

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Складення розрахункової схеми та завдання початкових даних програми „ЛІРА” для розрахунку площинних шарнірно-стержневих систем (ферм, башен і т.п.)

«РОЗРАХУНОК ПЛОСКИХ ШАРНІРНО-СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ»

До цього типу задач відносяться розкідні ферми покриття будівель і мостів, башти решітчатого типу та ін.

Задачі вирішуються по I признаку системи. Система розташовується в площині XOZ. Кожен вузол системи має 2 ступені волі: лінійні переміщення уздовж вісей X і Z.

В задачах використовуються кінцеві елементи типу I – шарнірні стержні плоскої системи.

Завдання. Визначити зусилля в стержнях ферми при дії сил $P_1=1,2$ т, $P_2=6,7$ т та $P_3=10,4$ т. Матеріал конструкцій – сталь з $E=2,1 \cdot 10^7$ т/м². Поперечні перетини ферми складаються: верхній пояс із $\angle 125 \times 8$ мм; нижній пояс із $\angle 100 \times 8$ мм; решітка із $\angle 80 \times 6$ мм.

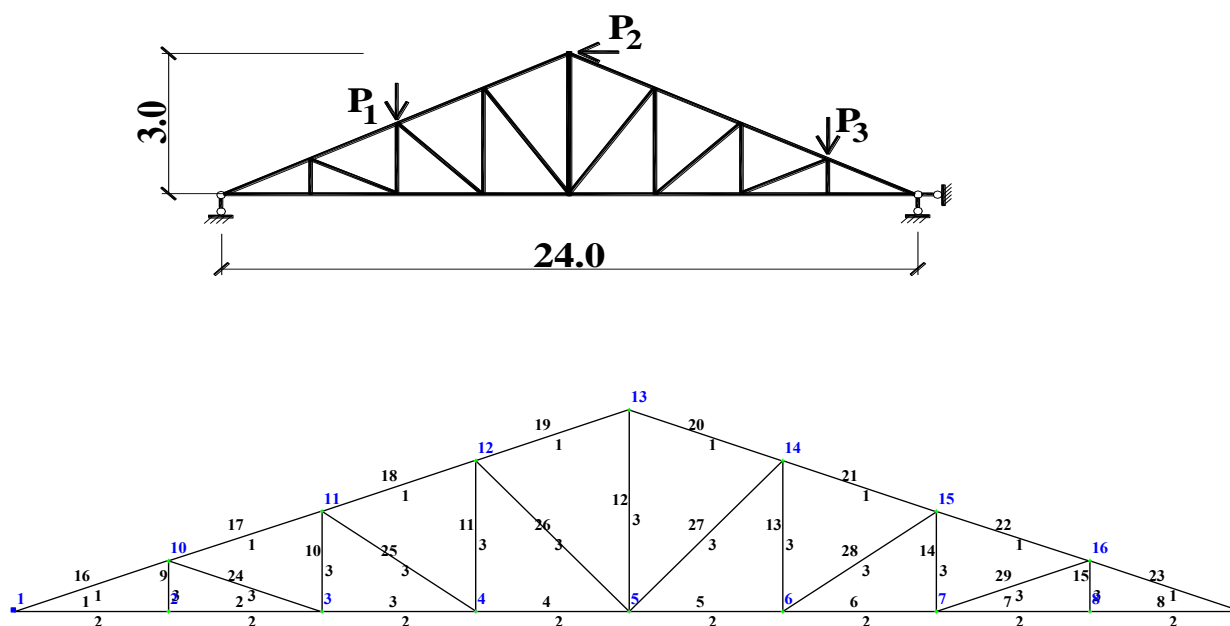


Рисунок 1.1 – Розрахункова схема ферми.

