Chapter 4 ① الباب الرابع

4.1 Quadratic function ٤.١ الدالة التربيعية

* Standard form → $f(x) = ax^2 + bx + c$ صيغة رأس المنحنى — a, b, c أعداد

* Vertex form → $f(x) = a(x-h)^2 + k$

where حيث

• vertex → (h, k) إحداثيات رأس المنحنى

قوانين هامة لحساب h, k → $h = \frac{-b}{2a}$ and $k = f(h)$

* Symetry line (axis) → $x = h$ معادلة محور التماثل

* لإيجاد كلاً من :-

① y-intercept نقطة التقاطع مع محور y

نضع $x = 0$ في معادلة الدالة التربيعية

② x-intercept نقط التقاطع مع محور x

نضع $y = 0$ في معادلة الدالة التربيعية ـ فيكون

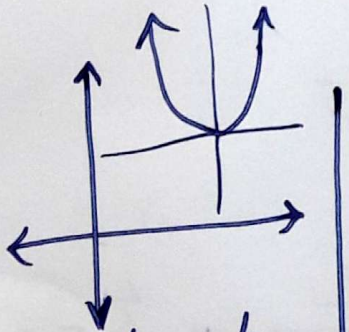
$ax^2 + bx + c = 0$ ← معادلة تربيعية

نقوم بحلها بالقانون العام أو بالآلة الحاسبة

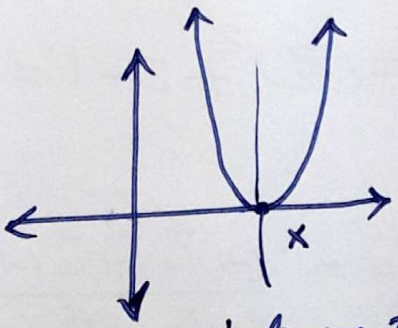
$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

MODE → 5 → 3

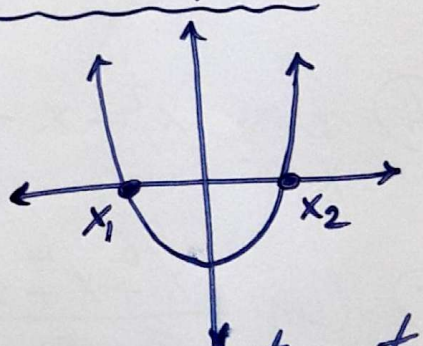
وتوجد ثلاث حالات هي ..



No interset
لا توجد نقط تقاطع
في حالة حلاً مركباً
Complex Solutions



one x-interset
نقطة واحدة
(حل واحد)



Two x-intersects
نقطتي تقاطع
(حلاً مختلفاً)

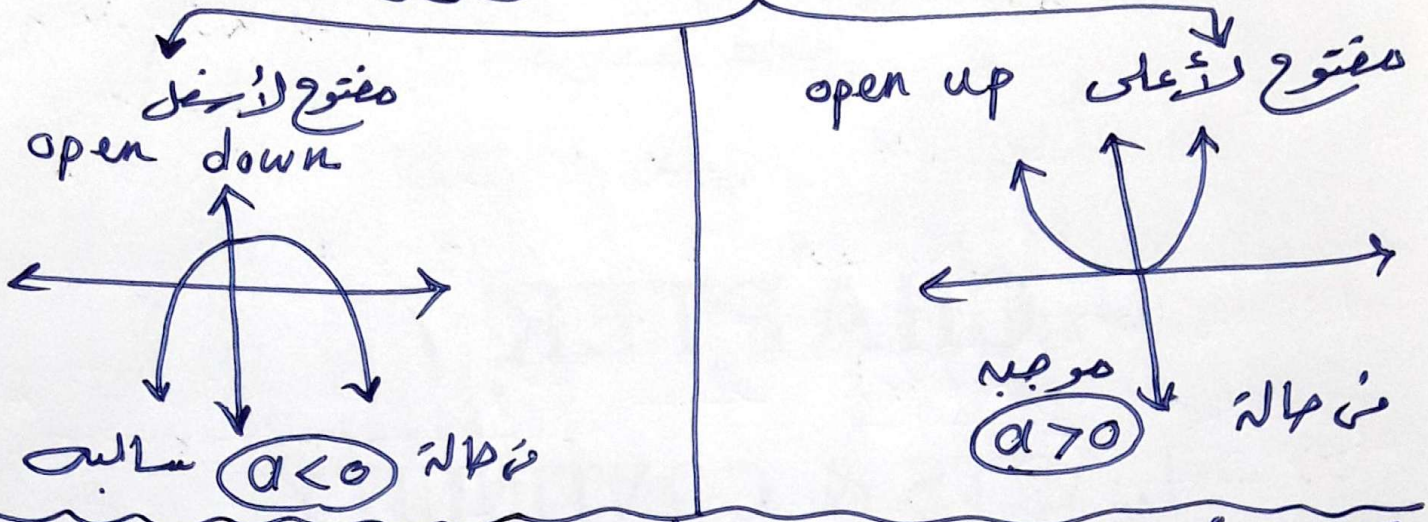
Math Sci (2014) 8:147
DOI 10.1007/s40096-014-0124-7

