Discover all our channels
اكتشف جميع قنواتنا
أ. محمد زياد
Mr. Mohammed Ziad

8-1 Polar Coordinates

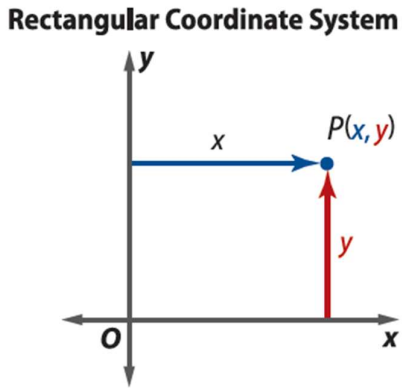
الإحداثيات القطبية

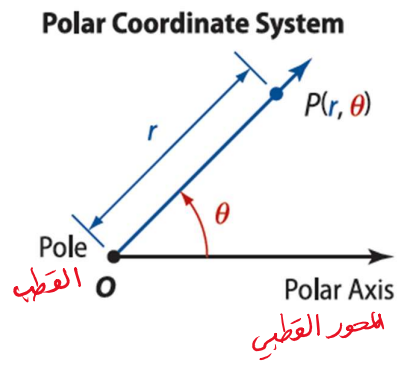
Discover all our channels
اكتشف جميع قنواتنا
أ. محمد زياد
Mr. Mohammed Ziad

Rectangular coordinates VS Polar coordinates

النظام الإحداثي الديكارتي

النظام الإحداثي القطبي



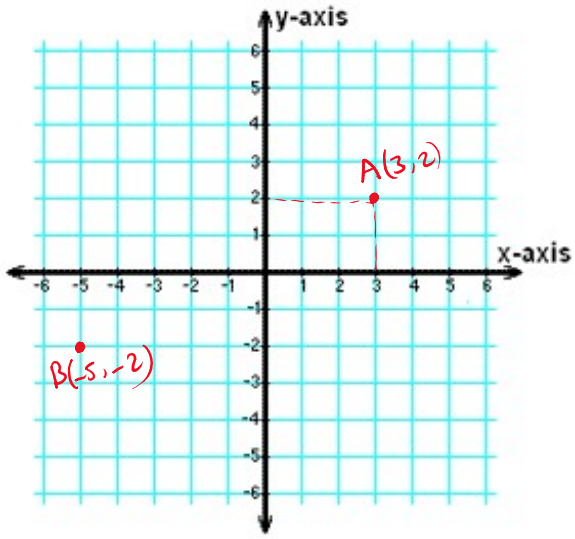


Graphing Points in Polar Coordinates system:

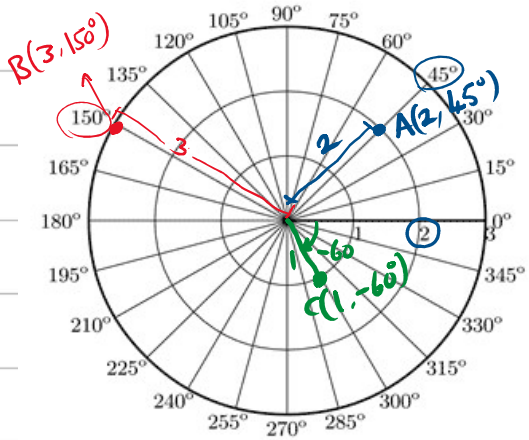
To graph a point given in polar coordinates, remember that a positive value of θ indicates a counterclockwise rotation from the polar axis, while a negative value indicates a clockwise rotation. If r is positive, then P lies on the terminal side of θ. If r is negative, P lies on the ray opposite the terminal side of θ.

للتمثيل البياني لنقطة معطاة بالإحداثيات القطبية. تذكر أن قيمة θ الموجبة تشير إلى التدوير بعكس اتجاه عقارب الساعة من المحور القطبي. بينما القيمة السالبة تشير إلى التدوير باتجاه عقارب الساعة.

إذا كانت r موجبة، فإن P تقع على ضلع الانتهاء لـ θ. إذا كانت r سالبة، فإن P تقع على الشعاع المقابل لضلع الإنتهاء لـ θ.



Polar grid شبكة قطبية



Example 1 Graph Polar Coordinates

التمثيل البياني للإحداثيات القطبية

Graph each point.

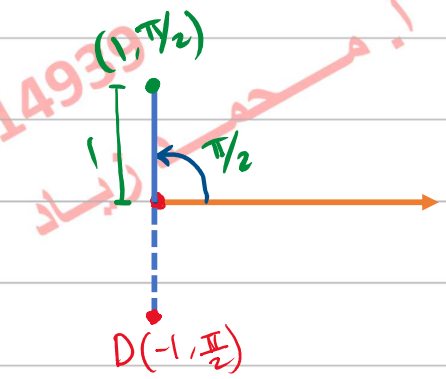
مثل كل نقطة بيانيًا.

