



## الحلقات الثابتة Fixed cycle

هي عبارة عن حركات مميزة لعمليات التثقيب و التجويف وتوسيع الثقوب و القلوظة والغاية من هذه الحلقات التخلص من التكرار في الاوامر وبالتالي برمجة المعطيات الاساسية بالنسبة للثقب الاول تصبح اوامر نمطية في كامل الحلقة وهي عبارة عن:

□ تشغيل من نقطة الى نقطة

□ حركة سريعة وفق المحورين  $x$  و  $y$

□ حركة سريعة وفق المحور  $z$  ولكن الى مسافة محددة من سطح المشغولة

□ حركة قطع وفق العمق  $z$

□ حركة تراجع سريعة

G73	High speed peck drilling cycle	حلقة تثقيب عميق عالي السرعة
G74	Left-hand tapping cycle	حلقة قلوظة داخلية يسارية
G76	Precision boring cycle	حلقة تجويف عميق
G80	Fixed cycle cancellation (any cycle)	امر انهاء الحلقة
G81	Drilling cycle	حلقة تثقيب
G82	Drilling cycle with dwell	حلقة تثقيب مع سبات
G83	Peck drilling cycle	حلقة تثقيب عميق
G84	Right-hand tapping cycle	حلقة قلوظة يمينية
G85	Boring cycle	حلقة تجويف
G86	Boring cycle	حلقة تجويف
G87	Back boring cycle	حلقة تجويف عكسية
G88	Boring cycle	حلقة تجويف
G89	Boring cycle	حلقة تجويف



## اختيار المستوي الابتدائي

يتعلق بعوامل اساسية وهي عوامل امان في الات التشغيل ويعني تراجع اداة القطع الى منطقة امانة فوق كل

الحواجز و العوائق التي يمكن ان تصادف في عملية التشغيل ويتم ذلك عن طريق تفعيل الامر G98

بالنسبة لاختيار المستوي الابتدائي هو بيد المبرمج و حسب نوع الالة

## اختيار المستوي R

وهو المستوي الذي يتم فيه تفعيل معدل التغذية وهو المستوي الذي تتراجع ليه اداة القطع عند تفعيل

الامر G99 بشكل اساسي اختيار المستوي R يعتمد على مسافة امان تؤخذ من 1-5 mm فوق سطح

المشغولة

## الصيغة البرمجية الرقمية العامة بالنسبة للحلقات الثابتة

**N...G...G...X...Y...R...Z...P...Q...I...J...F...L(K)**

N رقم الكتلة او البلوك او السطر

G عبارة عن تراجع اداة القطع الى المستوي الابتدائي G98 او المستوي R عن طريق G99

G عبارة عن رقم الحلقة من (G73..... G89)

X موقع الثقب وفق المحور X

Y موقع الثقب وفق المحور Y

R المستوي R

Z عمق القطع

P زمن السبات ويقدر بالميلي ثانية

Q لها معنيين

❖ يتعلق بمقدار شوط التثقيب (مقدار عمق شوط التثقيب)

❖ احيانا بمقدار الازاحة ( بحالات التجويف)

I مقدار الازاحة وفق المحور X ويتعلق بحلقات التجويف

J مقدار الازاحة

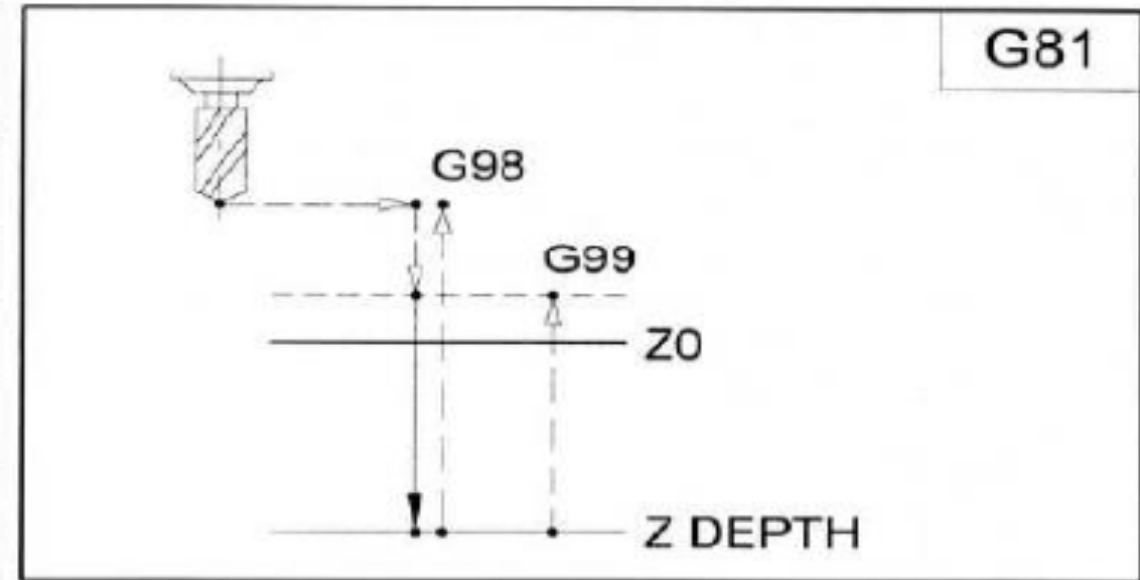
F معدل التغذية

L(K) عدد تكرار الحلقة

## حلقة التثقيب G81

### ◆ G81 - Drilling Cycle

G98 (G99) G81 X.. Y.. R.. Z.. F..	
Step	Description of G81 Cycle
1	Rapid motion to XY position
2	Rapid motion to R level
3	Feedrate motion to Z depth
4	Rapid retract to <i>initial level</i> (with G98) or Rapid retract to R level (with G99)



1- حركة سريعة وفق الاحداثين X و Y

2- حركة سريعة الى المستوي R

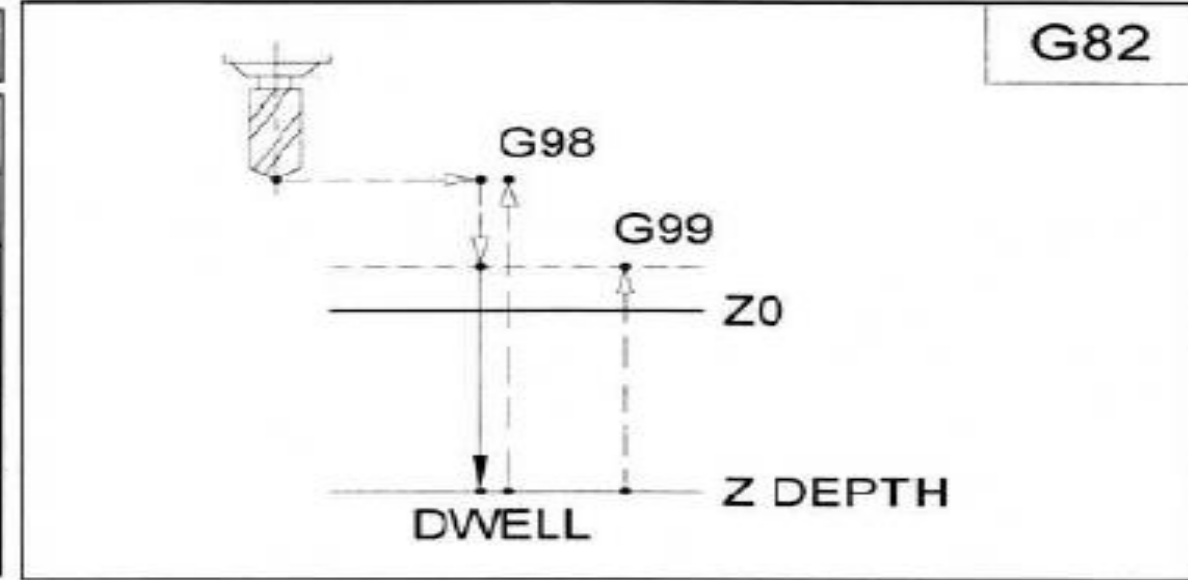
3- حركة قطع الى العمق Z

4- حركة تراجع سريع الى المستوي الابتدائي G98

او حركة سريعة الى المستوي R وفق G99

## حلقة التثقيب الدقيق G82

G98 (G99) G82 X.. Y.. R.. Z.. P.. F..	
Step	Description of G82 cycle
1	Rapid motion to XY position
2	Rapid motion to R level
3	Feedrate motion to Z depth
4	Dwell at the depth - in milliseconds (P-)
5	Rapid retract to <i>initial level</i> (with G98) or Rapid retract to R level (with G99)

