



مدل سازی شناختی

Cognitive Modeling

Presented by: Dr. Maleki,

Semnan University,

Spring 2024,

<http://maleki.semnan.ac.ir>

مبحث دوم: معادله دینفراسیل چیست؟

ای نامی اسرار الهی که تویی
ای نامی اسرار الهی که تویی
و می آیی سی حال شاهی که تویی
سیرون ز تونیت آخی در عالم هست
از خود بطلب هر آخی خواهی که تویی

Presented by: Dr. Maleki,

Semnan University,

Spring 2024,

<http://maleki.semnan.ac.ir>

فهرست مطالب

دورنما

مدل سازی نورون

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکسلی

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل

جمع بندی

فهرست مطالب

دورنما

مدل سازی نورون ←

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکلی

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل

جمع بندی

مدل سازی نورون

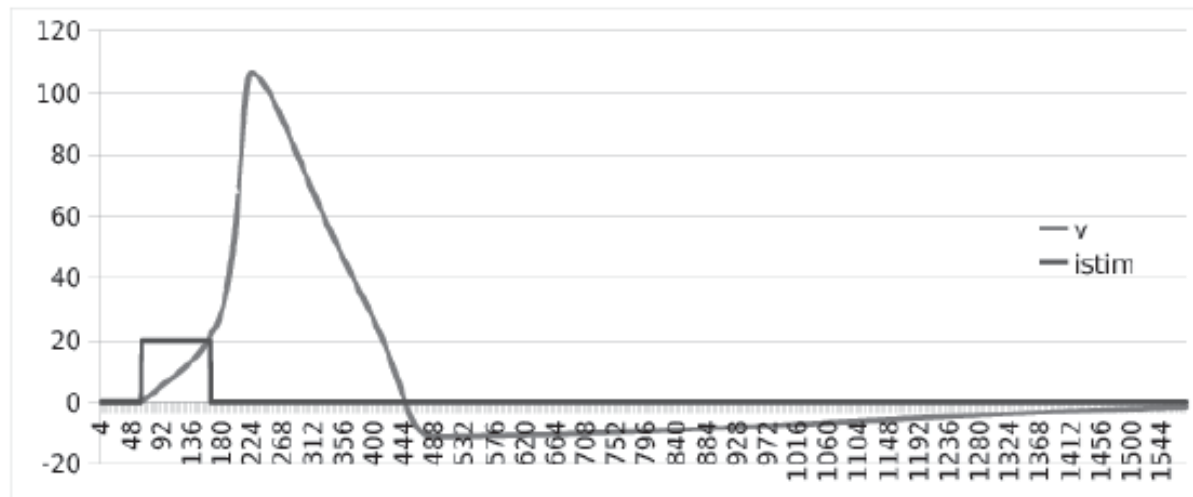


Figure 2.1 A graph of a simulated neuronal action potential produced with a spreadsheet program. In the 1950s generating the data for an image like this might have required a few weeks operating a hand-cranked calculator. The model behind it warranted the 1963 Nobel Prize. You will be able to do Nobel-level work by the end of Chapter 7.

فهرست مطالب

دورنما

مدل سازی نورون

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکسلی ←

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل

جمع بندی

حل عددی یک معادله!