1A. $D\left(-1, \frac{\pi}{2}\right)$

$\frac{180}{2} = 90^\circ$

Counterclockwise

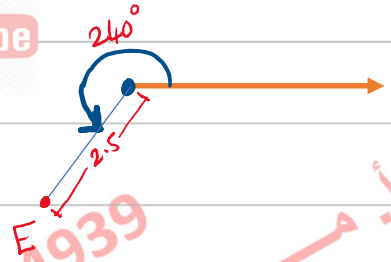
عكس عقارب الساعة



1B. $E(2.5, 240^\circ)$

Counter

$r = 2.5$



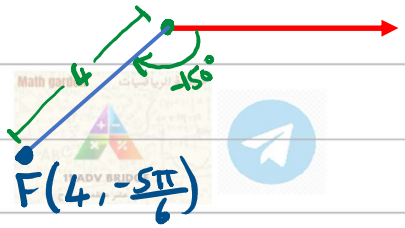
1C. $F\left(4, -\frac{5\pi}{6}\right)$

$r = 4$

$\frac{-5(180)}{6} = -150^\circ$

clockwise

مع عقارب الساعة



Mr. Mohammed Ziad 0507214939
أ. محمد زياد
THE GARDEN ACADEMY
We guide you to succeed
MATH GARDEN EDUCATION
YouTube

Example 2 Graph Points on a Polar Grid

المثال 2 التمثيل البياني للنقاط على شبكة قطبية

Graph each point on a polar grid.

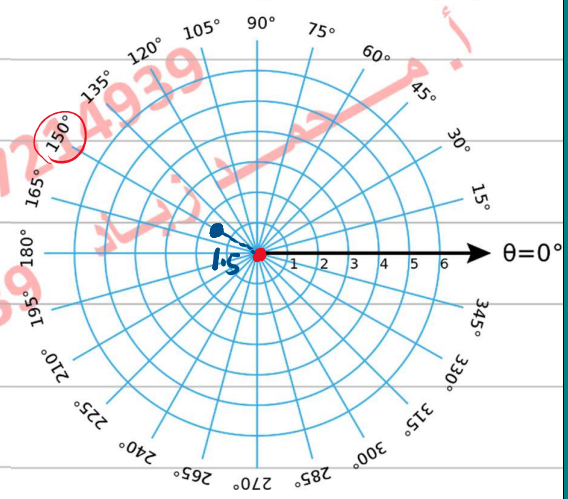
مثّل كل نقطة بيانيًا على شبكة قطبية.

2A. $R\left(1.5, -\frac{7\pi}{6}\right)$

$-\frac{7(180)}{6} = -210°$

$r = 1.5$

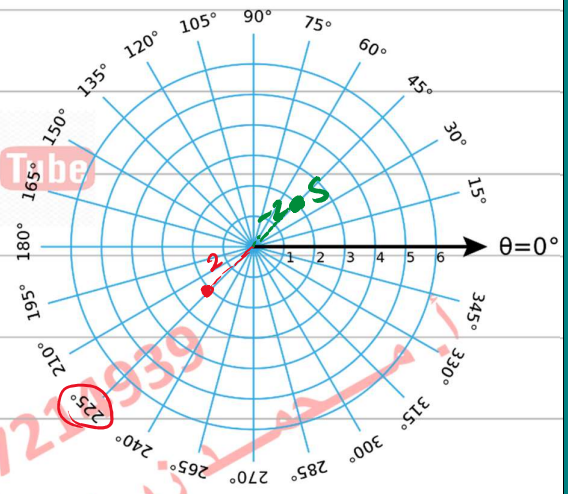
$-210 + 360 = 150°$



2B. $S(-2, -135°)$

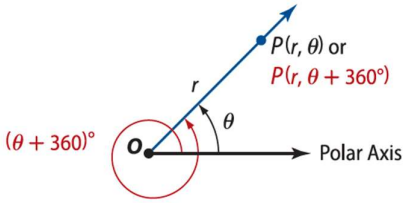
$-135 + 360 = 225°$

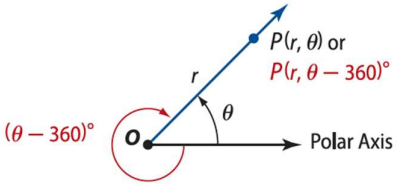
$r = -2$



Multiple Representations of Polar Coordinates

In a rectangular coordinate system, each point has a unique set of coordinates. This is *not* true in a polar coordinate system. In Lesson 4-2, you learned that a given angle has infinitely many coterminal angles. As a result, if a point has polar coordinates (r, θ), then it also has polar coordinates $(r, \theta \pm 360°)$ or $(r, \theta \pm 2\pi)$ as shown.