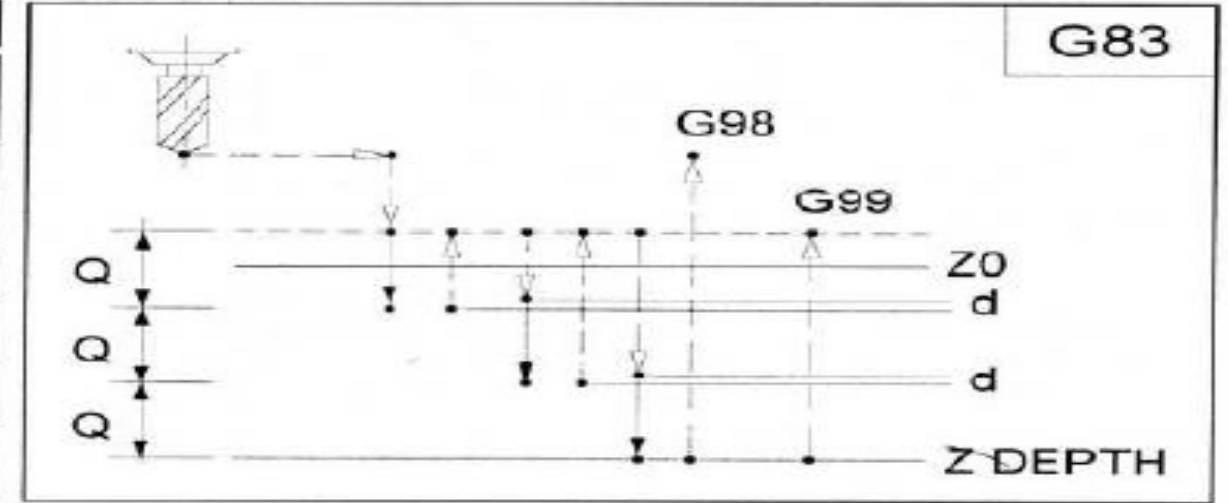


- 1- حركة سريعة وفق الاحداثين X و Y
- 2- حركة سريعة الى المستوي R
- 3- حركة قطع الى العمق Z
- 4- سبات عند العمق Z بمقدار ميلي ثانية لتحسين أسفل الثقب وتنظيفه من الرايش
- 5- حركة تراجع سريع الى المستوي الابتدائي G98  
او حركة سريعة الى المستوي R وفق G99



## حلقة التثقيب العميق G83

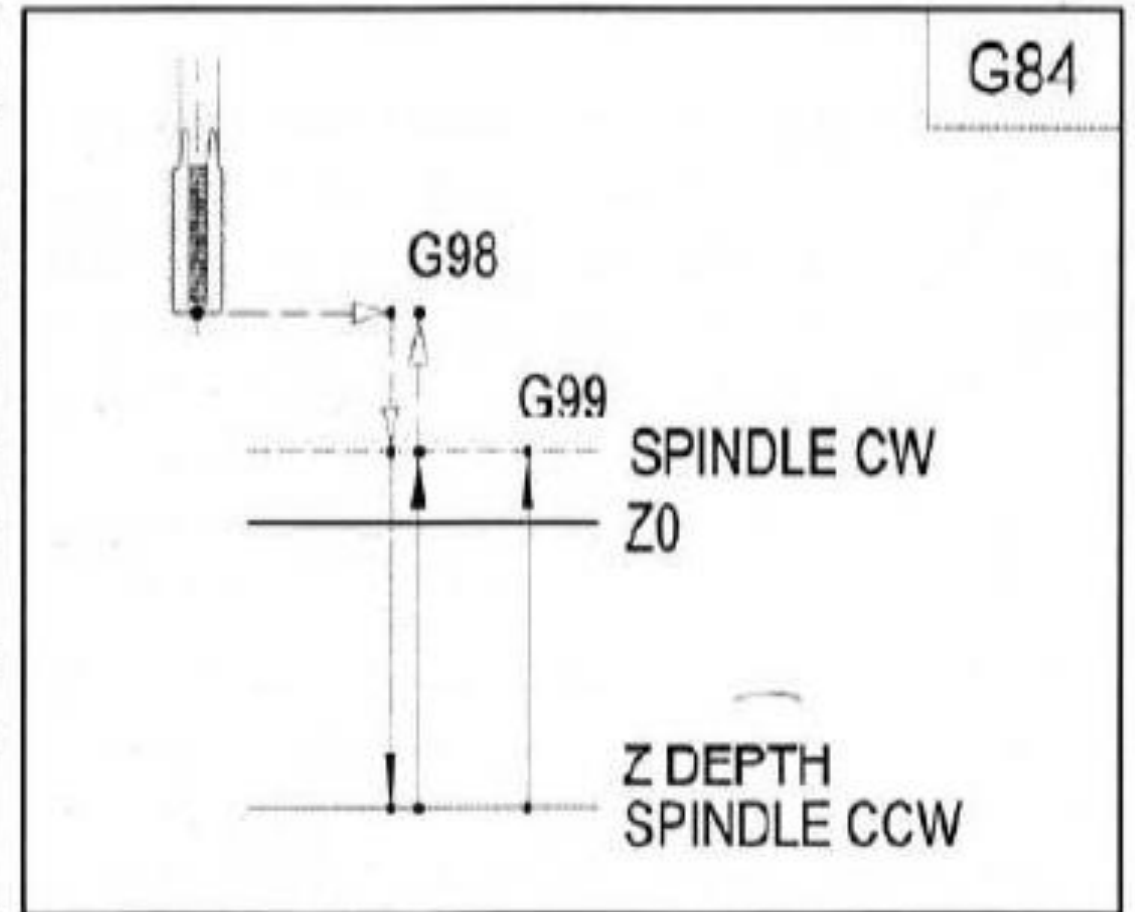
G98 (G99) G83 X.. Y.. R.. Z.. Q.. F..	
Step	Description of G83 cycle
1	Rapid motion to XY position
2	Rapid motion to R level
3	Feedrate motion to Z depth by the amount of Q value
4	Rapid retract to R level
5	Rapid motion to the previous depth less a clearance (clearance is set by a system parameter)
6	Items 3, 4, and 5 repeat until the programmed Z depth is reached
7	Rapid retract to initial level (with G98) or Rapid retract to R level (with G99)

