 5$ одиниць рухомого складу з пункту А до пункту Б за варіантами маршрутів.
2. Визначити загальні витрати на перевезення заданої кількості одиниць рухомого складу згідно з отриманим розподілом їх за маршрутами.

Задача 15

На транспортній мережі виконується перевезення однорідного вантажу. Запаси вантажу в пунктах відправлення, потреби вантажу в пунктах споживання та вартість перевезення по дугам транспортної мережі приведені на рисунку 2.

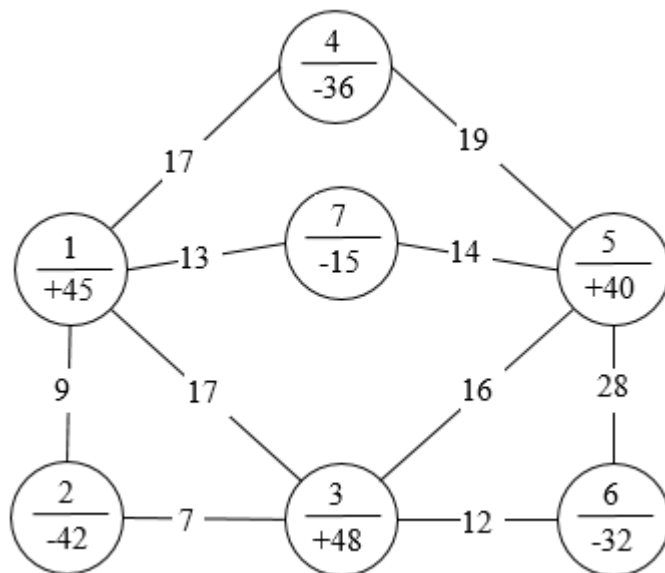


Рисунок 2 – Схема транспортної мережі до задачі 15

Розробити план перевезень, що забезпечує мінімальні загальні витрати, щ по'вязані із доставкою вантажу.

Задача 16

Визначити максимальну пропускну спроможність транспортної мережі при перевезенні із вершини 1 у вершину 10. Схема транспортної мережі, можливий напрямок руху по дугам, пропускну спроможність дуг та вершин задані на рисунку 3.

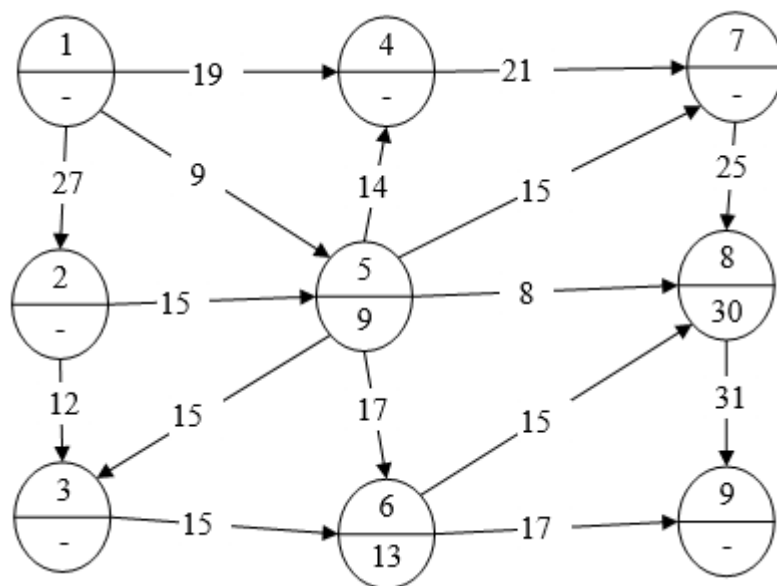


Рисунок 3 – Схема транспортної мережі до задачі 16

Задача 17

Відправнику необхідно відправити одним транспортним засобом 5 ящиків з обладнанням. Внутрішні розміри кузова транспортного засобу 12000×3000 мм. Характеристики ящиків наступні: маса першого вантажу 10 т, розміри першого вантажу 4000×1500 мм, маса другого вантажу 12 т, розміри другого вантажу 4000×1500 мм, маса третього вантажу 16 т, розміри третього вантажу 4000×3000 мм, маса четвертого вантажу 12 т, розміри четвертого

вантажу 4000×1500 мм, маса п'ятого вантажу 8 т, розміри п'ятого вантажу 4000×1500 мм.

