

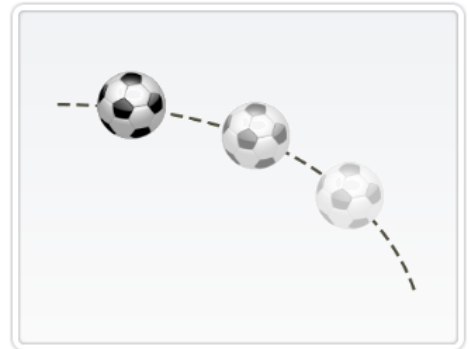
Уроки 26 і 27. Побудова фізичної моделі

Вивчення нового матеріалу.

Слайд
№1

Тепер побудуємо цікавішу модель! Ми змоделюємо політ кинутого вперед м'яча.

Задача. Перебуваючи над поверхнею Землі на певній висоті, людина кидає вперед м'яч. Нам цікаво, де опиниться м'яч через певний час (чи вже впаде, а якщо ще ні – то в якій точці над Землею він буде). Також ми хочемо побудувати траєкторію руху м'яча.



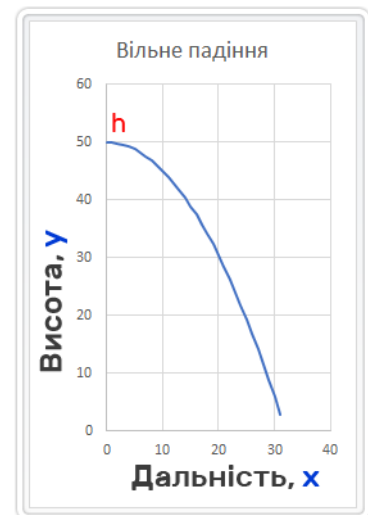
Слайд
№2

Отже, ми моделюємо **вільне падіння тіла**.

Наша модель дасть змогу визначити, у якій точці перебуватиме тіло, що кинуте з висоти **h** із початковою швидкістю **v** , через **t** секунд.

Положення тіла визначатиметься двома координатами:

- x** – віддалення від місця кидка по горизонталі
- y** – поточна висота



Подивіться на малюнок: тіло падає за параболічною траєкторією.

Далі

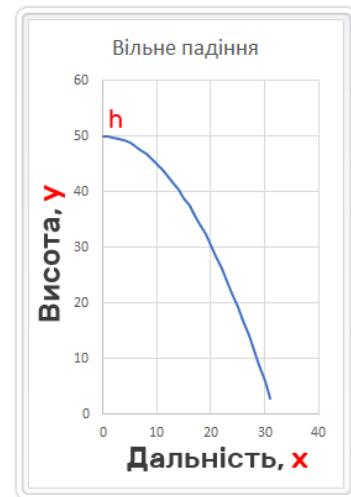
Слайд
№3

Вільним падінням називають падіння тіл на Землю без урахування опору повітря.

Прискорення, з яким падають на Землю тіла, називається прискоренням вільного падіння, позначається літерою **g** і становить **9,8 м/с²**.

Ми вже визначили, що нам потрібно шукати координати **x** (дальність, де буде знаходитись м'яч під час польоту) та **y** (висота, яка буде постійно зменшуватися по мірі падіння м'яча).

Значення **x** та **y** не будуть постійними. Вони змінюватимуться по мірі того, як змінюється ще одна величина – **t** (час).



Зауважте, що є дві висоти: початкова **h** (вона незмінна) і поточна **y** (яка зменшується під час падіння м'яча).

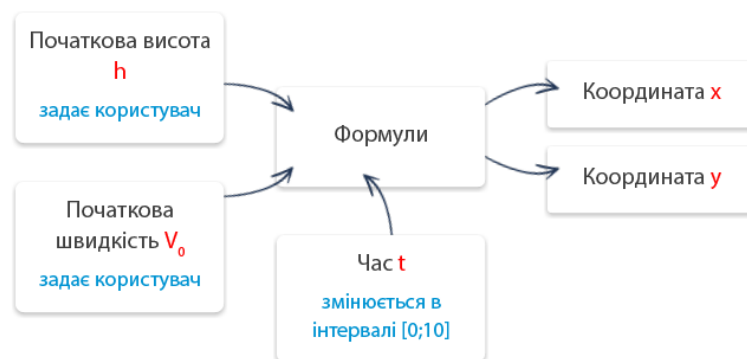
Далі

Слайд
№4

У кожній формульній моделі є незалежні та залежні величини.