$$x^2 = 4$$

$$x^2 - 4 = 0$$

$$f(x) = x^2 - 4$$

$$f'(x) = 2x$$

$$f'(x) \cong \frac{f(x_0) - f(x_1)}{x_0 - x_1}$$

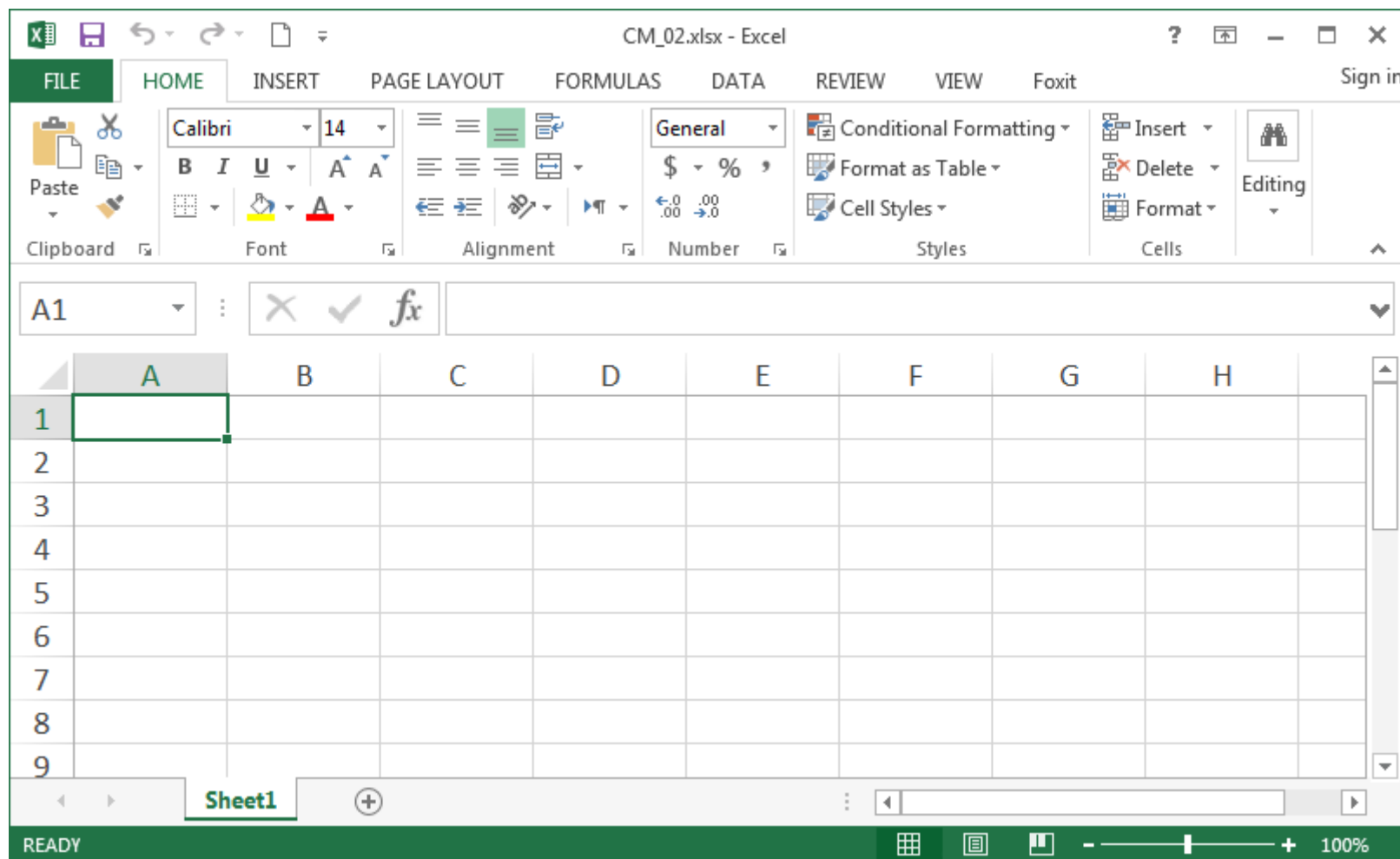
در محل برخورد با محور افقی $f(x_1) = 0 \Rightarrow f'(x) \cong \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1}$

$$x_0 - x_1 \cong \frac{f(x_0)}{f'(x)}$$

$$x_1 \cong x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x)}$$

نرم افزار اکسل

باز کردن نرم افزار اکسل:



وارد کردن برچسب‌ها:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The title bar indicates the file is 'CM_02.xlsx - Excel'. The ribbon is set to 'HOME'. The formula bar shows 'E1' and contains the 'fx' icon. The spreadsheet grid has columns A through H and rows 1 through 9. The data in row 1 is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

The status bar at the bottom shows 'READY' and a zoom level of 100%.