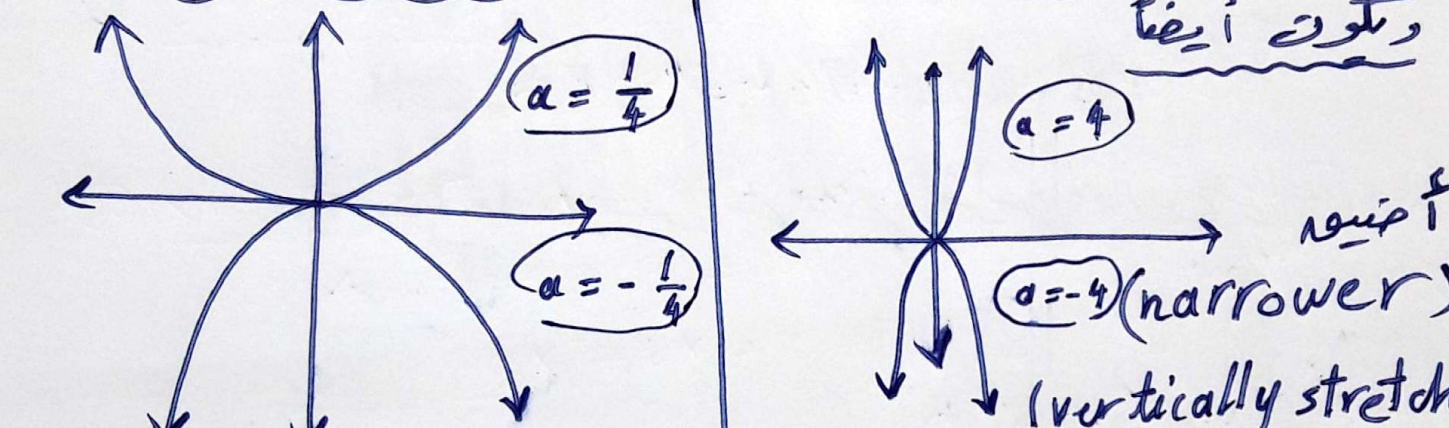
Scanned by CamScanner

Graph of Quadratic Function

* الشكل البياني للدالة التربيعية:

يمثل الشكل البياني للدالة التربيعية (بعد رسمها باستخدام الجدول) بمنحنى (قطع مكافئ) ويكون إما :- (Parapolla)





(أوسع widder)
vertically shrunk
المعنى واسع إذا كان

$|a| < 1$

مثل $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \ldots$

سواء موجب أو سالب

المعنى ضيق - إذا كان

$|a| > 1$

مثل 2, 3, 4, ...

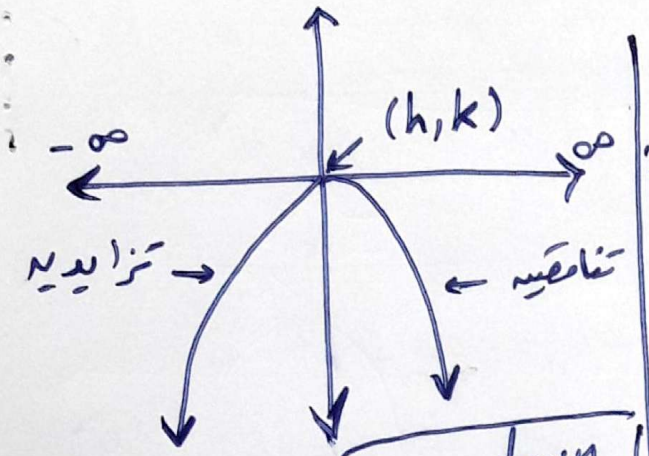
سواء موجب أو سالب

③ تابع الشكل البياني للدالة

لإيجاد فترات تزايد (أو تناقص) الدالة التربيعية

increases (or decreases) of quadratic function

* سنجد حالتان ..