Необхідно розробити схему завантаження ящиків до кузова транспортного засобу за умови мінімізації поздовжнього та поперечного зміщення загального центру маси вантажів.

Задача 18

Необхідно визначити мінімальну потрібну тривалість вивантаження кожної з подач транспортних засобів (ТЗ) і середню тривалість знаходження одного ТЗ під вантажними операціями на майданчику великотоннажних контейнерів (ВТК) за умови обов'язкового забезпечення безпечної роботи механізмів для наступних вихідних даних:

- вибірка статистичних даних про тип і масу ВТК та порядку їх прибуття в кожній подачі транспортних засобів на контейнерний майданчик наведена в таблиці 7;
- існуюча кількість козових кранів КК-32 на контейнерному майданчику становить 2;
- експлуатаційна продуктивність кожного з потрібних для виконання вантажних операцій козових кранів на майданчику ВТК становить 60 т/год.;
- з першим і третім транспортними засобами на складі виконуються здвоєні операції, а з другим і четвертим – одиночні (тільки вивантаження);
- довжина складу дозволяє розставити транспортні засоби в подачі вздовж вантажного фронту у необхідній комбінації, а додаткова перестановка транспортних засобів на складі між вивантаженням і завантаженням подачі не передбачена;
- у разі надходження наступної подачі до закінчення вантажних операцій із попередньою транспортні засоби очікують звільнення вантажного фронту після повного виконання операцій (подачі на фронті не суміщаються);
- тривалість постановки кожної подачі на контейнерний майданчик та її прибирання звідти становить 20 хв.;
- на майданчику виконуються вантажні операції з транспортними засобами цілодобово, але в роботі майданчика передбачені регламентовані перерви на обід механізаторів з 01^{00} до 02^{00} і з 13^{00} до 14^{00} (одночасно з цим виконується технічне обслуговування кранів), перерви на приймання та здавання зміни працівників майданчика з 07^{45} до 08^{15} і з 19^{45} до 20^{15} , під час яких не виконуються як вантажні операції з транспортними засобами (призупиняються до моменту закінчення відповідної перерви), так і маневрові операції;
- тривалість початкових або кінцевих операцій з кожною подачею транспортних засобів на контейнерному майданчику складає 0,08 години.

Змодельовати принциповий графік роботи контейнерного майданчика, при цьому моменти прибуття подач на склад визначити з використанням вибірки

випадкових величин, які розподілені в інтервалі [0; 1] (середнє статистичне значення інтервалу прибуття подач на склад становить 480 хв.; момент прибуття першої подачі відкладається від 00⁰⁰, момент прибуття другої подачі відкладається від моменту прибуття першої подачі і т. д., величини хвилин в інтервалах між прибуттями подач необхідно округлювати завжди в більший бік).

Таблиця 7 – Вибірка статистичних даних про тип і масу ВТК та порядку їх прибуття в подачах транспортних засобів на контейнерний майданчик

По- дача	Тип контейнера в подачі							
	1-й ТЗ		2-й ТЗ		3-й ТЗ		4-й ТЗ	
	тип	маса	тип	маса	тип	маса	тип	маса
1	30- футовий + 20- футовий	20 + 19	20- футовий + 20- футовий	15 + 17	---	---	---	---
2	30- футовий	18	30- футовий	20	20- футовий	17	30- футовий	19
3	20- футовий + 20- футовий	16 + 21	30- футовий	18	20- футовий + 20- футовий	19 + 16	---	---
4	20- футовий + 20- футовий	18 + 17	20- футовий	19	20- футовий	21	---	---

Таблиця 8 – Вибірка випадкових величин, розподілених в інтервалі [0; 1]

0,7413	0,4011	0,5073	0,8458	0,2812
--------	--------	--------	--------	--------

Задача 19

Визначити, на скільки збільшиться переробна спроможність контейнерного майданчика залізничної станції для великотоннажних контейнерів (у контейнерах на добу за умови одноярусного розміщення), якщо існуючу кількість кранів на ньому (1 козловий кран КК-32) доповнити ще одним з аналогічними технічними характеристиками. При цьому необхідно врахувати, що майданчик має місткість 880 контейнерів, працює цілодобово, добова тривалість перерв в роботі майданчика (з урахуванням заміни вагонів на вантажному фронті) становить 4 год., експлуатаційна продуктивність крану 20 конт/год., вибірка тривалості зберігання контейнерів на майданчику наведена в таблиці 9.

Таблиця 9 – Вибірка тривалості зберігання контейнерів на майданчику, хв.