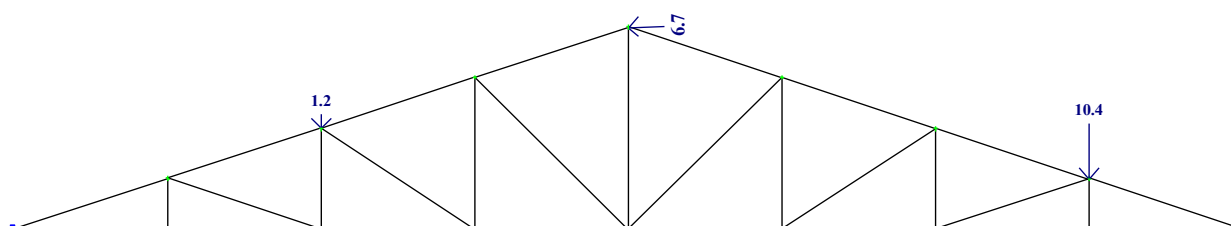


Рисунок 1.2 – Схема завантаження ферми.

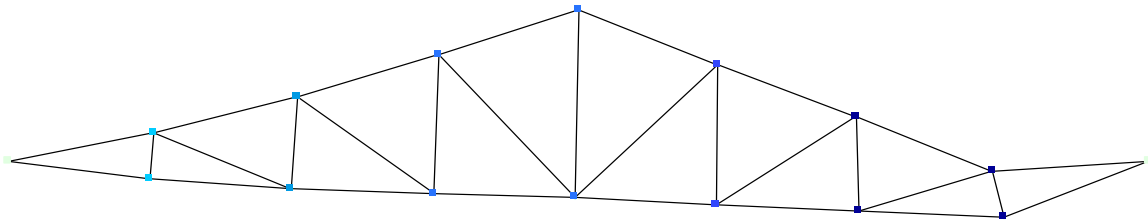


Рисунок 1.3 – Мозаїка переміщень вузлів ферми уздовж вісі Z.

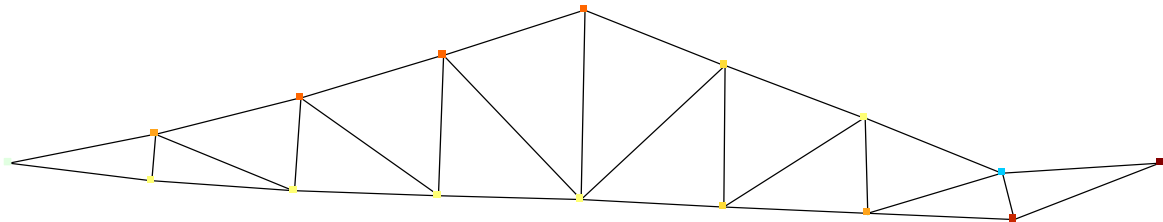
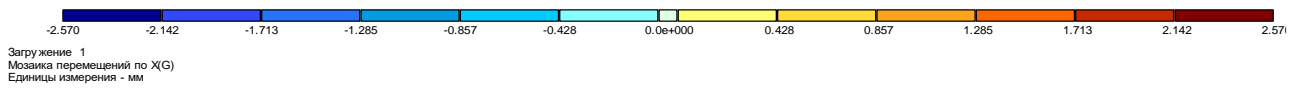


Рисунок 1.4 – Мозаїка переміщень вузлів ферми уздовж вісі X.

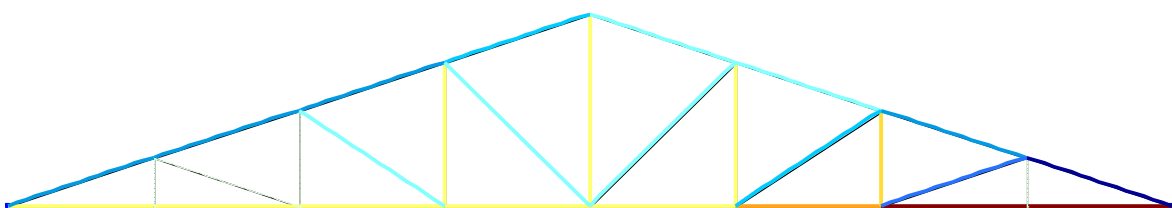
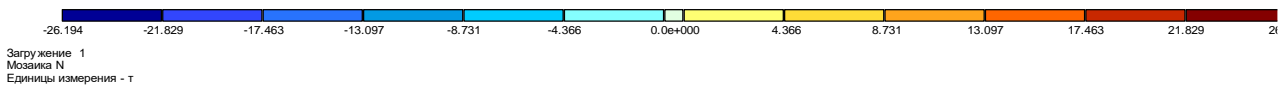


Рисунок 1.5 – Мозаїка поздовжніх сил N в елементах ферми.