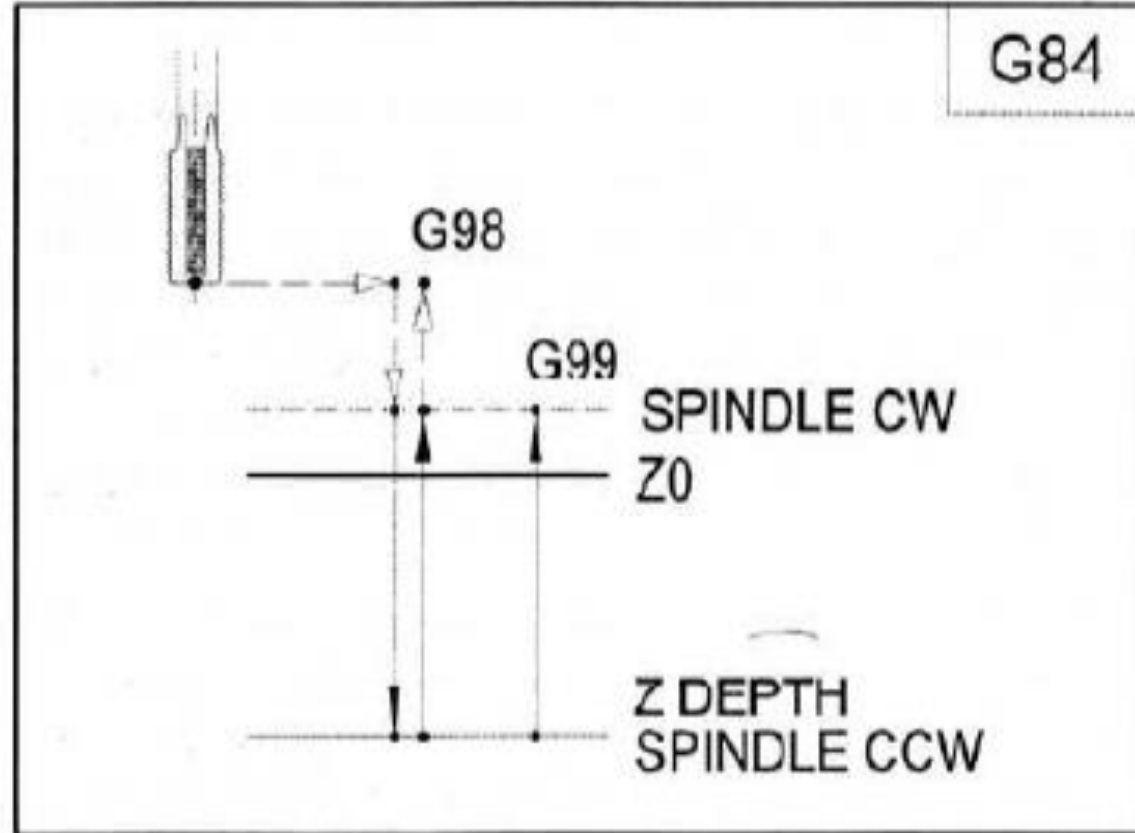


- 1- حركة سريعة وفق الاحداثين X و Y
- 2- حركة سريعة الى المستوي R
- 3- حركة قطع بمقدار Q
- 4- تراجع سريع الى R
- 5- حركة سريعة الى العمق السابق مع خلوص يتم تحديده من بارامترات النظام
- 6- حركة قطع بمقدار العمق Q
- 7- تكرار المراحل (4,5,6) حتى انجاز العمق الكامل
- 8- حركة تراجع سريع الى المستوي الابتدائي G98 او حركة سريعة الى المستوي R وفق G99

## حلقة قلووطة داخلية يمينية G84

G98 (G99) G84 X.. Y.. R.. Z.. F..	
Step	Description of G84 cycle
1	Rapid motion to XY position
2	Rapid motion to <i>R level</i>
3	Feedrate motion to <i>Z depth</i>
4	Spindle rotation stop
5	Spindle reverse rotation (M04) and feedrate back to <i>R level</i>
6	Spindle rotation stop
7	Spindle rotation normal (M03) and retract to <i>initial level</i> (with G98) or remain at the <i>R level</i> (with G99)





- 1- حركة سريعة وفق الاحداثين X و Y
- 2- حركة سريعة الى المستوي R
- 3- حركة قطع الى العمق Z
- 4- ايقاف العمود الدوار
- 5- تدوير عكسي للعمود الدوار وحركة قطع الى المستوي R (M04)
- 6- حركة تراجع سريع الى المستوي الابتدائي G98 او حركة سريعة الى المستوي R وفق G99
- 7- تدوير طبيعي للعمود الدوار (M03)

# نسخ الثقوب Pattern of Hole

## نماذج الثقوب

➤ عمق الثقوب واحد

➤ قطر الثقوب نفسه

➤ موقع الثقوب  $x$  و  $y$  مختلف

وتتم وفق ما يلي:

□ حركة سريعة وفق المحورين  $x$  و  $y$

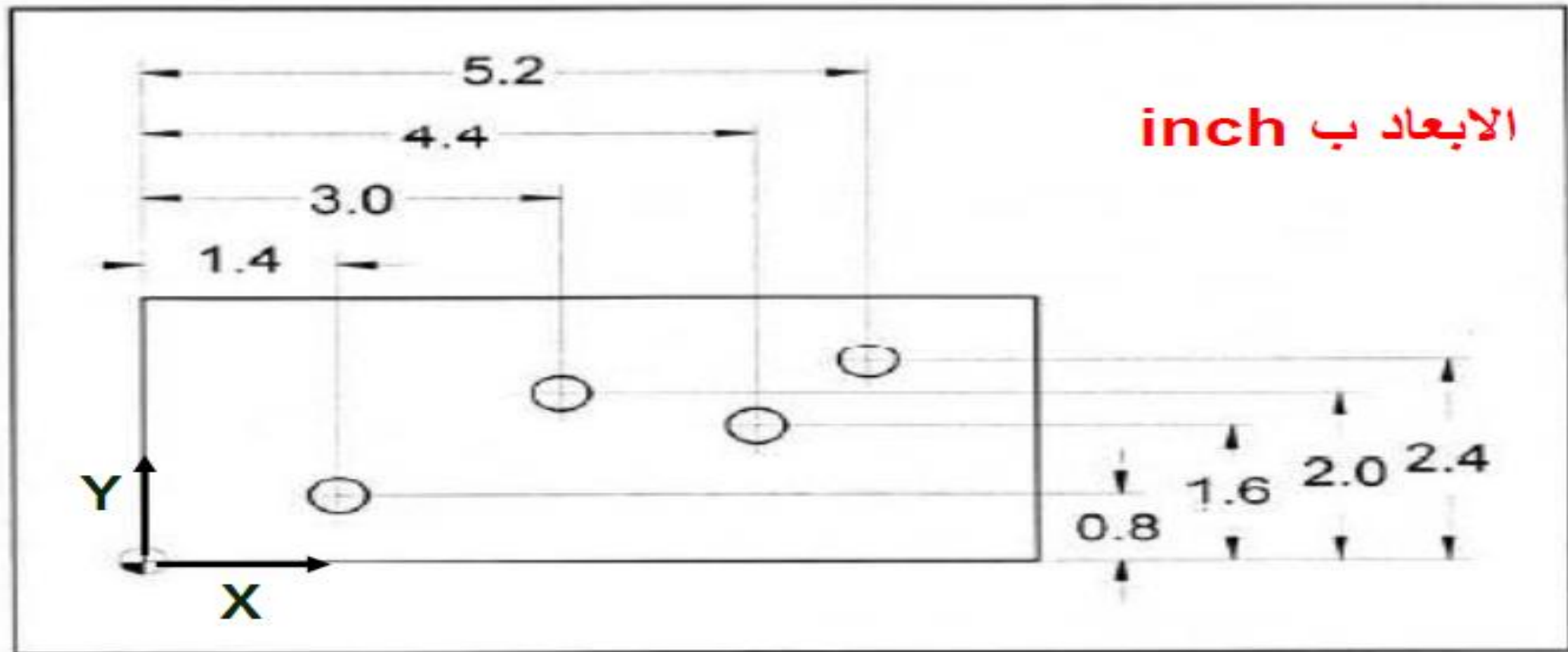
□ حركة سريعة الى المستوي  $R$

□ حركة قطع وفق العمق  $z$

□ حركة تراجع سريعة الى المستوي  $R$  او الى المستوي الابتدائي

## النموذج العشوائي

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch/min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$



