一階導數檢定法.二階導數檢定法

財金一甲 4a480140 嚴文伶

我選擇一階導數檢定法和二階導數檢定法來做為我這次報告內容，一階導數正常來說就是微一次分，二階就是微兩次分，一階導數檢定法和二階導數檢定法是在求相對極值我還滿喜歡這單元，高中的時候就有教過，所以當老師在教求極值的時候我就比較聽得懂，當然不是只有聽老師上課，回去也要把上課講的題目再做過一遍才可以融會貫通。

EX.1

一階導數檢定法

1.在區間(a,b)上，若 x=c 的左邊 f'(x)為負值↓，x=c 的右邊 f'(x)為正值↑，則為相對極小值。

2.在區間(a,b)上，若 x=c 的左邊 f'(x)為正值↑，x=c 的右邊 f'(x)為負值↓，則為相對極大值。

3.在區間(a,b)上，若 x=c 兩邊 f'(x)皆為正值或負值，則 f(c)不是相對極值。

$f(x)=x^3-6x^2+15$

Step.1 找定義域

定義域(-∞,∞)

Step.2 找臨界數

$f'(x)=3x^2-6*2x$

$=3x^2-12x$

$=3x(x-4)$　　x=0 or 4 為臨界數

Step.3 畫表格

x	f'	f	
(-∞,0)	+	遞增	↑
(0,4)	-	遞減	↓
(4,∞)	+	遞增	↑

f(0)=15　　為相對及大值

$f(4)=4^3-6*4^2+15=64-96+15=-17$　　為相對極小值

二階導數檢定法

另 f'(c)=0 且 f"在包含 c 點之開區間上存在

1.若 f''(c)>0，則 f(c)為 f 的相對極小值

2.若 f''(c)<0，則 f(c)為 f 的相對極大值

3.若 f"(c)=0，本檢定法不適用。此時，我們可以用一階導數檢定法來判斷 f(c)為相對極大值、相對極小值

$f(x)=x^3-6x^2+15$

Step.1 找定義域

定義域$(-\infty,\infty)$

Step.2 找臨界數

$f'(x)=3x^2-6*2x$

$=3x^2-12x$

$=3x(x-4)$ $x=0$ or 4 為臨界數

$f''(x)=3*2x-12$

$=6x-12$

$=6(x-2)$ $x=2$ 可能有反曲點

$f''(0)=-12$ <0,CD $f(0)=15$ 為相對及大值

$f''(4)=24-12=12$ >0,CU $f(4)= 64-96+15=-17$ 為相對極小值

EX.2

一階導數檢定法

$f(x)=x^2-8x+10$

Step.1 找定義域

定義域$(-\infty,\infty)$

Step.2 找臨界數

$f'(x)=2x-8$

$=2(x-4)$ $x=4$ 為臨界數

x	f’	f
$(-\infty,4)$	-	遞減
$(4,\infty)$	+	遞增

有相對極小值 $f(4)=16-32+10=-6$

二階導數檢定法

$f(x)=x^2-8x+10$

Step.1 找定義域

定義域$(-\infty,\infty)$

Step.2 找臨界數

$f'(x)=2x-8$

$=2(x-4)$ $x=4$ 為臨界數

$f''(x)=2$ $f''(4)=2>0$，所以 $f(4)$為相對極小值 $f(4)=16-32+10=-6$

若 $f(x)=x^4+1$ 呢？二階導數檢定法適用嗎？

EX.3

$f(x)=x^4+1$

Step.1 找定義域(-∞,∞)

定義域(-∞,∞)

Step.2 找臨界數

$f'(x)=4x^3$　x=0 為臨界數

$f''(x)=12x^2$　x=0 可能有反曲點

$f''(x)=0$　此法不適用

使用一階導數檢定法

x	f'	f
(-∞,0)	-	遞減
(0,∞)	+	遞增

有相對極小值 f(0)=1

第一、二個例子用兩種算法來算相對極值，而這兩種方法我覺得一階導數檢定法比較簡潔，二階比較麻煩的是要微兩次分，如果 $f''(c)=0$ 也是要回去用一階導數檢定法來做，以上可由第三個例子看見