وارد کردن مقادیر اولیه:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to the 'HOME' tab. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4						
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

The status bar at the bottom indicates 'READY' and '100%' zoom.

$$f(x) = x^2 - 4$$

وارد کردن فرمول تابع :

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following details:

- File Name: CM_02.xlsx - Excel
- Formulas Bar: SUM | \times | \checkmark | fx | $=A2^2-\$B\2
- Worksheet Grid:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	$2^2-\$B\2					
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
- Sheet Name: Sheet1
- Status Bar: EDIT | 100%

$$f'(x) = 2x$$

وارد کردن فرمول مشتق:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The title bar indicates the file is 'CM_02.xlsx - Excel'. The ribbon is set to 'HOME'. The formula bar shows the formula '=2*A2' being entered. The spreadsheet grid shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	=2*A2				
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

$$x_1 \cong x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x)}$$

وارد کردن فرمول به روزرسانی متغیر:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	6				
3	=A2-C2/D2							
4								
5								
6								
7								
8								
9								

تکرار فرمول تابع:

CM_02.xlsx - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW Foxit Sign in

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

C2 : \times \checkmark fx =A2^2-\$B\$2

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	6				
3	2.16667		0.694444					
4								
5								
6								
7								
8								
9								

Sheet1

READY AVERAGE: 2.847222222 COUNT: 2 SUM: 5.694444444 100%

تکرار فرمول مشتق تابع:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in the spreadsheet:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	6				
3	2.166667		0.694444	4.333333				
4								
5								
6								
7								
8								
9								

The formula bar for cell D2 shows the formula: $=2*A2$.

At the bottom of the Excel window, the status bar displays: READY, AVERAGE: 5.166666667, COUNT: 2, SUM: 10.33333333, and 100% zoom.

تکرار روند:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	6				
3	2.166667		0.694444	4.333333				
4								
5								
6								
7								
8								
9								

The formula bar for cell A3 shows: $=A2-C2/D2$

Excel status bar: READY AVERAGE: 2.398148148 COUNT: 3 SUM: 7.194444444 100%

تکرار روند:

CM_02.xlsx - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW Foxit Sign in

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

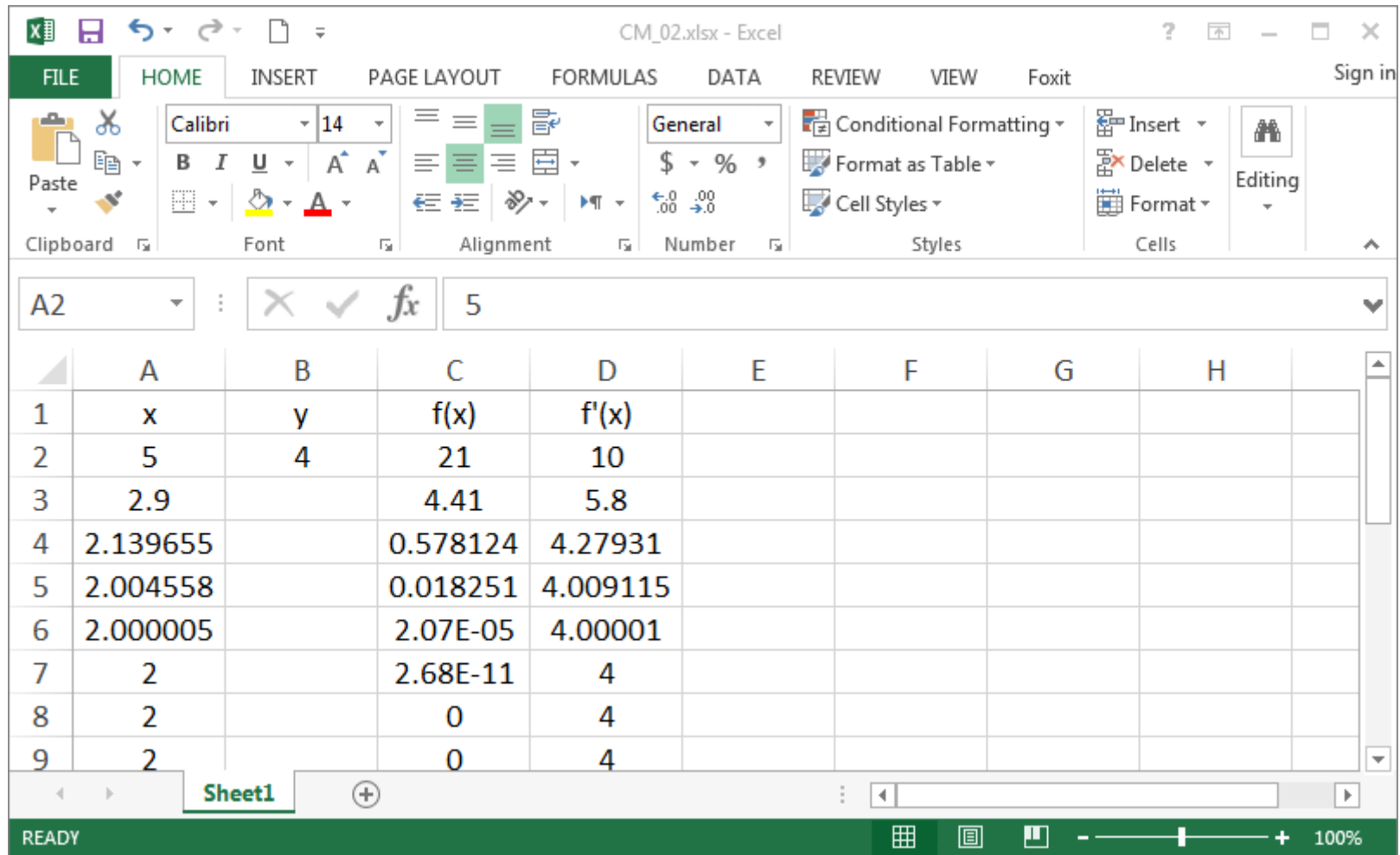
D9 : $=2*A9$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	3	4	5	6				
3	2.166667		0.694444	4.333333				
4	2.00641		0.025682	4.012821				
5	2.00001		4.1E-05	4.00002				
6	2		1.05E-10	4				
7	2		0	4				
8	2		0	4				
9	2		0	4				