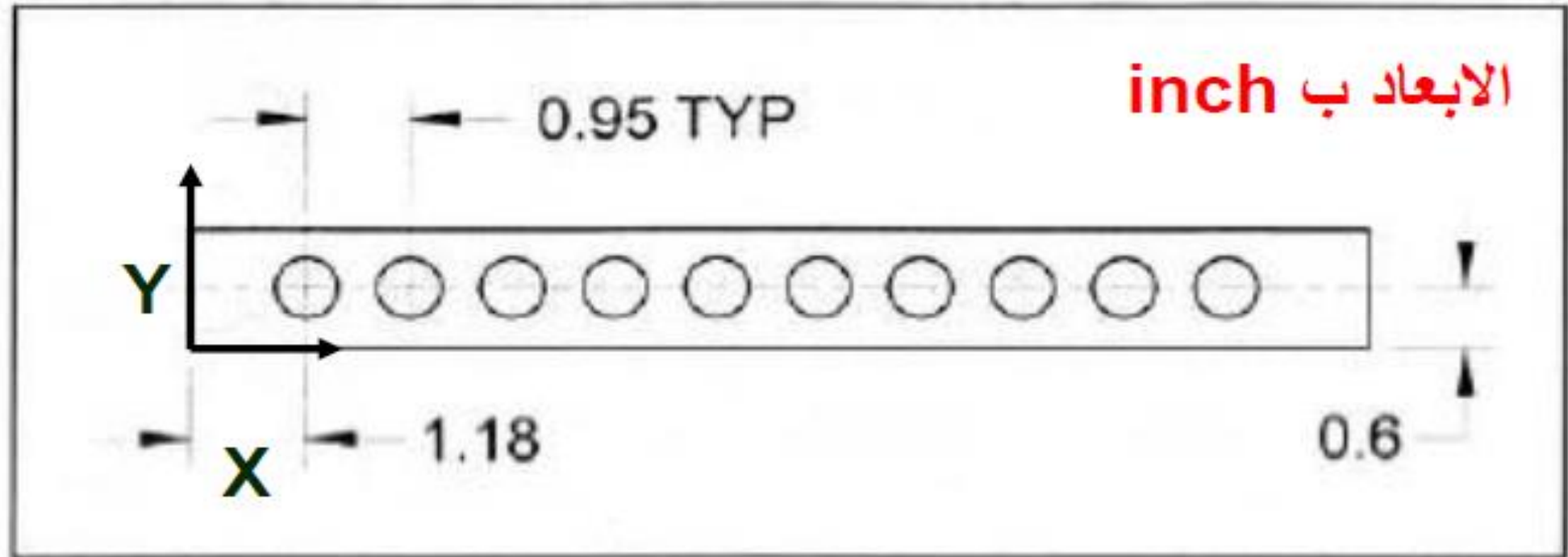
## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X1.4 Y0.8 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 X3.0 Y2.0
N7 X4.4 Y1.6
N8 X5.2 Y2.4
N9 G80 M09
N10 G28 Z0.1 M05
N11 G28 X5.2 Y2.4
N12 M30
```

- G20** امر الوحدات الانكليزية ب **inch**
- G17** امر اختيار المستوي **XY**
- G40** امر الغاء تعويض نصف قطر اداة القطع
- G80** الغاء حلقة سابقة
- G90** امر الاحداثيات المطلقة
- G00** امر الذهاب بحركة سريعة
- X** و **Y** الاحداثيات
- S900** سرعة دوران العمود الدوار مع عقارب الساعة
- M03** تدوير العمود الدوار مع عقارب الساعة
- G43** التعويض الموجب لطول اداة القطع
- M08** تشغيل سائل التبريد
- G99** العودة الى المستوي **R**
- G81** حلقة تثقيب
- M09** ايقاف سائل التبريد
- F3** معدل التغذية
- G28** العودة الى صفر الالة
- M05** ايقاف التدوير
- M30** نهاية البرنامج

## نموذج الثقوب وفق خط محور مستقيم

طلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch}/\text{min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$





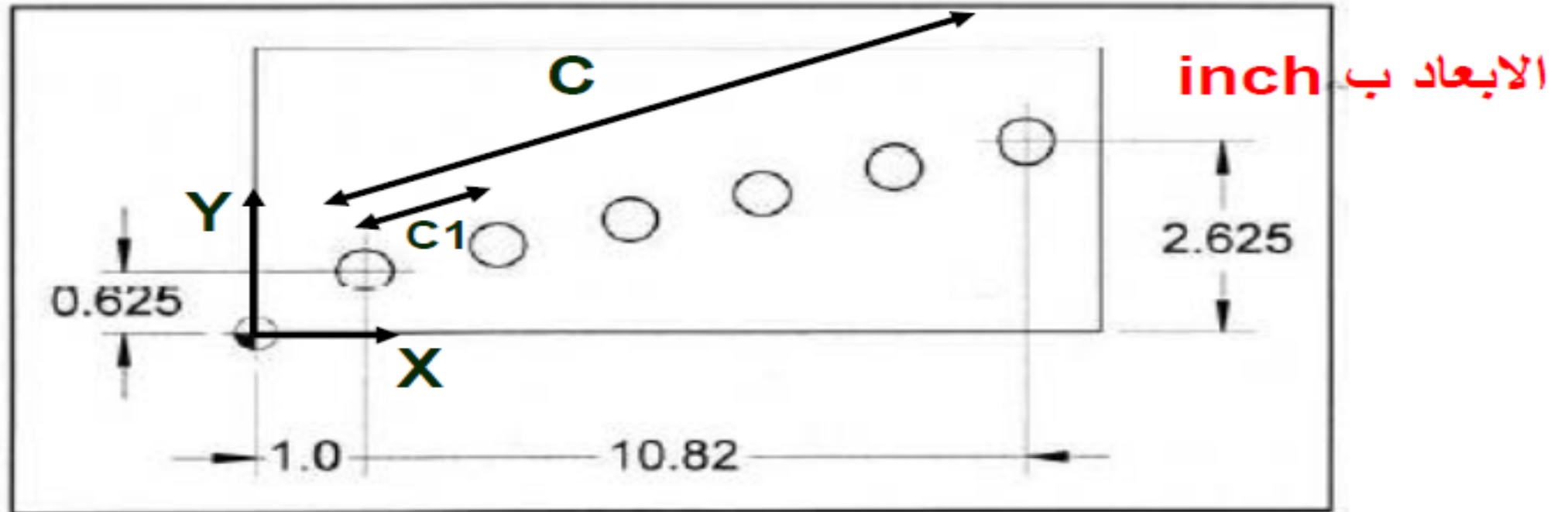
## نكتب البرنامج

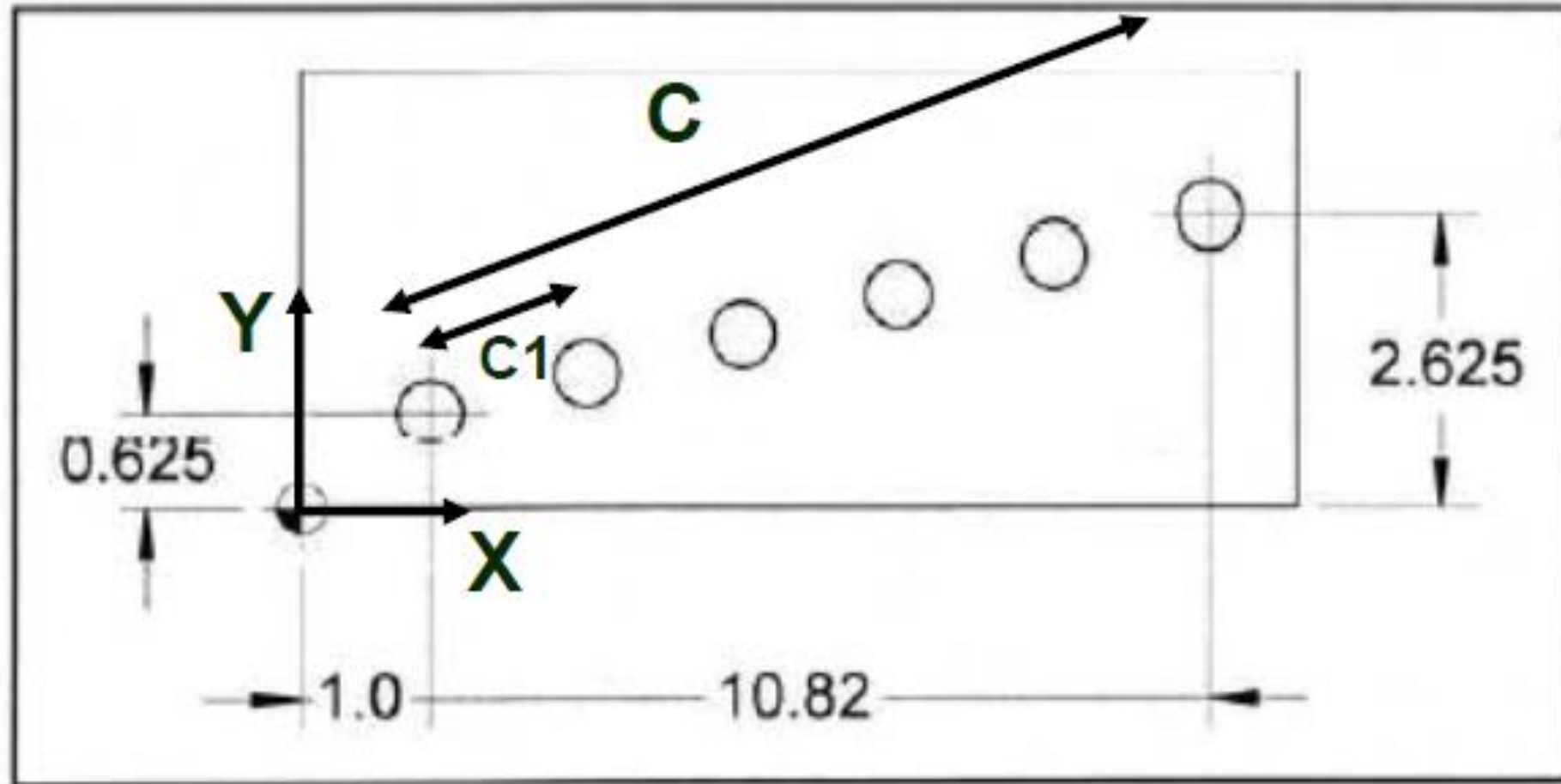
```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X1.18 Y0.6 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M00
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 G91 X0.95 L9 هنا وضعنا G91 نمط الابعاد التزايدية
N7 G80 M09
N8 G28 Z0 M05
N9 G28 X0 Y0
N10 M30
```

تكرار تسع ثقوب ↘

## نموذج الثقوب على خط مستقيم مائل بزاوية النموذج المعرف بالإحداثيات و النموذج المعرف بزاوية اولا: النموذج المعرف بالإحداثيات

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch/min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$





The number of spaces for a six hole pattern is five, so the X axis increment (the delta X) is:

$$10.82 / 5 = 2.1640$$

and the Y axis increment (the delta Y) is:

$$2.0 / 5 = .4$$

$$A = \tan^{-1}(2.0 / 10.82) = 10.47251349^\circ$$

$$C = 2.0 / \sin A = 11.00329063$$

$$C1 = C / 5 = 2.20065813$$

$$X \text{ increment} = C1 \times \cos A = 2.1640$$

$$Y \text{ increment} = C1 \times \sin A = .4000$$

## نكتب البرنامج

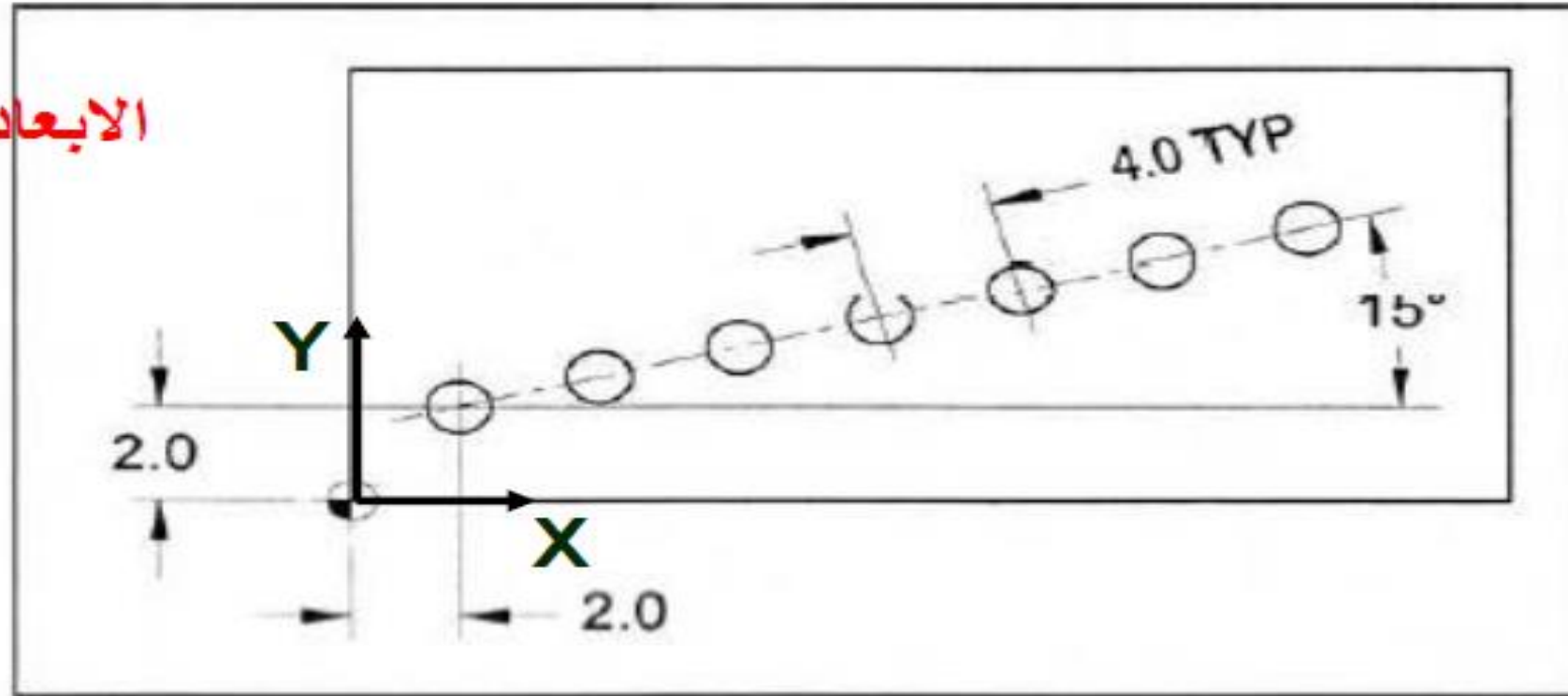
```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X1.0 Y0.625 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 G91 X2.164 Y0.4 L5 (K5)