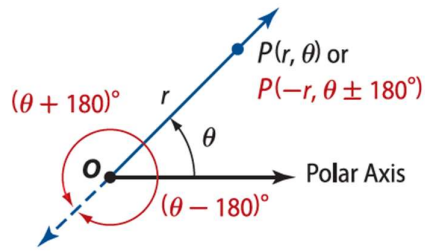


في النظام الإحداثي الديكارتي، لكل نقطة مجموعة فريدة من الإحداثيات. لا ينطبق هذا على النظام الإحداثي القطبي. في الدرس 4-2، تعلمت أن الزاوية المعطاة لها عدد لانهائي من الزوايا المشتركة في ضلع الانتهاء، وبالتالي، إذا كانت الإحداثيات القطبية لنقطة ما هي (r, θ)، فإن لها أيضا الإحداثيات القطبية $(r, \theta \pm 360°)$ أو $(r, \theta \pm 2\pi)$ كما هو موضح.

Mr. Mohammed Ziad 0507214939

Additionally, because r is a directed distance, (r, θ) and $(-r, \theta \pm 180°)$ or $(-r, \theta \pm \pi)$ represent the same point as shown.

بالإضافة إلى ذلك، لأن r مسافة موجهة، تمثل (r, θ) و $(-r, \theta \pm 180°)$ أو $(-r, \theta \pm \pi)$ النقطة ذاتها كما هو موضح.



THE GARDEN ACADEMY
We guide you to succeed

Example 3

Find three additional pairs of polar coordinates that name the given point if $-360° \le \theta \le 360°$ or $-2\pi \le \theta \le 2\pi$.

أوجد ثلاثة أزواج مختلفة من الإحداثيات القطبية التي تعيّن النقطة T إذا علمت أن $-360° \le \theta \le 360°$.

3A. $(5, 240°)$

-180 -180 -180 $+180$

$(-5, -300)$, $(5, -120)$, $(-5, 60)$, $(5, 240)$, $\cancel{(-5, 420°)}$

$420 > 360$

MATH GARDEN EDUCATION YouTube

3B. $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$

$-2\pi < \theta < 2\pi$

$-\pi$ $-\pi$ $+\pi$ $+\pi$

$\left(2, \frac{-11\pi}{6}\right)$, $\left(-2, \frac{-5\pi}{6}\right)$, $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$, $\left(-2, \frac{7\pi}{6}\right)$, $\cancel{\left(2, \frac{13\pi}{6}\right)}$

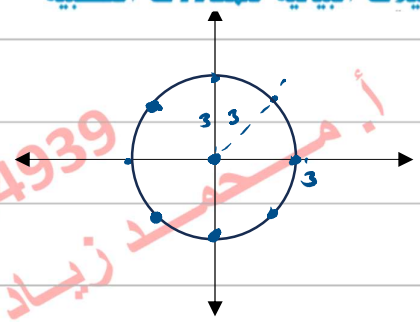
$\frac{13\pi}{6} > 2\pi$

Mr. Mohammed Ziad 0507214939
أ. محمد زياد

1) r = a

Circle with center the pole & radius |a|

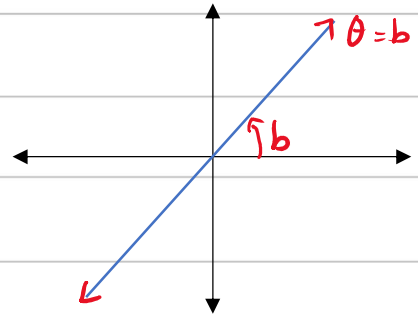
دائرة مركزها القطب ونصف قطرها |a|



2) $\theta = b°$

line pass through the pole with angle b° Counter Clockwise

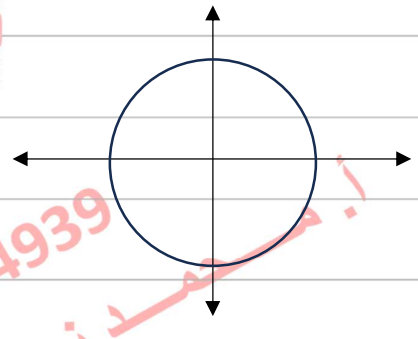
خط يمر بالقطب ويميل بزاوية b عكس عقارب الساعة