Незалежні – це ті, які не залежать від інших величин. У нашій моделі це **h**, **V₀** (їх вводить користувач) і **t** (вона змінюється у фіксованому інтервалі).

Залежні – це координати м'яча **x** та **y**. Їх значення залежать від **h**, **V₀** і **t**.



Формули виражають залежні величини через незалежні.

Далі

Вправа №1

 Створи таблицю за зразком.

	A	B	C	D	E	F
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота
2	t	x	y		v_0	h
3						

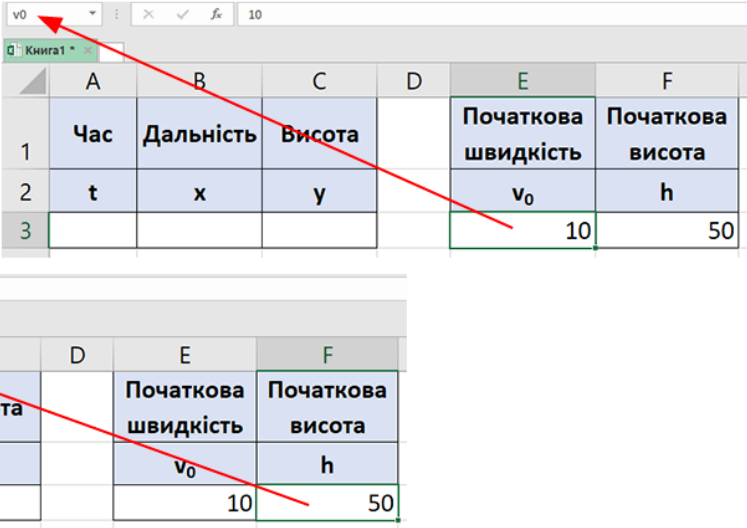
 Побудуємо нашу модель у табличному процесорі!

Готово

Вивчення нового матеріалу.

Слайд №5

В задачі маємо дві константи — це швидкість v_0 та початкова висота h . Для спрощення обчислень клітинкам, де вони зберігаються, варто надати імена. Покажемо, як це зробити.



 Розглянемо, як надавати імена клітинкам електронної книги.

Далі

Слайд
№6

Книга1 - Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Поданные Office Tab ABBYY FineReader 12 Скажите, что по...

Вставить Копировать Формат за образцом Буфер обмена Шрифт Вирівнювання Число Умовне форматування та

Е3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота		
2	t	x	y		v ₀	h		
3								
4								
5								
6								
7								

Виділяємо E3

Виділяємо клітинку E3, що міститиме значення v₀.

Далі

Слайд
№7

Книга1 - Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Поданные Office Tab ABBYY FineReader 12 Скажите, что по...

Вставить Копировать Формат за образцом Буфер обмена Шрифт Вирівнювання Число Умовне форматування та

Е3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота		
2	t	x	y		v ₀	h		
3								
4								
5								
6								
7								

Обираємо ім'я

Обираємо поле ім'я.

Далі

Слайд №8

Вводимо v_0

	Час	Дальність	Висота	Початкова швидкість	Початкова висота
1					
2	t	x	y	v_0	h
3					
4					
5					
6					
7					

Вводимо ім'я v_0 та натискаємо **Enter**.

Слайд №9

Книга1 - Excel

Файл Основне Вставлення Розмітка сторінки Формули Дані Рецензування Подання Office Tab ABBYY FineReader 12 Скажіть, що по...