N7 G80 M09
N8 G28 Z0 M05
N9 G28 X0 Y0
N10 M30
```

## ثانيا: النموذج المعرف بزاوية

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch}/\text{min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$

الابعاد ب inch



$$X = 4.0 \times \cos 15 = 3.863703305$$

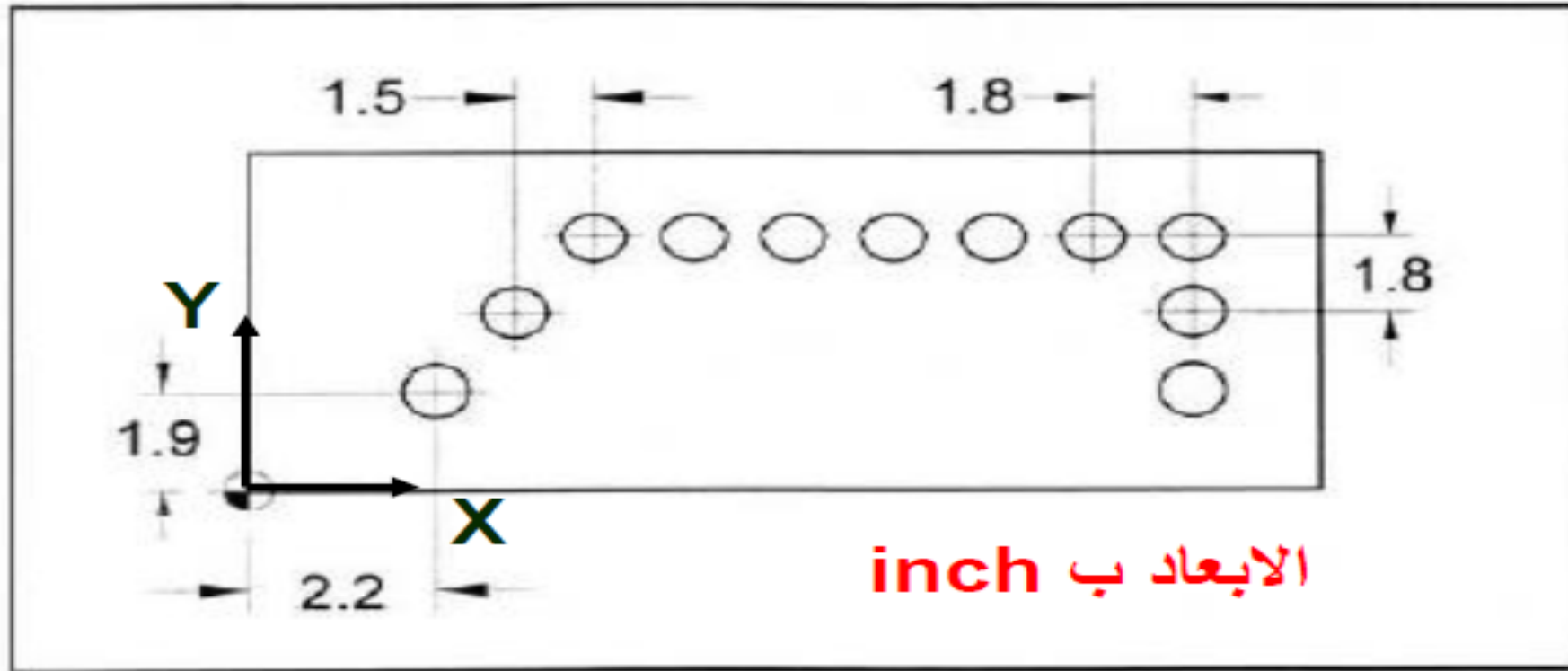
$$Y = 4.0 \times \sin 15 = 1.03527618$$

نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X2.0 Y2.0 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 G91 X3.8637 Y1.0353 L6 (K6)
N7 G80 M09
N8 G28 Z0 M05
N9 G28 X0 Y0
N10 M30
```

