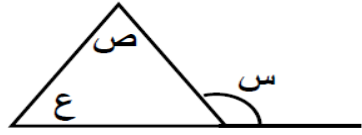


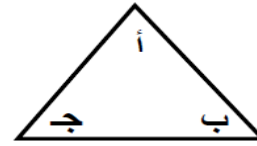
# ٤-١ خصائص التماثل في الدائرة

## الصف العاشر

# متطلبات الوحدة والقواعد



قياس الزاوية الخارجة عن المثلث يساوي مجموع قياسات الزاويتين الداخليتين المقابلتين لها

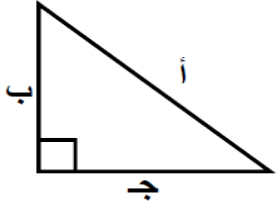
$$س = ص + ع$$


مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلية =  $180^\circ$

$$أ + ب + ج = 180^\circ$$

$$ج = 180^\circ - (أ + ب)$$

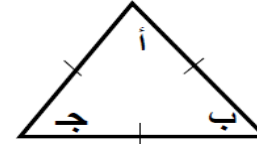
نظرية فيثاغورث: مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة فإذا كان المثلث أ ب ج قائم الزاوية في ب فإن:



$$أ^2 = ب^2 + ج^2$$

$$ب^2 = أ^2 - ج^2$$

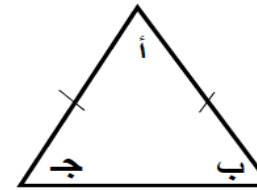
$$ج^2 = أ^2 - ب^2$$



قياس كل زاوية من المثلث المتطابق الأضلاع =  $60^\circ$

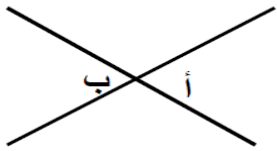
$$أ = ب = ج = 60^\circ$$

في المثلث المتطابق الضلعين زاويتا القاعدة متساويتان في القياس



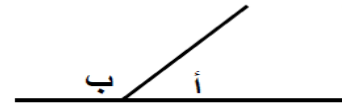
$$ب = ج = \frac{180^\circ - أ}{2}$$

الزاويتان المتقابلتان بالرأس متساويتان في القياس

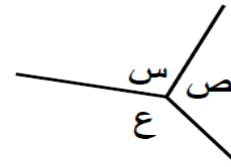


$$أ = ب \text{ (زاويتان متقابلتان بالرأس)}$$

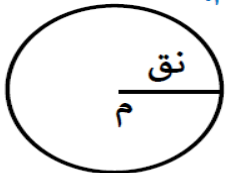
مجموع قياسات الزوايا على خط مستقيم =  $180^\circ$

$$أ + ب = 180^\circ$$


مجموع قياسات الزوايا المرسومة حول نقطة =  $360^\circ$

$$س + ص + ع = 360^\circ$$


الدائرة: هي شكل مستوي منحنى بحيث تبعد كل نقطة واقعة عليها بعدد ثابت (نق) عن نقطة معينة تسمى مركز الدائرة (م)



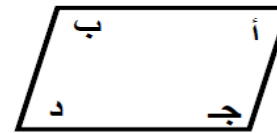
$$\text{مساحة الدائرة} = \pi \text{ نق}^2$$