2534	1624	1964	2462	2683	1592
1862	1532	2430	1693	1867	2675
1935	1223	2184	2362	1679	2854
4420	1861	5231	2735	2032	1862

Задача 20

Виконати моделювання принципового графіку роботи складу пакетованих тарно-штучних і пакувальних вантажів за умови мінімізації тривалості вивантаження кожної з 3-х подач за умови забезпечення безпечної роботи засобів механізації для наступних вихідних даних:

- кількість електронавантажувачів Toyota, якими оснащено склад, - 3;
- технічне завантаження одного транспортного засобу – 10 т;
- подачі надходять на склад о 09-30, 13-00 і 15-30;
- в роботі складу передбачено регламентовані перерви на технічне обслуговування електронавантажувачів з 12-45 до 13-15 і з 17-00 до 17-30, під час яких вантажні операції не виконуються;
- експлуатаційна продуктивність кожного електронавантажувача з виконання вантажних операцій – 15 т/год;
- тривалість початково-кінцевих операцій з кожною подачею транспортних засобів – 0,05 год;
- кількість транспортних засобів в кожній з подач складає відповідно 2, 1 і 5, що не перевищує місткості вантажного фронту;
- з усіма вагонами на складі виконуються здвоєні операції, причому додаткової перестановки транспортних засобів в подачі між вантажними операціями не передбачено;
- тривалість постановки та прибирання транспортних засобів на складі становить 10 хв.;
- кількість електронавантажувачів, які можуть обслуговувати одночасно один транспортний засіб з пакетованими тарно-штучними та пакувальними вантажами, не повинна перевищувати 2.

Задача 21

Пасажи́р виїжджає з міста А до міста В через місто Б.

Між містами А та Б сліду́ють автобуси. Відправлення автобусів з міста А відбувається о 8:00, 8:30, 8:40 та 8:50. Мініма́льна трива́лість руху автобуса складає 0,5 години. Через дію випадкових факторів виникає затримка, трива́лість якої є випадковою величиною, що розподілена за показниковим законом з математичним очікуванням $M[\tau]=5$ хв.

Між містами Б та В є залізни́чне сполучення. Час руху поїзда 2 год. Час на пересадку з автобуса на поїзд складає $t_{aa}=0,5$ год. Поїзд відправляється о 10:00. Якщо пасажир не встигає на поїзд о 10:00, то він їде поїздом о 15:00.

Визначити, яким автобусом необхідно виїжджати з міста А так, щоб математичне очікування тривалості поїздки між містами А та В було мінімальним. Яке при цьому буде математичне очікування тривалості поїздки?

Примітка: функція розподілу показникового закону $p=1-e^{-\lambda x}$.

Задача 22

На транспортній мережі (див. рис. 4), що передбачає можливість виконання залізничних та змішаних залізнично-водних перевезень, розташовані два пункти А та Б відправлення вантажу, три пункти В, Г та Д його призначення, а також п'ять річкових портів Ж, З, И, К та Л. На рис. 4 наведено дані про вартість перевезень вантажу по відповідним залізничним лініям та ділянкам річки; вартість перевантаження з одного виду транспорту на інший вказано у вершинах мережі, що відповідають портам. Необхідно розробити план перевезень таким чином, щоб їх загальна вартість була б мінімальною.