Вирізати Вставити Копіювати Формат за зразком Буфер обміну

Calibri 11 Ж К П Шрифт

Перенести текст Об'єднати та розташувати в центрі Вирівнювання

Загальний Число

Умове форматування

h

Книга1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота		
2	t	x	y		v ₀	h		
3								
4								
5								
6								
7								

У результаті клітинці E3 надано ім'я v0, а клітинці F3 - ім'я h.

Далі

Вправа 2

Вправа №2



Найменуй клітинки:

- клітинці **F3** (початкова висота) надай ім'я **h**;
- клітинці **E3** (початкова швидкість) надай ім'я **v0**.

	A	B	C	D	E	F
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота
2	t	x	y		v ₀	h
3						



Виконай завдання в табличному процесорі.

Готово

Вправа 3

Вправа №3



Обчисли **x** – горизонтальну координату м'яча, що кинутий із початковою швидкістю **v₀**, через **t** секунд.

1. За допомогою автозаповнення задай значення часу від 0 до 10 з кроком 0,1:
 - введи в клітинки **A3** та **A4** перші 2 значення: 0 і 0,1.
 - виділи клітинки **A3** та **A4** й протягни формульний курсор униз.
2. Введи формулу для обчислення **x** у клітинку **B3** і скопіюй її вниз.

	A	B	C	D	E
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість
2	t	x	y		v ₀
3	0	=v0*A3			10
4	0,1	=v0*A4			
5	0,2	=v0*A5			
6	0,3	=v0*A6			
7	0,4	=v0*A7			
8	0,5	=v0*A8			
9	0,6	=v0*A9			
10	0,7	=v0*A10			
11	0,8	=v0*A11			
12	0,9	=v0*A12			
13	1	=v0*A13			
14	1,1	=v0*A14			

Зауваж, що під час копіювання формули ім'я клітинки залишається незмінним, на відміну від адреси клітинки.



Виконай завдання в табличному процесорі.

Готово

Вправа
№4

Обчисли, як буде змінюватися висота тіла залежно від часу.

Ввівши формулу в клітинку **C3**, скопіюй її вниз.

	A	B	C	D	E	F
1	Час	Дальність	Висота		Початкова швидкість	Початкова висота
2	t	x	y		v ₀	h
3	0	0	=h-9,8*A3^2/2		10	50

Скопіюй формулу в наступні клітинки до кінця таблиці.

Готово

Вивчення нового матеріалу

Слайд
№10

Для побудови програмного коду проаналізуємо дані, одержані в табличному процесорі. З таблиці видно, що, починаючи з деякого кроку, значення висоти **y** набуває від'ємних значень. Це означає, що м'яч опустився "нижче землі". Звичайно, цього не може бути.

	A	B	C
1	Час	Дальність	Висота
2	t	x	y
3	0	0	50
4	0,1	1	49,95
5	0,2	2	49,8
34	3,1	31	2,911
35	3,2	32	-0,176
36	3,3	33	-3,361
37	3,4	34	-6,644
38	3,5	35	-10,03

Проаналізуй одержані значення.

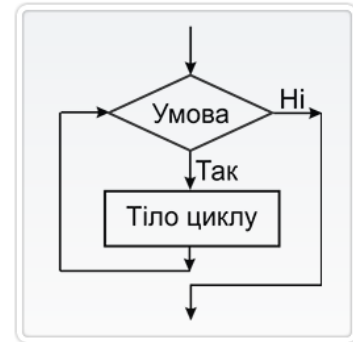
Далі

Оскільки ми маємо одержати не одне значення, а цілий ряд, то для виконання обчислень доцільно скористатися оператором циклу.

Щоб не обчислювати від'ємні значення висоти, слід зупинитися, щойно буде $y < 0$. Для цього можна скористатися циклом **while**, який виконується, поки справджується певна умова.

Ось синтаксис та блок-схема цього виду циклу:

while умова:
тіло циклу



Такий різновид циклу називають **циклом з умовою**, запам'ятай його синтаксис!