Sheet1

READY 100%

تغییر حدس اولیه متغیر به $x = 5$:



CM_02.xlsx - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW Foxit Sign in

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

A2 : \times \checkmark fx 5

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	5	4	21	10				
3	2.9		4.41	5.8				
4	2.139655		0.578124	4.27931				
5	2.004558		0.018251	4.009115				
6	2.000005		2.07E-05	4.00001				
7	2		2.68E-11	4				
8	2		0	4				
9	2		0	4				

Sheet1

READY 100%

تغییر حدس اولیه متغیر به $x = 88$:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in the worksheet:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	88	4	7740	176				
3	44.02273		1934.001	88.04545				
4	22.05679		482.5022	44.11359				
5	11.11907		119.6338	22.23814				
6	5.739407		28.9408	11.47881				
7	3.218172		6.356629	6.436343				
8	2.230557		0.975383	4.461113				
9	2.011916		0.047804	4.023831				

The active cell is A2, containing the value 88. The formula bar shows the value 88. The status bar at the bottom indicates 'READY' and '100%' zoom.

تغییر تابع به $f(x) = x^2 - 25$ جهت محاسبه ریشه‌ی $x^2 = 25$:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	y	f(x)	f'(x)				
2	88	25	7719	176				
3	44.14205		1923.52	88.28409				
4	22.3542		474.7102	44.7084				
5	11.73628		112.7402	23.47256				
6	6.933213		23.06944	13.86643				
7	5.269522		2.767866	10.53904				
8	5.006893		0.068974	10.01379				
9	5.000005		4.74E-05	10.00001				

فهرست مطالب

دورنما

مدل سازی نورون

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکسلی

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل ←

جمع بندی

مفاهیم شیب و مشتق

مفهوم شیب:

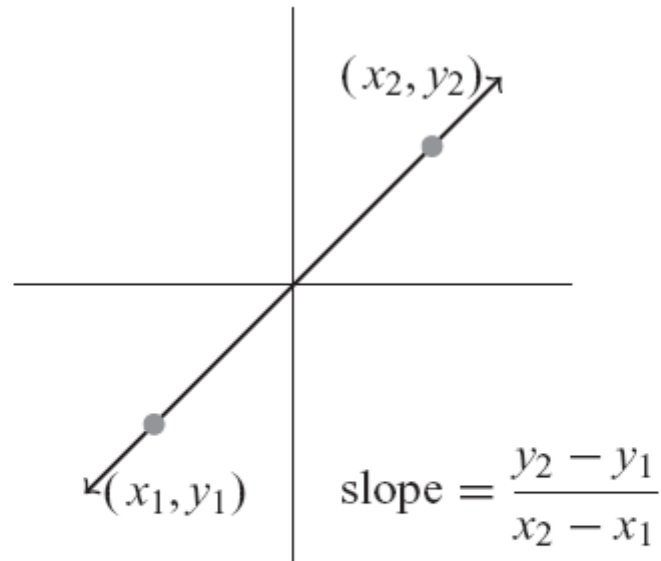


Figure 2.3 Derivatives are instantaneous slopes. For lines this is the familiar formula of “rise over run.” For curves we have to be more careful.