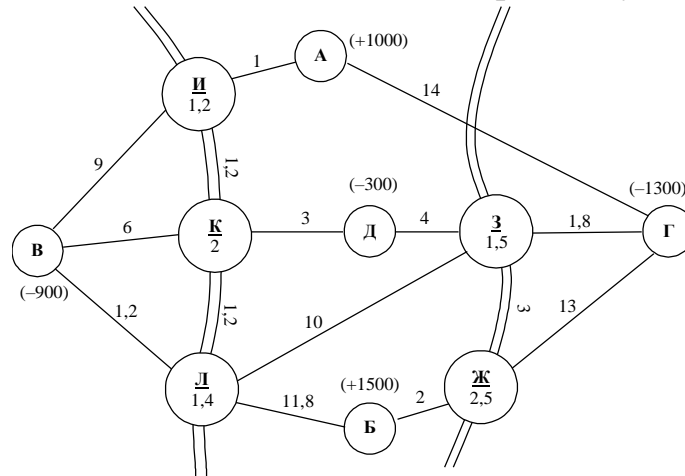


Рисунок 4 – Транспортна мережа з вихідними даними до задачі 22

Задача 23

Автотранспортна компанія повинна забрати п'ять вантажів з пунктів зберігання А, Б, В, Г, Д та перевезти їх у відповідні пункти призначення. Компанія для виконання замовлення виділила п'ять автомобілів двох типів, які розташовані в пунктах стоянки К, Л, М, Н, О. Кожен автомобіль може перевозити будь-який з вантажів. Вартість 1 км пробігу для автомобіля першого типу складає 20 грн. у порожньому стані та 40 грн. у завантаженому, а для автомобіля другого типу – відповідно 30 та 60 грн. Відстані між пунктами, а також розташування автомобілів у гаражах задані у таблиці 10. Необхідно таким чином закріпити автомобілі за вантажами, щоб загальна вартість перевезень була мінімальною.

Таблиця 10 – Вихідні дані до задачі 23

Пункти стоянки автомобілів		Пункти зберігання вантажу				
		А	Б	В	Г	Д
		Відстань до пунктів призначення, км				
		60	30	100	50	40
Пункт	Тип	Відстань до пунктів стоянки автомобілів, км				
К	1	30	20	40	10	20
Л	2	30	10	30	20	30
М	1	40	10	10	40	10
Н	1	20	20	40	20	30
О	2	30	20	10	30	40

Задача 24

На залізницю з пунктів A_i в моменти часу T_i надходять порожні вагони. Необхідно забезпечити подачу цих вагонів у пункти B_j на 18:00 таким чином, щоб загальні пробіги вагонів були мінімальними. Дані про моменти T_i надходження вагонів до пунктів A_i , їх кількість, потреби у вагонах в пунктах B_j , а також про відстані між пунктами A_i та B_j , наведені у таблиці 11. Врахувати, що середня дільнична швидкість становить $V_d = 50$ км/год.

Таблиця 11 – Вихідні дані до задачі 24

Пункти відправлення	Пункти призначення					Момент прибуття	Прибуття вагонів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5		
A_1	20	540	20	70	50	0:00	47
A_2	560	60	520	340	220	0:00	82
						12:00	62
A_3	380	270	100	240	300	6:00	37
A_4	660	360	420	320	600	6:00	75
A_5	460	400	340	590	440	10:00	84
Потреби	60	150	45	50	70	–	–

Задача 25

На вантажній станції знаходяться дві групи вагонів, кожна з яких має призначення на одну з двох під'їзних колій. Кількість вагонів у кожній групі є випадковою величиною, рівномірно розподіленою в інтервалі $[10; 25]$. Тривалість подачі кожної групи є випадковою величиною, що розподілена за нормальним законом з параметрами: $M[t]=30$ хв., $\sigma[t]=5$ хв. Черговість подачі вагонів вибирається таким чином, щоб загальний простій вагонів на станції в очікуванні подачі був мінімальним. Виконати імітаційне моделювання п'яти подач вагонів, визначити ймовірність того, що першими будуть подані вагони на першу під'їзну колію, а також середній простій одного вагона на станції в очікуванні подачі на під'їзну колію. Випадкові числа для моделювання надаються.

Задача 26

На складі сталеплавильного комплексу здійснюється навантаження залізничних 25-метрових рейок типу Р50 (маса погонного метру 50 кг) та Р65 (маса погонного метру 65 кг) козловим краном та стріловим автокраном. За час $T=8$ год необхідно завантажити на платформи $N_{50}=1000$ шт. рейок типу Р50 та $N_{65}=975$ шт. рейок типу Р65. Козловий кран за годину може завантажити $q_{K-50}=150$ рейок Р50, а рейок Р65 – $q_{K-65}=180$ т; автокран за годину може завантажити $q_{A-50}=200$ т рейок Р50 та $q_{A-65}=200$ т рейок Р65. Вартість навантаження 1 т рейок Р50 козловим краном становить $c_{K-50}=20$ грн., а автокраном – $c_{A-50}=30$ грн.; вартість навантаження 1 т рейок Р65 становить відповідно $c_{K-65}=25$ грн. та $c_{A-65}=32$ грн. Необхідно розподілити обсяги навантаження рейок між кранами таким чином, щоб весь обсяг навантаження був виконаний, а загальна вартість робіт була мінімальною.

