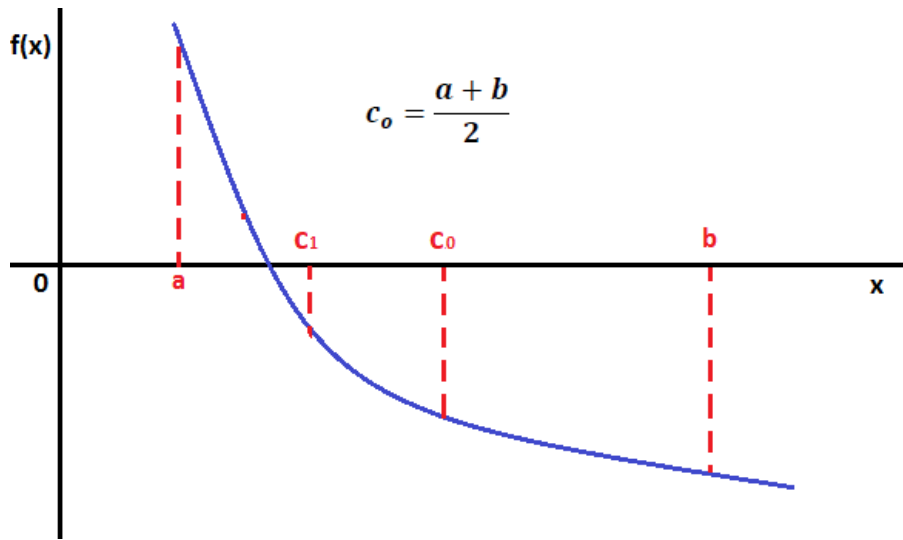




1-3 : Bisection Method (Interval Halving Method) :

إذا كانت لدينا الدالة $f(x)$ وكان بإمكاننا الحصول على قيمتين مختلفتين للمتغير (x) بحيث ان الدالة تمتلك إشارة مختلفة في هاتين القيمتين، فيمكن القول ان الدالة تمتلك نقطة تقاطع مع محور (x) ضمن الفترة التي تحددها هاتين القيمتين، وكما مبين في الشكل ادناه.



طريقة الحل:

1. جد قيمة c حيث ان $c = \frac{a+b}{2}$.

2. حدد موقع الجذر r ضمن الفترتين $[c, b]$ او $[a, c]$ فاذا كانت $f(c)$ و $f(a)$ تمتلك إشارات مختلفة

فالجذر واقع ضمن هذه الفترة، وبعبكسه فان الجذر واقع في الفترة $[c, b]$.

3. قارن بين قيمتي a, b الجديدتين فاذا كانتا ضمن الدقة المطلوبة فتوقف وبعبكسه اعتمد الفترة الجديدة

واعد الخطوات أعاله حتى الوصول الى الدقة المطلوبة.

Example (1) : Find the root by using **Bisection Method** of the following equation :

$f(x) = x - e^{-x} = 0$, use $a = 0$, $b = 1$ and 3-digits as accuracy ?

Solution :

$f(x) = x - e^{-x}$

i	a	b	c	$f(a) = a - e^{-a}$	$f(b) = b - e^{-b}$	$f(c) = c - e^{-c}$
0	0	1	0.5	-1	0.632	-0.106
1	0.5	1	0.75	-0.106	0.632	0.277
2	0.5	0.75	0.625	-0.106	0.277	0.089
....
11	0.566	0.567	0.567	-1.79×10^{-3}	-2.25×10^{-3}	-2.25×10^{-3}

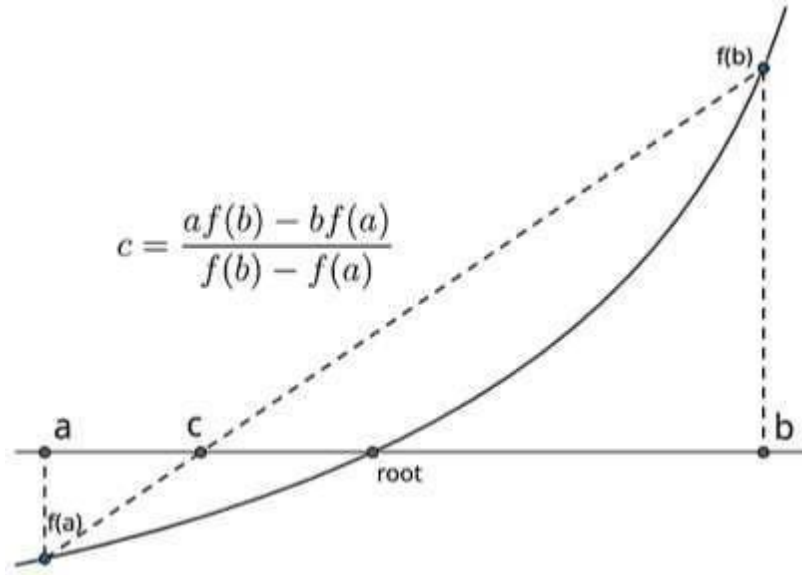
$\therefore r = 0.567$

H.W: Find a real root of the following equation $f(x) = x^3 - x - 1 = 0$ by Bisection Method, use $a = 1$ and $b = 2$ and 3-digits as accuracy ?

H.W: Find a real root of the following equation $f(x) = x^3 - 9x + 1 = 0$ by Bisection Method, use $a = 2$ and $b = 4$ and 3-digits as accuracy ?

