

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

Тема: Пошук рішення задачі за допомогою електронних таблиць

За допомогою електронних таблиць (MS Excel або LibreOffice Calc) рішення задач може бути знайдено безпосередньо у графічному або числовому вигляді. При цьому, найбільш складний етап рішення задачі — отримання аналітичного виразу — стає необов'язковим. Розглянемо це на прикладі.

Задача 1.

Потяг вийшов з пункту А у В зі швидкістю 70 км/г. Через 3 години після початку руху з пункту В вийшов другий потяг, який рухається зі швидкістю 80 км/г у напрямку до пункту А. Відстань від А до В 1560 км. Де і коли потяги зустрінуться?

Пошук рішення:

Внесемо данні задачі, як показано на рис.1

	A	B	C	D
1	v1=	70	t1=	0
2	v2=	80	t2=	3
3	S=	1560		

Рис.1. Данні із задачі

Побудуємо таблицю відстані, яку пройшли потяги за певний час:

5	t	S1	S2
6	0	0	1560
7	1	70	1560
8	2	140	1560
9	3	210	1560
10	4	280	1480
11	5	350	1400
12	6	420	1320
13	7	490	1240
14	8	560	1160
15	9	630	1080
16	10	700	1000
17	11	770	920
18	12	840	840
19	13	910	760
20	14	980	680
21	15	1050	600
22	16	1120	520
23	17	1190	440
24	18	1260	360
25	19	1330	280
26	20	1400	200
27	21	1470	120
28	22	1540	40

Рис.2. Відстань, що пройшли потяги за час t

В цій таблиці t — це час з початку руху першого потягу. S_1 — відстань, яку пройшов перший потяг з початку свого руху (відстань від пункту А до першого потягу), S_2 — відстань, на якій знаходиться другий потяг від пункту А з початку руху першого потягу. Зрозуміло, якщо значення S_1 дорівнює S_2 , то потяги зустрінуться у цій точці. У нашому випадку $S_1 = S_2 = 840$ км від пункту А. При цьому $t_1 = 12$ годин від початку руху першого потягу.

Для побудови цієї таблиці у стовпчик S_1 вноситься формула для відстані першого потягу від пункту А:

$$=B\$1*A6$$

де $B\$1$ — комірка, що містить значення швидкості першого потягу; комірки від $A6$ до $A28$ містять час, який пройшов після початку руху першого потягу.

Наведена формула копіюється на всі комірки стовпчика S_1 .

У стовпчик S_2 вноситься формула для відстані другого потягу від пункту А:

$$=IF(B\$3-B\$2*(A6-D\$2)<=B\$3; B\$3-B\$2*(A6-D\$2); B\$3)$$

де $IF(\text{умова}; \text{значення 1}; \text{значення 2})$ — умовний оператор, який повертає значення 1, якщо умова виконується або значення 2, якщо умова не виконується;

$B\$3$ — комірка, що містить значення відстані від А до В;

$B\$2$ — комірка, що містить значення швидкості другого потягу;

$D\$2$ — комірка, що містить час, через який почав рухатись другий потяг.

На рис.3 показано діаграму, що дозволяє визначити час зустрічі потягів. Діаграму побудовано за даними таблиці.

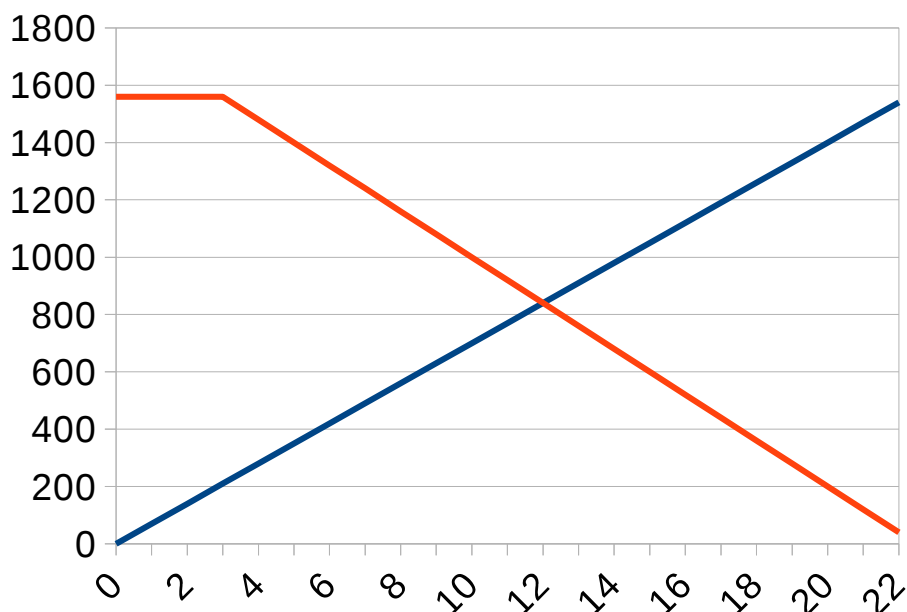


Рис.3. Визначення часу зустрічі потягів за допомогою графіку

Ще один засіб пошуку рішення — за допомогою підбору значення змінної.
Для пошуку рішення цим засобом внесемо зміни, як показано на рис.4