open down

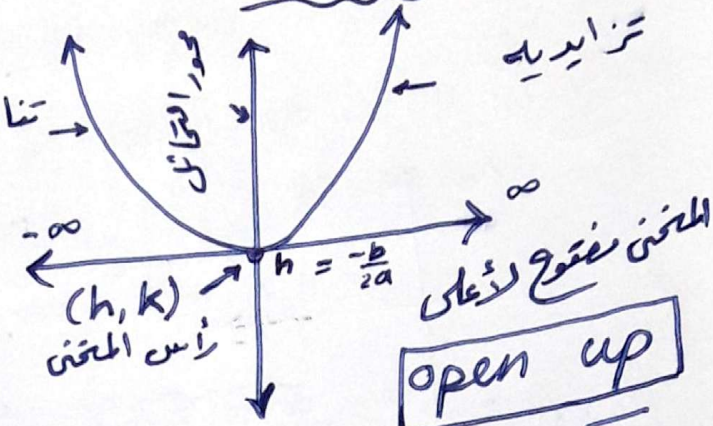
مفتوح لأسفل

f(x) is

① increase in $(-\infty, h]$

② derease in $[h, \infty)$

$\left(h = \frac{-b}{2a}\right)$



المخنى مفتوح لأعلى

open up

ويكون ..

f(x) is تناقصية في

① derease (تتناقص) in $(-\infty, h]$

② increase in $[h, \infty)$

where $h = \frac{-b}{2a}$

ملاحظة هامة | معادلة محور التماثل

Axis of symetry is $x = h = \frac{-b}{2a}$ ← عدد

$f(x) = ax^2 + bx + c$

ملاحظة هامة :-

y-intercept → $x = 0$ بوضع ⇒ $y = c$

وتوجد أربعة حالات ..

y-intercept > 0	y-intercept $= 0$	y-intercept < 0	No intercept
$c > 0$	$c = 0$	$c < 0$ سالبة	لا توجد نقطة تقاطع
c موجبة	$c = 0$	c سالبة	c Imaginary

Scanned by CamScanner

4.2 Synthetic Division

* تابع الباب الرابع :- (4)

تتكون عملية القسمة من

(Dividend) ÷ (Divisor) = (Quotient) + (Remainder)

المقسوم — المقسوم عليه — ناتج القسمة — الباقي

* وتتم عملية القسمة الحسابية لدوال كثيرات الحدود باستخدام طريقة هاملات (حسب الخطوات المرفقة)

* لإيجاد الباقي : (دون اجراء عملية القسمة)

The remainder of $\frac{f(x)}{x+k}$ is $f(-k)$

أي أن الباقي هو ⟹ The remainder is $f(-k)$

4.3 Factors and Zeros of Polynomials

العوامل وأصفار دوال كثيرات الحدود

1 Factor Theorem

نظرية العامل

If the remainder of $\frac{f(x)}{x+k}$ is zero, then

$(x+k)$ is a factor of $f(x)$

$$\Rightarrow \boxed{f(-k)=0 \iff (x+k) \text{ is factor}}$$

2 Zeros of function

أصفار الدالة

هي القيم (الأعداد) التي تجعل الدالة تساوي صفراً

$$\Rightarrow \boxed{\text{If } f(K)=0 \iff k \text{ is zero of } f(x)}$$

لاحظ :-

If $f(x) = x(x+a)(x-b)(x+c)$

$x \to 0$, $(x+a) \to -a$, $(x-b) \to b$, $(x+c) \to -c$

$\Rightarrow$

0, -a, b, -c are zeros of f(x)

Scanned by CamScanner

⑤

4.2, 4.3 ملخص قوانين *

① The remainder is $f(-k)$

② $x+k$ is factor $\Leftrightarrow$ $f(-k)=0$ / $-k$ is zero of $f(x)$

③ $f(k)=0 \Rightarrow$ $(x-k)$ is factor of $f(x)$ / k is a zero of $f(x)$

④ $(a+bi)$ is zero $\Leftrightarrow$ $(a-bi)$ is also zero

Scanned by CamScanner