1-4 : False Position Method :

تمتاز هذه الطريقة بسرعة الاقتراب من الجذر مقارنة بالطرق السابقة، وتفترض هذه الطريقة عندما تكون الدالة تمتلك اشارتين متعاكستين عند a , b تقريب المنحني الواصل بين a , b بخط مستقيم وكما مبين بالشكل ادناه:



طريقة الحل: نفس الطريقة السابقة ما عدا استبدال القانون الخاص بحساب c

$$1- \text{جد قيمة } c \text{ حيث ان } c = \frac{af(b) - bf(a)}{f(b) - f(a)}$$

2- حدد موقع الجذر r ضمن الفترتين $[c, b]$ او $[a, c]$ فاذا كانت $f(c)$ و $f(a)$ تمتلك إشارات مختلفة فالجذر واقع ضمن هذه الفترة، وبعبكسه فان الجذر واقع في الفترة $[c, b]$.

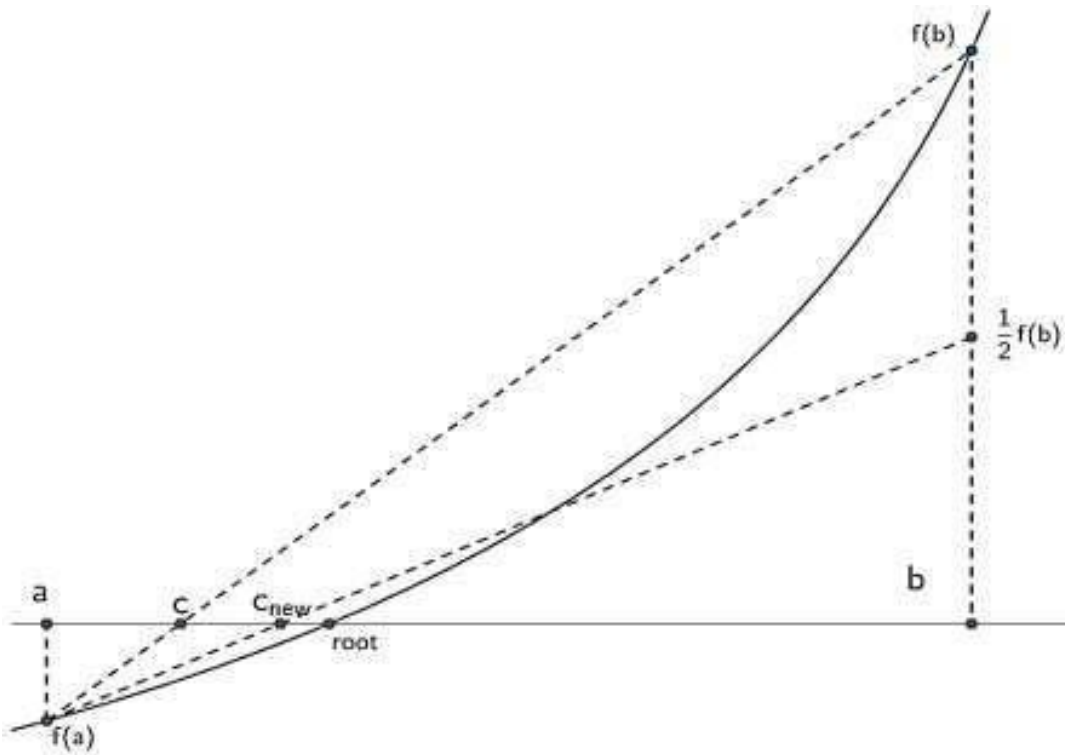
3- قارن بين قيمتي a , b الجديدتين فاذا كانتا ضمن الدقة المطلوبة فتوقف وبعبكسه اعتمد الفترة الجديدة واعد الخطوات أعلاه حتى الوصول الى الدقة المطلوبة.



أسم المادة : تحليلات عددية
أسم التدريسي : م. د. مروان عباس مظلوم
المرحلة : الثالثة
السنة الدراسية : 2025 - 2026
عنوان المحاضرة : Bisection Method and False Position Method



ملاحظة: إذا لم يتغير الحد a أو b بعد تكرارين، فاستبدل قيمة الدالة عند ذلك الحد بنصف قيمتها كما مبين بالرسم ادناه، وهذا يحدث كثيرا بهذه الطريقة.





Example (1) : Find the real root of the equation $f(x) = x \log x - 1.2 = 0$, use $a = 2$, $b = 3$ and 4-digits as accuracy by using False Position Method?

Solution :

$$f(x) = x \log x - 1.2$$

i	a	b	$f(a)$	$f(b)$	$c = \frac{a f(b) - b f(a)}{f(b) - f(a)}$	$f(c)$
0	2	3	-0.61	0.23	2.72	-0.018
1	2.72	3	-0.018	0.23	2.74	-0.00056
2	2.74	3	-0.00056	0.23	2.7406	-0.00004
3	2.7406	3	-0.00004	$0.5 * 0.23$	2.7407	0.000047
4	2.7406	2.7407	-0.00004	0.000047	2.7406	-0.00004

$$\therefore r = 2.7406$$

H.W: Determine the real root of the equation $f(x) = \ln x - 0.5 = 0$, use $a = 1$, $b = 2$ by using False Position Method by taking accuracy up to 3-digits.

H.W: Find a real root of the following equation $f(x) = x^3 - x - 1 = 0$ by False Position Method, use $a = 1$ and $b = 2$ and 3-digits as accuracy ?