Таблица 1.1 – Зусилля в элементах фермы

| № элем | № сечен | N (т) | Тип элем | № загруз |
|--------|---------|---------|----------|----------|
| 1 | 1 | 3.250 | 10 | 1 |
| 1 | 2 | 3.250 | 10 | 1 |
| | | | | |
| 2 | 1 | 3.250 | 10 | 1 |
| 2 | 2 | 3.250 | 10 | 1 |
| 3 | 1 | 3.250 | 10 | 1 |
| 3 | 2 | 3.250 | 10 | 1 |
| 4 | 1 | 2.050 | 10 | 1 |
| 4 | 2 | 2.050 | 10 | 1 |
| 5 | 1 | 4.050 | 10 | 1 |
| 5 | 2 | 4.050 | 10 | 1 |
| 6 | 1 | 9.250 | 10 | 1 |
| 6 | 2 | 9.250 | 10 | 1 |
| 7 | 1 | 24.850 | 10 | 1 |
| 7 | 2 | 24.850 | 10 | 1 |
| 8 | 1 | 24.850 | 10 | 1 |
| 8 | 2 | 24.850 | 10 | 1 |
| 9 | 1 | 0.000 | 10 | 1 |
| 9 | 2 | 0.000 | 10 | 1 |
| 10 | 1 | 0.000 | 10 | 1 |
| 10 | 2 | 0.000 | 10 | 1 |
| 11 | 1 | 0.800 | 10 | 1 |
| 11 | 2 | 0.800 | 10 | 1 |
| 12 | 1 | 3.200 | 10 | 1 |
| 12 | 2 | 3.200 | 10 | 1 |
| 13 | 1 | 3.467 | 10 | 1 |
| 13 | 2 | 3.467 | 10 | 1 |
| 14 | 1 | 5.200 | 10 | 1 |
| 14 | 2 | 5.200 | 10 | 1 |
| 15 | 1 | 0.000 | 10 | 1 |
| 15 | 2 | 0.000 | 10 | 1 |
| 16 | 1 | -10.488 | 10 | 1 |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|----|---|---------|----|---|
| 17 | 2 | -10.488 | 10 | 1 |
| 18 | 1 | -9.223 | 10 | 1 |
| 18 | 2 | -9.223 | 10 | 1 |
| 19 | 1 | -8.591 | 10 | 1 |
| 19 | 2 | -8.591 | 10 | 1 |
| 20 | 1 | -1.528 | 10 | 1 |
| 20 | 2 | -1.528 | 10 | 1 |
| 21 | 1 | -4.269 | 10 | 1 |
| 21 | 2 | -4.269 | 10 | 1 |
| 22 | 1 | -9.750 | 10 | 1 |
| 22 | 2 | -9.750 | 10 | 1 |
| 23 | 1 | -26.194 | 10 | 1 |
| 23 | 2 | -26.194 | 10 | 1 |
| 24 | 1 | 0.000 | 10 | 1 |
| 24 | 2 | 0.000 | 10 | 1 |
| 25 | 1 | -1.442 | 10 | 1 |
| 25 | 2 | -1.442 | 10 | 1 |
| 26 | 1 | -0.849 | 10 | 1 |
| 26 | 2 | -0.849 | 10 | 1 |
| 27 | 1 | -3.677 | 10 | 1 |
| 27 | 2 | -3.677 | 10 | 1 |
| 28 | 1 | -6.250 | 10 | 1 |
| 28 | 2 | -6.250 | 10 | 1 |
| 29 | 1 | -16.444 | 10 | 1 |
| 29 | 2 | -16.444 | 10 | 1 |