مفهوم مشتق:

$$\frac{df(x)}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

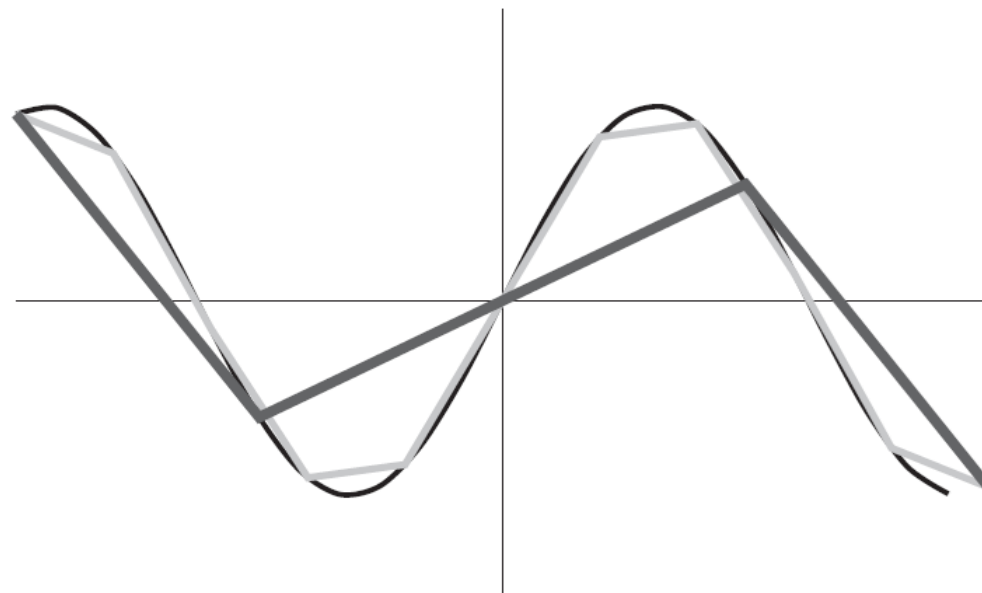


Figure 2.4 Derivatives are instantaneous slopes. We wish to be able to calculate the slope of the black curve at any point, but the curve's slopes change as we move along it. The intuition for how we calculate derivatives is to imagine that we approximate our curve with a sequence of straight lines. Each straight line has a slope that we know how to calculate. As we move our points closer together, the difference between our line segments and the curve decreases. Our line segments begin to more closely approximate the slope of the curve. When our line segments become infinitesimally small, we have approximated the slope of the curve at every point with teeny tiny lines, each of which gives us the slope at a point, the derivative.

اصطلاحات فنی

معادله دیفرانسیل خطی (linear differential equation)

معادله دیفرانسیل معمولی (ordinary differential equation)

معادله دیفرانسیل جزئی (partial differential equation)

معادله دیفرانسیل همگن (homogeneous differential equation)

فهرست مطالب

دورنما

مدل سازی نورون

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکسلی

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل

جمع بندی ←

فهرست مطالب

دورنما 

مدل سازی نورون 

معادله دیفرانسیل: روش ریاضی مدل های جکین و هایکسلی 

مفهوم دیفرانسیل در معادله دیفرانسیل 

جمع بندی 

شعری منسوب بہ حضرت علی (ع):

آیا گمان می کنی که تو موجود کوچکی هستی در حالی که دنیای بزرگی در تو نهفته است!
ای انسان، تو کتاب روشنی هستی که با حروفش هر پنهانی آشکار می شود.

و فیک انطوی العالم الاکبر
با حروفه یظهر المضمّر

اثر عم انک جرم صغیر
وانت الکتاب البین الذی