$$\text{محيط الدائرة} = 2\pi \text{ نق}$$

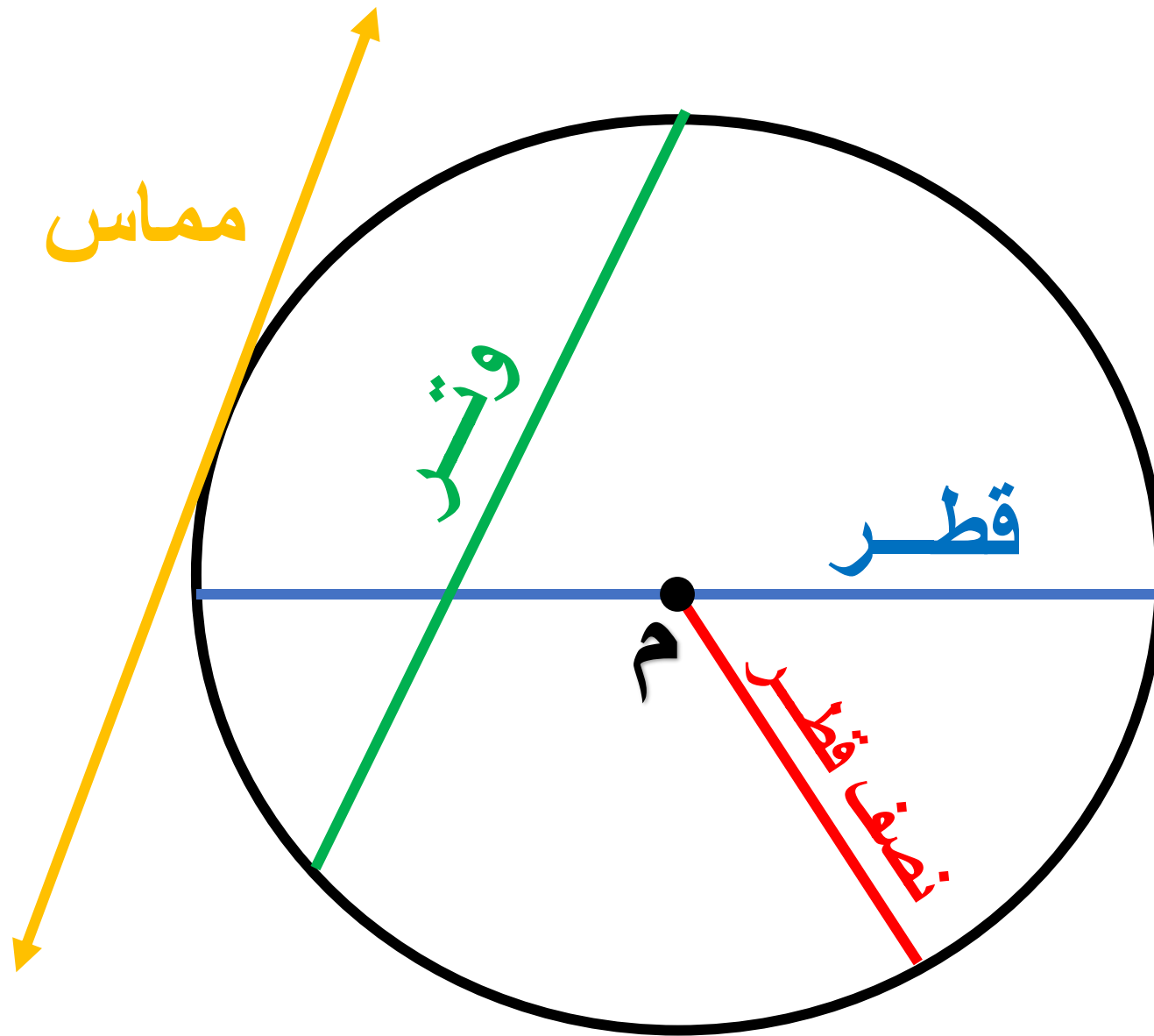
حيث: نق نصف قطر الدائرة ،  $\pi = \frac{22}{7}$

مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي الداخلية =  $360^\circ$

$$أ + ب + ج + د = 360^\circ$$

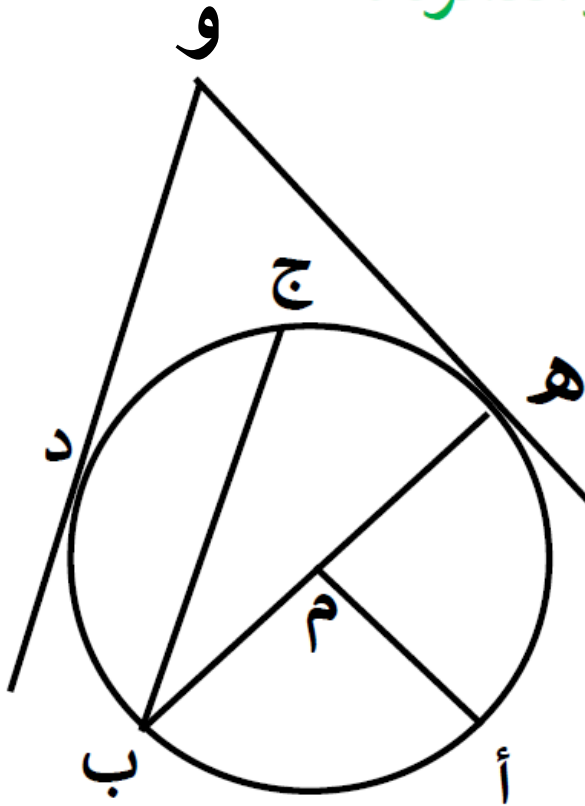
$$د = 360^\circ - (أ + ب + ج)$$


# (٤-١-أ) الأوتار والمماسّات



(٤ - ١ - أ): الأوتار و المماسات -المنصف العمودي للوتر بمركز الدائرة :

**التعلم القبلي :** من الدائرة في الشكل المقابل حدد :



١) نصف قطر أ م      ٢) وتر ج ب

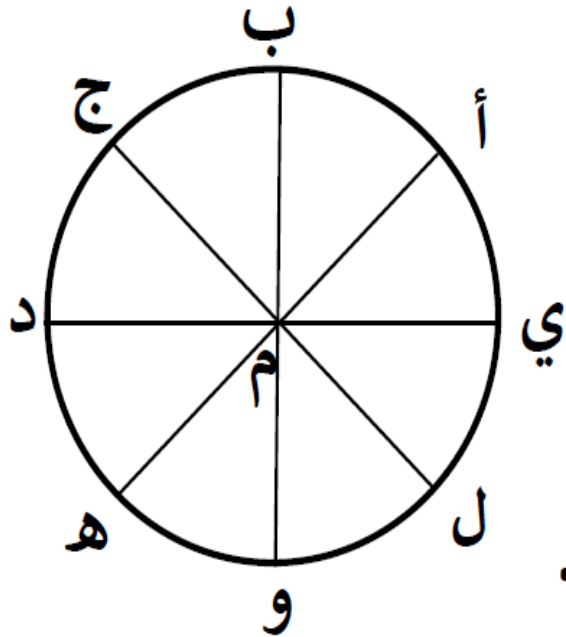
٣) قطر هـ ب      ٤) أطول وتر هـ ب

٥) مماس للدائرة د و      ٦) نقطة تماس هـ

٧) قوس هـ ب ج د      ٨) زاوية محيطية هـ ب ج

٩) زاوية مركزية أ م ب

تذكر أن :



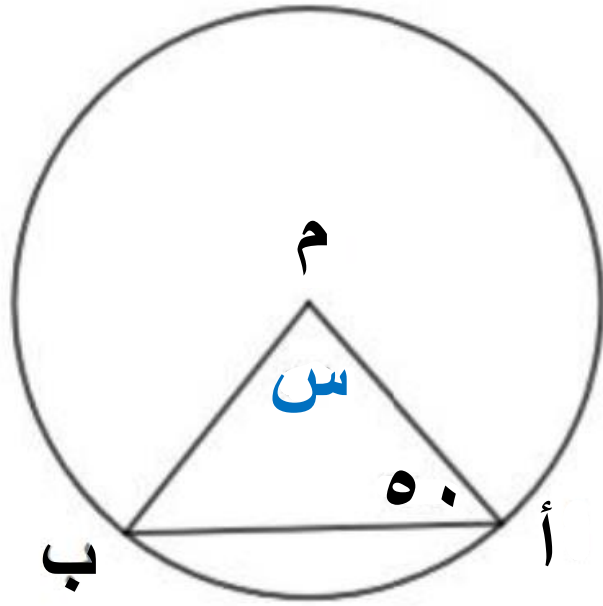
(١) الدائرة لها عدد لا نهائي من الأقطار المتساوية في الطول

مثلا: أه = ب و = ج ل = دي

(٢) أنصاف أقطار الدائرة الواحدة متساوية في القياس .