## النموذج الزاوي (نموذج خليط بين المستقيم و المائل)

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch}/\text{min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$



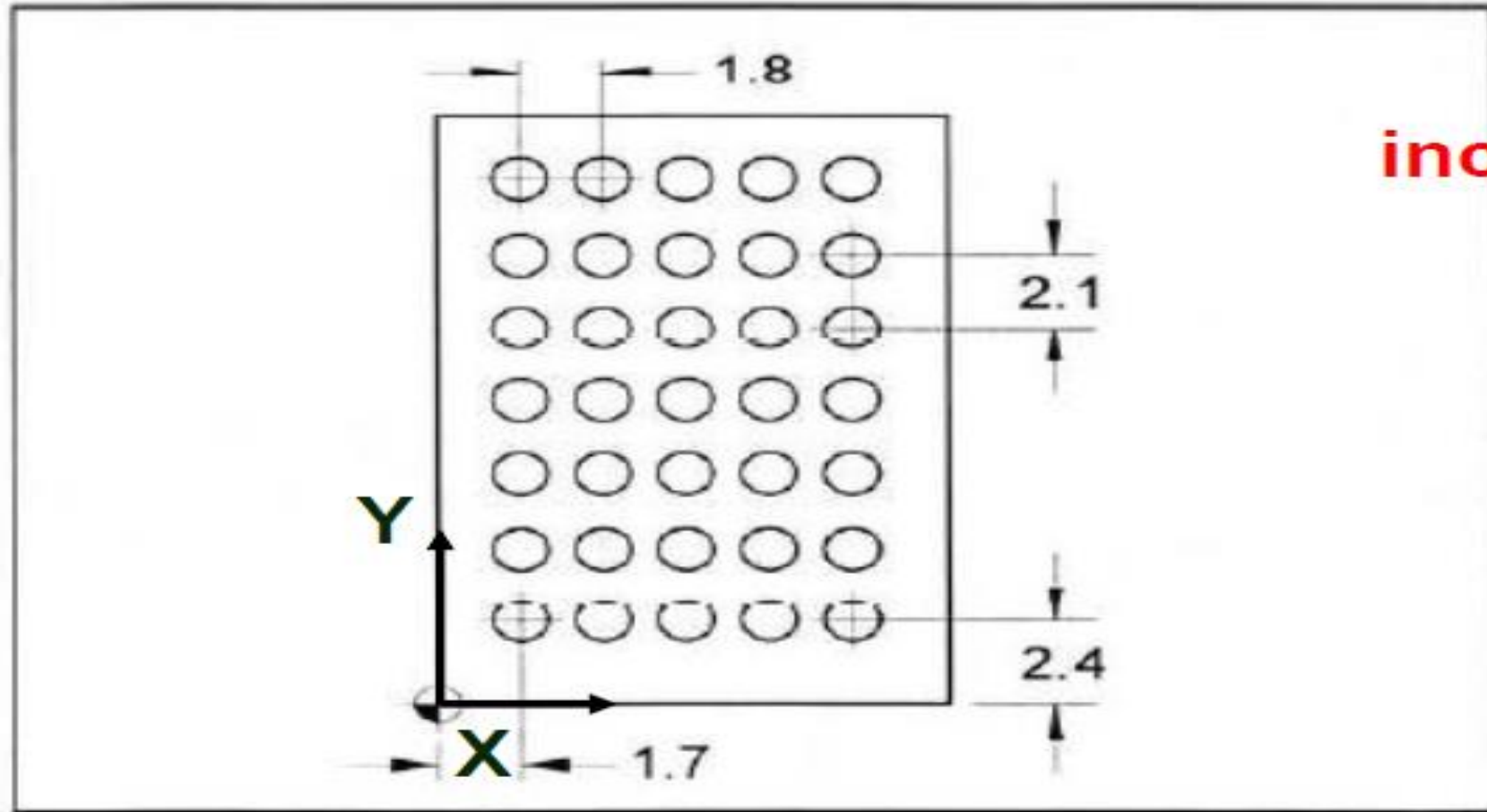


## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X2.2 Y1.9 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 G91 X1.5 Y1.8 L2 (K2)
N7 X1.8 L6 (K6)
N8 Y-1.8 L2 (K2)
N9 G80 M09
N10 G28 Z0 M05
N11 G28 X0 Y0
N12 M30
```

## النموذج الشبكي

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch/min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$



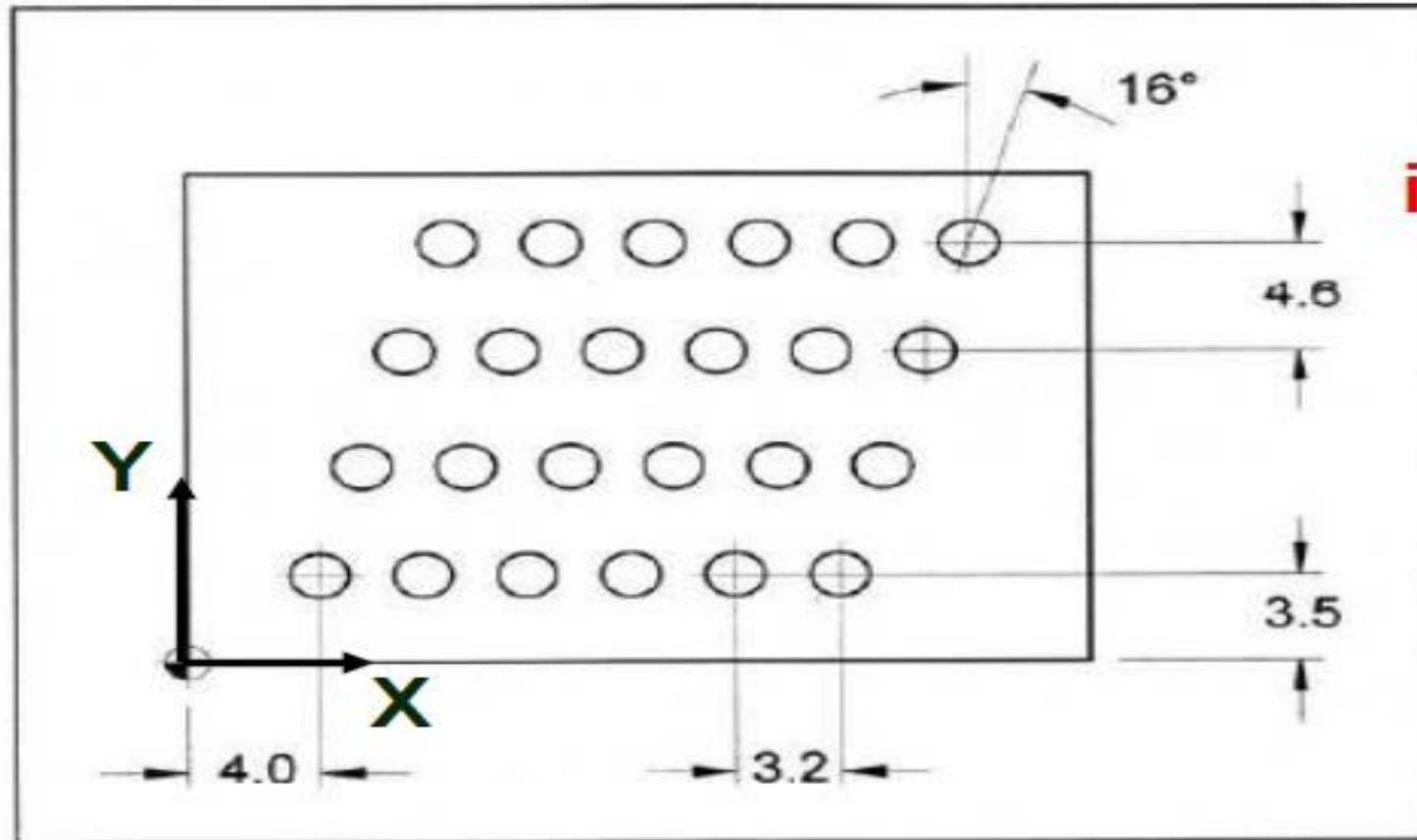
الابعاد ب inch

## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X1.7 Y2.4 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G01 R0.1 E-0.163 F3.0
N6 G91 Y2.1 L6 (K6)
N7 X1.8
N9 Y-2.1 L6 (K6)
N10 X1.8
N11 Y2.1 L6 (K6)
N12 X1.8
N13 Y-2.1 L6 (K6)
N14 X1.8
N15 Y2.1 L6 (K6)
N16 G80 M09
N17 G28 Z0 M05
N18 G28 X0 Y0
N19 M30
```