Ex: Graph each polar equation. مثل بيانيا المعادلات القطبية

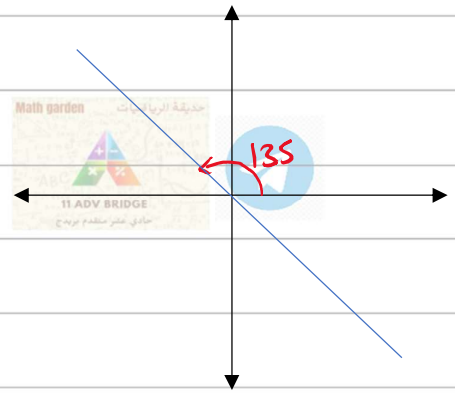
1) r = 3

Circle



2) $\theta = 135°$

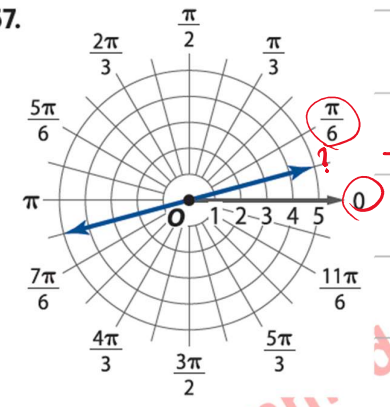
line



THE GARDEN ACADEMY We guide you to succeed
MATH GARDEN EDUCATION YouTube
Mr. Mohammed Ziad 0507214939 أ. محمد زياد

Write an equation for each polar graph. اكتب معادلة لكل تمثيل بياني قطبي.

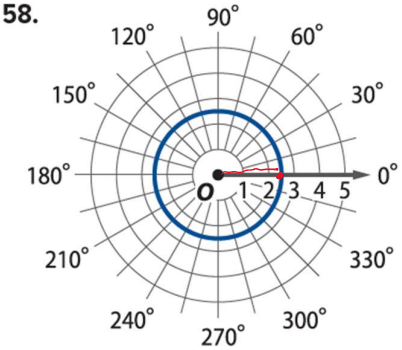
57.



$\frac{\frac{\pi}{6}+0}{2} = \frac{\pi}{12}$

$\theta = \frac{\pi}{12}$

58.



$r = 2.5$

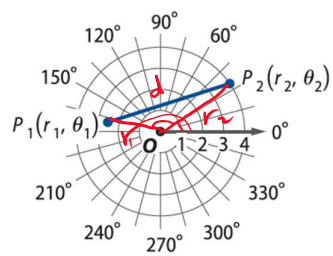
المفهوم الأساسي صيغة المسافة القطبية

إذا كانت $P_1(r_1, \theta_1)$ و $P_2(r_2, \theta_2)$ نقطتين في المستوى القطبي، فإن المسافة P_1P_2 معطاة بواسطة

KeyConcept Polar Distance Formula

If $P_1(r_1, \theta_1)$ and $P_2(r_2, \theta_2)$ are two points in the polar plane, then the distance P_1P_2 is given by

$$\sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos(\theta_2 - \theta_1)}.$$



Ex: AIR TRAFFIC An air traffic controller is tracking two airplanes that are flying at the same altitude. The coordinates of the planes are $A(5, 310°)$ and $B(6, 345°)$, where the directed distance is measured in kilometres.

الحركة الجوية يتتبع مراقب حركة جوية طائرتين تطيران على الارتفاع ذاته. إحداثيات الطائرتين هي $A(5, 310°)$ و $B(6, 345°)$، حيث يتم قياس المسافة الموجهة بالكيلومترات.

Graph the points and find the distance between the planes.

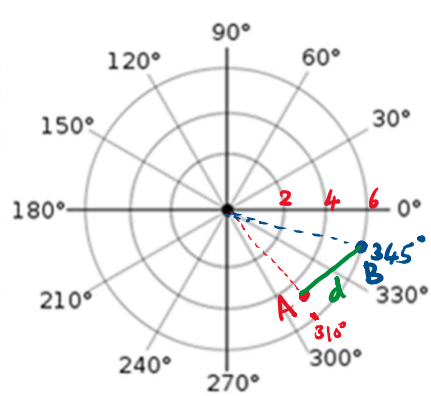
مثل النقاط بيانيا و أوجد المسافة بين الطائرتين

$A(\underset{r_1}{5}, \underset{\theta_1}{310°})$, $B(\underset{r_2}{6}, \underset{\theta_2}{345°})$

$d = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos(\theta_2 - \theta_1)}$

$= \sqrt{(5)^2 + (6)^2 - 2(5)(6).\cos(345 - 310)}$

$= 3.44$ km



Mr. Mohammed Ziad 0507214939