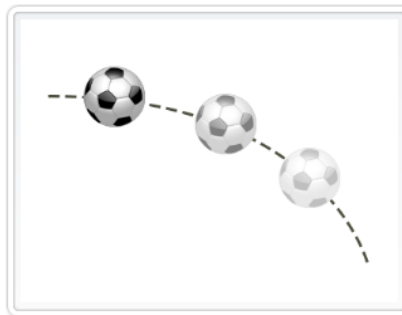
Далі

Вправа 5

Вправа №5



Створи в середовищі Python модель польоту кинутого м'яча.

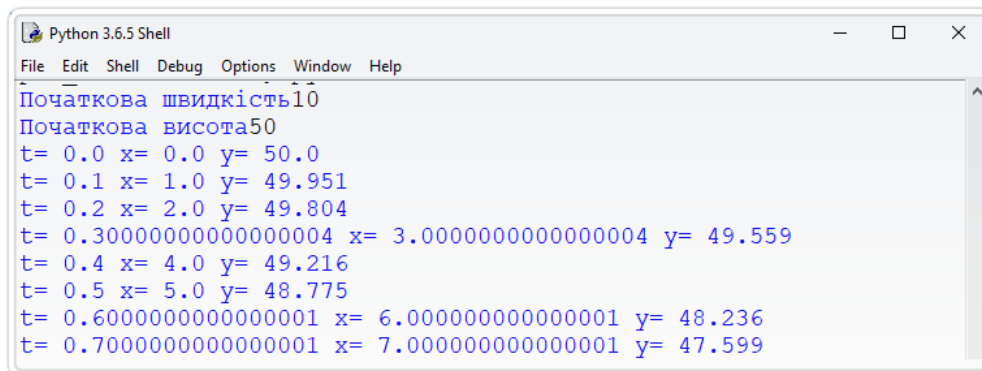


Створи комп'ютерну модель в середовищі Python, запусти програму та проаналізуй одержані дані.

Готово

Слайд
№12

Дані, які відображає програма, є не дуже зручними для сприйняття.



```
Python 3.6.5 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Початкова швидкість10
Початкова висота50
t= 0.0 x= 0.0 y= 50.0
t= 0.1 x= 1.0 y= 49.951
t= 0.2 x= 2.0 y= 49.804
t= 0.30000000000000004 x= 3.0000000000000004 y= 49.559
t= 0.4 x= 4.0 y= 49.216
t= 0.5 x= 5.0 y= 48.775
t= 0.6000000000000001 x= 6.000000000000001 y= 48.236
t= 0.7000000000000001 x= 7.000000000000001 y= 47.599
```

Якщо дані округлити, наприклад до одного знаку після десяткової коми, їх сприйняття буде значно наочнішим.

`round(x,n)` - функція округлення числа `x` до `n` десяткових знаків.



Запам'ятай, як округлювати десяткові дробки.

Далі

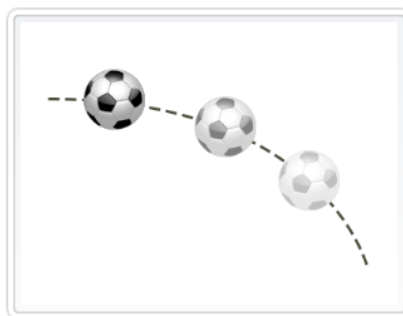
Вправа 6

Вправа №6



Удоскональ виведення результату в програмі моделювання польоту кинутого м'яча в середовищі Python.

Округли вихідні дані, використавши функцію `round()`.