## النموذج الشبكي المائل بزواوية

المطلوب كتابة برنامج لتشغيل الثقوب المبينة بالشكل حيث ان سرعة دوران العمود الدوار  $S=900\text{RPM}$  ومعدل التغذية  $F=3\text{inch/min}$  وعمق الثقوب  $0.163\text{ inch}$



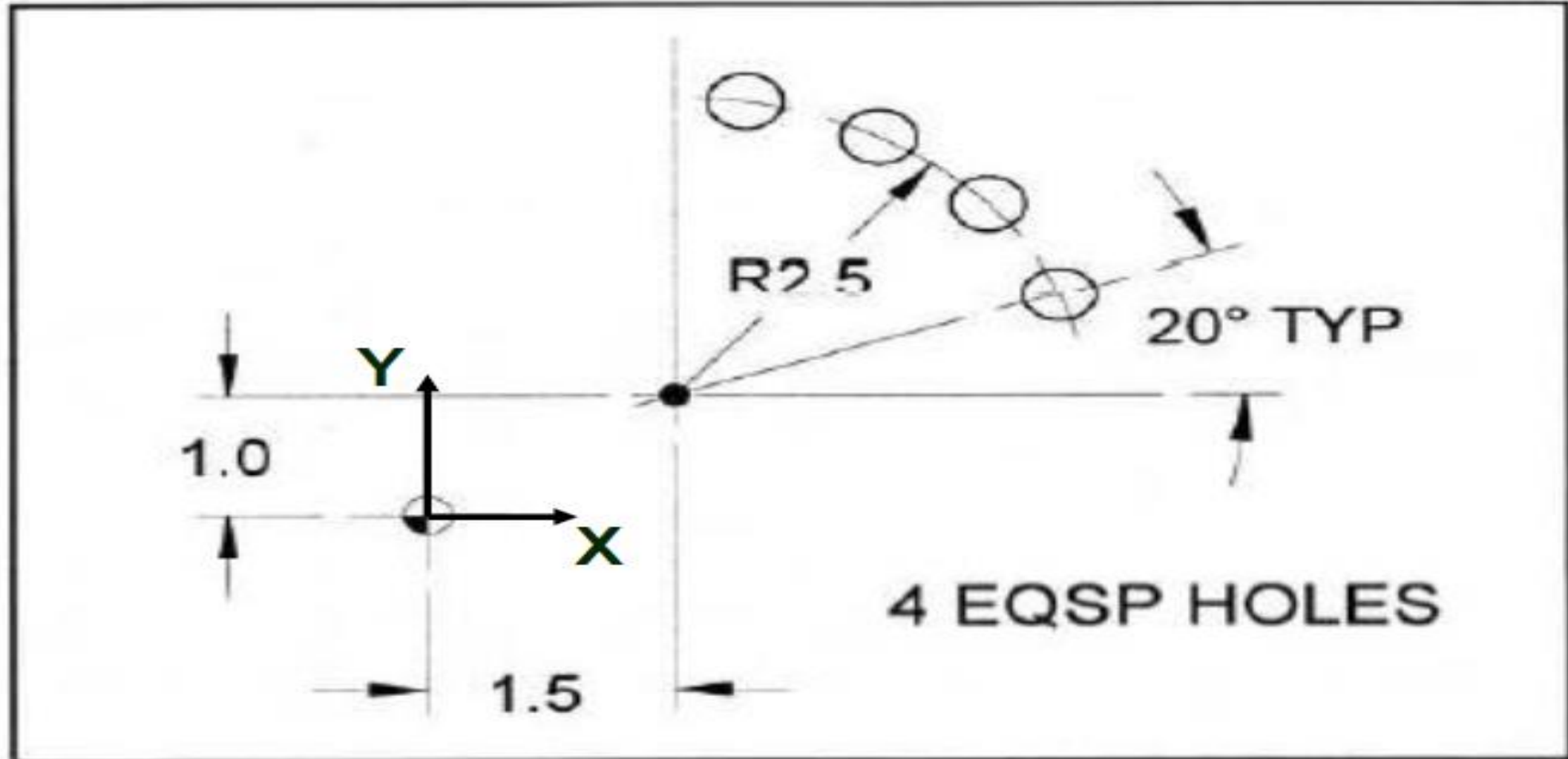
الابعاد ب inch

**X حساب**  $X = 4.6 \times \tan 16 = 1.319028774$  (X1.319)

**نكتب البرنامج**

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X4.0 Y3.5 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 G91 X3.2 L5 (K5)
N7 X1.319 Y4.6
N8 X-3.2 L5 (K5)
N9 X1.319 Y4.6
N10 X3.2 L5 (K5)
N11 X1.319 Y4.6
N12 X-3.2 L5 (K5)
N13 G80 M09
N14 G28 Z0 M05
N15 G28 X0 Y0
N16 M30
```

## نموذج الثقوب القوسية



## نوجد مركز الثقوب

Hole #1      الثقب الاول

$$X = 1.5 + 2.5 \times \cos 20 = 3.849231552 \quad (X3.8492)$$

$$Y = 1.0 + 2.5 \times \sin 20 = 1.855050358 \quad (Y1.8551)$$

Hole #2      الثقب الثاني

$$X = 1.5 + 2.5 \times \cos 40 = 3.415111108 \quad (X3.4151)$$

$$Y = 1.0 + 2.5 \times \sin 40 = 2.606969024 \quad (Y2.607)$$

Hole #3      الثقب الثالث

$$X = 1.5 + 2.5 \times \cos 60 = 2.750000000 \quad (X2.75)$$

$$Y = 1.0 + 2.5 \times \sin 60 = 3.165063509 \quad (Y3.1651)$$

Hole #4      الثقب الرابع

$$X = 1.5 + 2.5 \times \cos 80 = 1.934120444 \quad (X1.9341)$$

$$Y = 1.0 + 2.5 \times \sin 80 = 3.462019383 \quad (Y3.462)$$

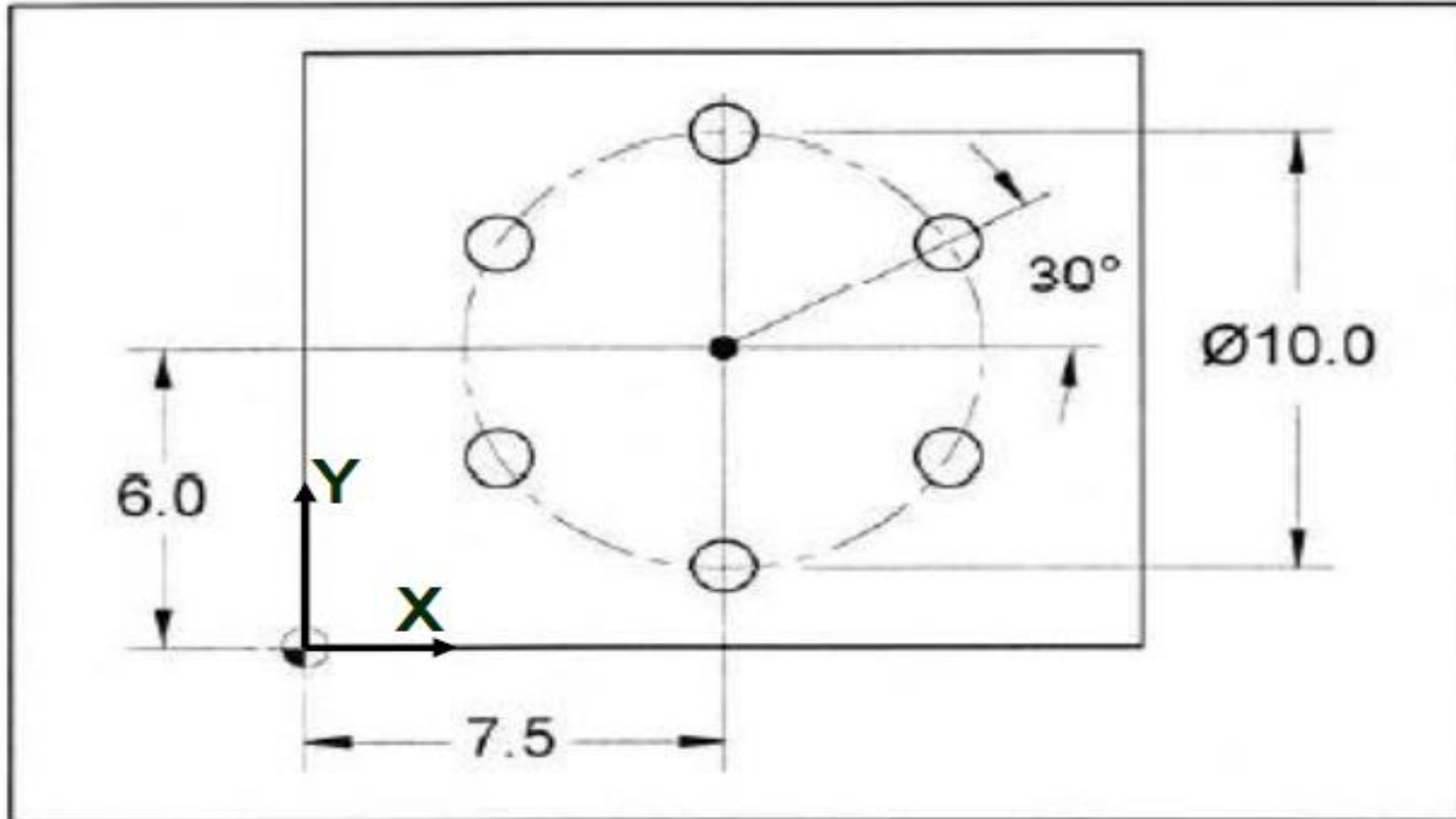
## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X3.8492 Y1.8551 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 X3.4151 Y2.607
N7 X2.75 Y3.1651
N8 X1.9341 Y3.462

N9 G80 M09
N10 G28 Z0.1 M05
N11 G28 X1.9341 Y3.462
N12 M30
```