	A	B	C	D	E	F	G
1	v1=	70	t1=	0			
2	v2=	80	t2=	3		S	t
3	S=	1560				210	0
4						1560	

Рис.4 Пошук рішення за допомогою числових засобів

У комірку F3 введено формулу: $=B1*(G3+D2)$

У комірку F4 введено формулу: $=B3-B2*G3$

Комірка G3 буде вміщувати числове рішення задачі. Для його отримання запустимо інструмент “Решатель”, який знаходиться у меню “Сервис”.

Решатель

Целевая ячейка:

Результат: ☐ Максимум ☐ Минимум ☒ Значение

Изменяя ячейки:

Ограничивающие условия

Ссылка на ячейку	Операция	Значение
<input type="text"/>	<input type="text" value="<="/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="<="/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="<="/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="<="/>	<input type="text"/>

Параметры... Справка Закреть **Решить**

“Целевая ячейка” - комірка, значення якої оптимізується доки не буде досягнуто “Результат” (у нашому випадку — значення комірки \$F\$3). У рядку “Изменяя ячейки” вказується комірка, значення якої необхідно змінювати при пошуку рішення. Якщо всі данні введено, то можна натиснути “Решить”.

У нашому випадку рішення існує, тому результат буде показано у вигляді окремого вікна-повідомлення та відбудуться зміни у значеннях комірок F3, F4 та G3, як показано на рис.5.

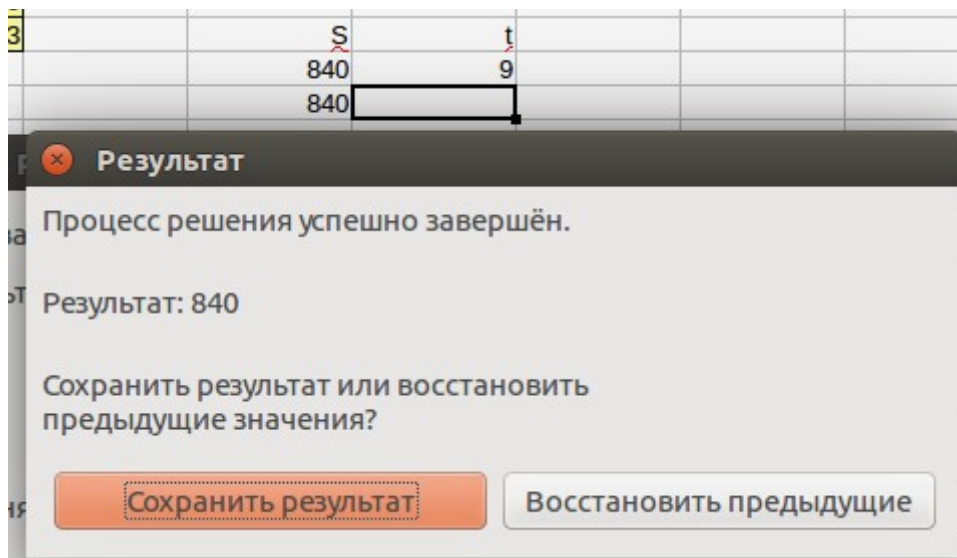


Рис.5. Результат пошуку рішення

Практичне завдання

1. Самостійно повторіть наведені вище рішення задачі.
2. Змініть швидкості руху потягів: перший потяг рухається зі швидкістю 75 км/г, а другий зі швидкістю 90 км/г. Застосуйте обидва засоби для пошуку рішення задачі.
3. Застосуйте наведені засоби пошуку рішень для задачі 2

Задача 2.

Дві частинки рухаються уздовж вісі Ox відповідно до рівнянь:

$$x_1(t) = -5 + 13 \cdot t$$

$$x_2(t) = 235 + 4 \cdot t - 2 \cdot t^2$$

Побудуйте графіки залежностей координат та швидкостей частинок від часу, а також визначте місце їх зустрічі.

4. Підготуйте звіт.