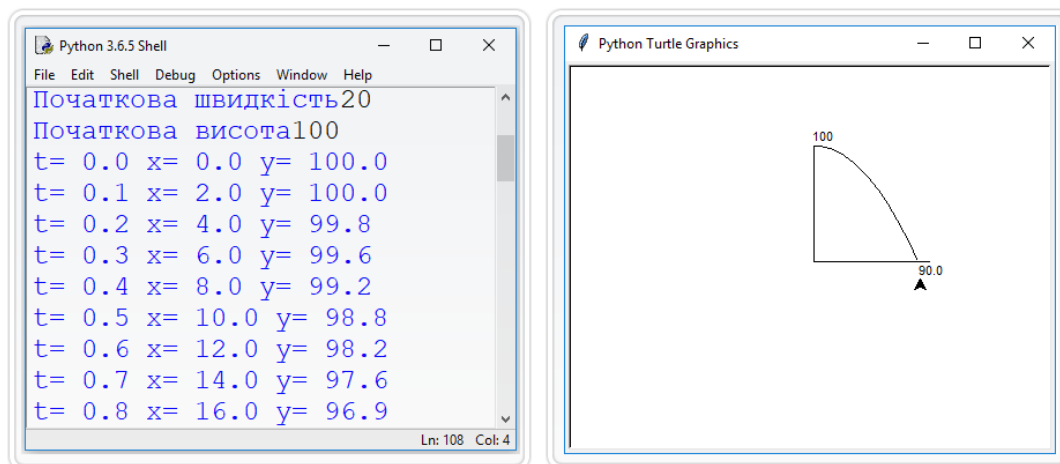


Удоскональ комп'ютерну модель в середовищі Python.

Готово

Слайд
№13

Тепер за результатами обчислень побудуємо графік польоту м'яча.



Побудуємо графічну модель польоту м'яча.

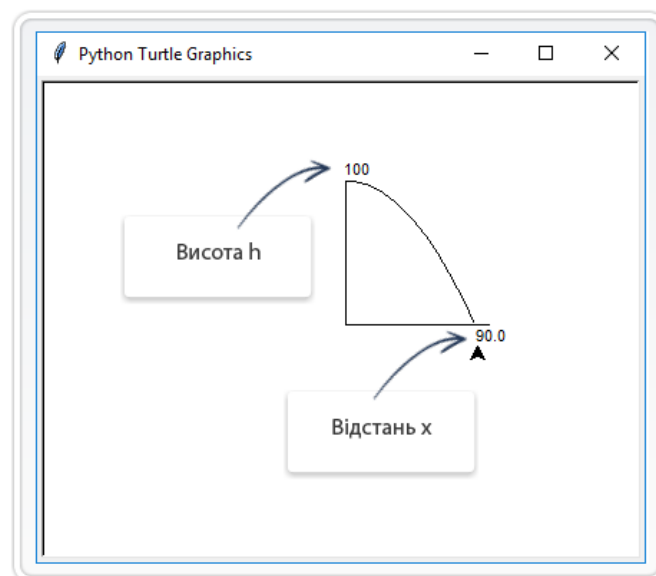
Далі

Слайд
№14

Додамо до програми коди виведення написів із початковим значенням висоти **h** та кінцевим значенням відстані **x**.

Для додавання написів у графічному вікні з поточного положення курсору використовують команду **write**:

```
turtle.write(значення)
```



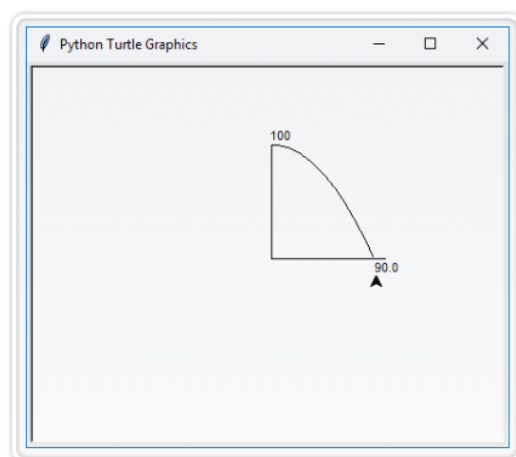
Вправа
№7

Урок 23. Побудова фізичної моделі / Вправа 7

**Побудуй модель траєкторії
руху м'яча в середовищі
Python.**

Самостійно змieni код, аби значення
x на графіку було округлено до
одного знака після коми.

Команди виведення написів можна вставити
після тіла циклу, що малює графік.



Побудуй модель польоту кинутого вперед м'яча. Змiнiвши вхiднi данi,
простеж, як змiнiться траєкторiя руху.

Готово