



كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : الرياضيات

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : ميمون ابراهيم اسماعيل

اسم المادة باللغة العربية : التفاضل المتقدم

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Advance Calculus**

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة العربية: الرسم في الاحداثيات القطبية (الإشكال ذات الفلقتين )

اسم المحاضرة الثانية عشر باللغة الإنكليزية: **Graphing in Polar Coordinates ( Lemniscat)**

*Lemniscate Curve* if the polar equation has form as  $r = a \cos n\theta$  or  $r = a \sin n\theta$  where  $a \in R - \{0\}$  and  $n \neq 1$  and  $n \in N$

Example: Graph the Curve  $r^2 = 4 \cos 2\theta$

**Solution:**

- The curve is symmetric about the  $x$ -axis because  $(r, \theta)$  on the graph then  $r^2 = 4 \cos(-2\theta) \rightarrow r^2 = 4 \cos 2\theta$ , So  $(r, -\theta)$  on the graph
- The curve is symmetric about the  $y$ -axis because  $(r, \theta)$  on the graph then  $r^2 = 4 \cos 2(\pi - \theta) \rightarrow r^2 = 4 \cos 2\pi \cos 2\theta + 4 \sin 2\pi \sin 2\theta \rightarrow r^2 = 4 \cos 2\theta$ , So  $(r, \pi - \theta)$  on the graph

Together, these two symmetries imply symmetry about the origin point

$\theta$	$r^2$	$r$	$(r, \theta)$
0	4	$\pm 2$	$(\pm 2, 0)$
$\frac{\pi}{12}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\pm \sqrt[4]{3}}{\sqrt{2}}$	$(\pm 0.9, \frac{\pi}{12})$
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{4}{2}$	$\pm \sqrt{2}$	$(\pm 1.4, \frac{\pi}{6})$
$\frac{\pi}{4}$	0	0	$(0, \frac{\pi}{4})$

$$r^2 = 4 \cos 2\theta$$