## نموذج دائرة البراغي



## توجد احداثيات الثقوب

## Hole #1 الثقب الاول

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 30 = 11.830127 \quad (X11.8301)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 30 = 8.500000 \quad (Y8.5)$$

## Hole #2 الثقب الثاني

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 90 = 7.50000000 \quad (X7.5)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 90 = 11.00000000 \quad (Y11.0)$$

## Hole #3 الثقب الثالث

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 150 = 3.16987298 \quad (X3.1699)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 150 = 8.50000000 \quad (Y8.5)$$

## Hole #4 الثقب الرابع

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 210 = 3.16987298 \quad (X3.1699)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 210 = 3.50000000 \quad (Y3.5)$$

## Hole #5 الثقب الخامس

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 270 = 7.50000000 \quad (X7.5)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 270 = 1.00000000 \quad (Y1.0)$$

## Hole #6 الثقب السادس

$$X = 7.5 + 5.0 \times \cos 330 = 11.830127 \quad (X11.8301)$$

$$Y = 6.0 + 5.0 \times \sin 330 = 3.500000 \quad (Y3.5)$$

## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X11.8301 Y8.5 S900 M03
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G99 G81 R0.1 Z-0.163 F3.0
N6 X7.5 Y11.0
N7 X3.1699 Y8.5
N8 Y3.5
N9 X7.5 Y1.0
N10 X11.8301 Y3.5
N11 G80 M09
N12 G28 Z0.1 M05
N13 G91 G28 X0 Y0
N14 M30
```

## جملة الاحداثيات القطبية

**G15** امر الغاء الاحداثيات القطبية

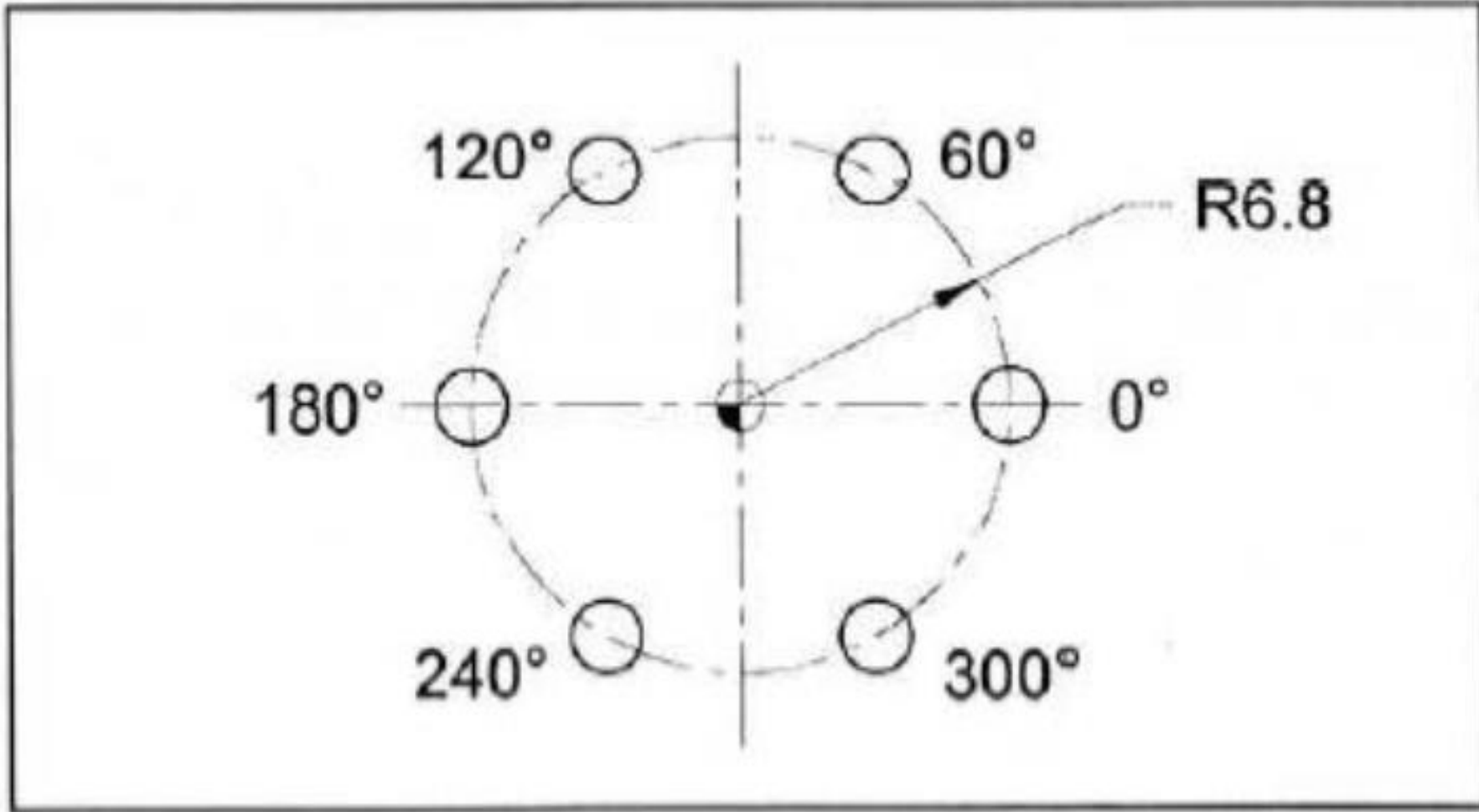
**G16** امر تفعيل الاحداثيات القطبية

**G17 X-Y** ——— **X** تعبر عن نصف القطر و **Y** تعبر عن الزاوية

**G18 Z-X** ——— **Z** تعبر عن نصف القطر و **X** تعبر عن الزاوية

**G19 Y-Z** ——— **Y** تعبر عن نصف القطر و **Z** تعبر عن الزاوية

G-code	Selected plane	First axis	Second axis
G17	XY	X = radius	Y = angle
G18	ZX	Z = radius	X = angle
G19	YZ	Y = radius	Z = angle



## نكتب البرنامج

```
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X0 Y0 S900 M03 (PIVOT POINT)
N4 G43 Z1.0 H01 M08
N5 G16 (POLAR COORDINATES ON)
N6 G99 G81 X6.8 Y0 R0.1 Z-0.163 F3.0
N7 X6.8 Y60.0
N8 X6.8 Y120.0
N9 X6.8 Y180.0
N10 X6.8 Y240.0
N11 X6.8 Y300.0
N12 G15 (POLAR COORDINATES OFF)
N13 G80 M09
N14 G91 G28 Z0 M05
N15 G28 X0 Y0
N16 M20
```