Задача 27

На території міста працює автопідприємство, що надає послуги вантажних таксі. Це підприємство має чотири гаражі G_i по 7 автомобілів у кожному і диспетчерський центр, що координує їх роботу. На початок зміни надходять заявки від клієнтів K_j на подачу автомобілів під завантаження. Необхідно розробити план подачі автомобілів таким чином, щоб їх загальний пробіг був мінімальним. При цьому потрібно врахувати умову, що зміна у гаражах починається у 8:00, а автомобілі повинні бути у пунктах завантаження не пізніше ніж о 9:00. Кількість автомобілів, яку потрібно надати клієнтам, відстані між клієнтами та гаражами автопідприємства наведено у таблиці 12. Середня швидкість руху автомобіля по місту 40 км/год.

Таблиця 12 – Вихідні дані до задачі 27

Гаражі	Клієнти				
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
G_1	28	15	23	25	37
G_2	27	45	19	29	35
G_3	19	21	38	21	37
G_4	33	29	35	29	33
Потреби	2	5	6	9	2

Задача 28

На трьох ділянках залізничного напрямку (див. рис. 5) необхідно організувати рух пасажирських поїздів, щоб забезпечити перевезення пасажиропотоків у обсягах відповідно $A_1=6200$ пас., $A_2=4400$ пас., $A_3=4000$ пас. Кількість місць у поїзді кожного призначення a_i та витрати на експлуатацію поїзда c_i наведені на рис 5. Кількість поїздів кожного призначення не може перевищувати 8 поїздів. Необхідно визначити найбільш економічно вигідну кількість пасажирських поїздів кожного призначення.

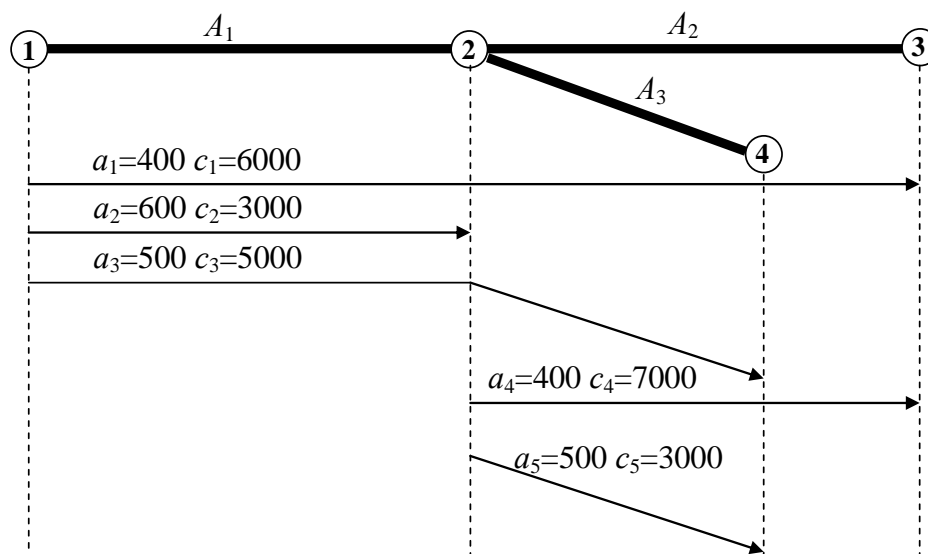


Рисунок 5 – Схема залізничного напрямку

Задача 29

Середньодобовий пасажиропотік на одному з міських кільцевих маршрутів з 6⁰⁰ до 24⁰⁰ становить $A=8000$ пас. На маршруті працюють мікроавтобуси (МА), автобуси середньої (СА) та великої місткості (ВА). Перерва у роботі кожного автобуса становить 2 години. Парк автобусів становить відповідно $N_{МА}=12$, $N_{СА}=7$, $N_{ВА}=5$ одиниць; місткість автобусів – відповідно $a_{МА}=20$, $a_{СА}=40$, $a_{ВА}=60$ пасажирів; тривалість обороту автобусів на маршруті становить відповідно $t_{МА}=1$, $t_{СА}=1,6$, $t_{ВА}=2$ годин; прибуток від перевезення одного пасажирів в автобусі становить відповідно $C_{МА}=3$ грн., $C_{СА}=2$ грн., $C_{ВА}=1,5$ грн. Кількість пасажирів, що перевозиться у МА не повинна перевищувати обсяги перевезень пасажирів у ВА більше ніж на $K=15\%$. Автотранспортному підприємству необхідно так спланувати добовий випуск автобусів на маршрут, щоб отриманий прибуток був максимальним.