مثلا: أم = ب م = ج م = دم = هـ م = و م = ل م = ي م

**مثال :** أوجد قياس الزاوية المشار إليها بالحرف س



فسر إجابتك  $\overline{م أ} = \overline{م ب}$  (أنصاف اقطار)

المثلث أم ب متطابق الضلعين

$$\widehat{ق (أ)} = \widehat{ق (ب)} = ٥٠$$

مجموع قياسات المثلث أم ب = ١٨٠

$$\widehat{ق (س)} = (٥٠ + ٥٠) - ١٨٠ = ٨٠$$

## نشاط فردي:

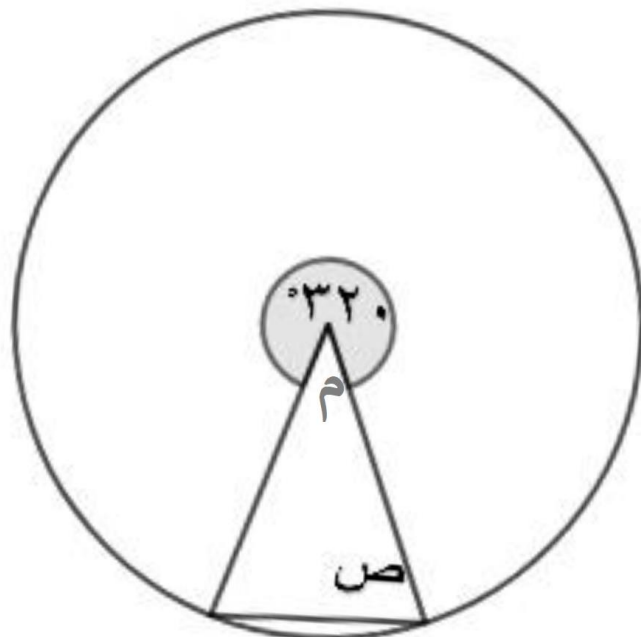
حوظ قياس الزاوية المشار إليها بالحرف ص في الشكل المجاور

٥٢٠

٥٤٠

٥٧٠

٥١٤٠



سجل ملاحظاتك مجموع قياسات الدائرة = ٣٦٠°

$$٥٤٠ = ٣٢٠ - ٣٦٠ = \hat{م}$$

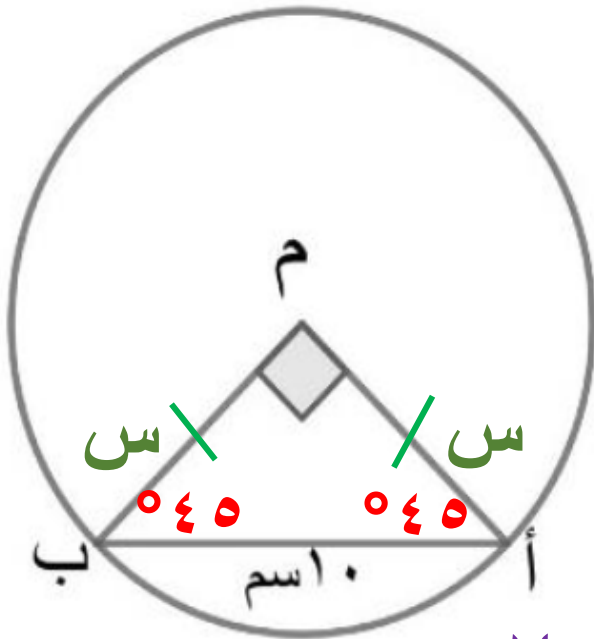
المثلث متطابق الضلعين

$$٥٧٠ = \frac{١٤٠}{٢} = ٤٠ - ١٨٠ = \hat{ص}$$



تمرين-1 : من الشكل المجاور أوجد:

$$\textcircled{5} \textcircled{4} = \hat{(\text{أ})} \text{ق}$$



نطبق نظرية فيثاغورث

$$\text{س}^2 + \text{س}^2 = \text{اسم}^2$$

$$2\text{س}^2 = 100$$

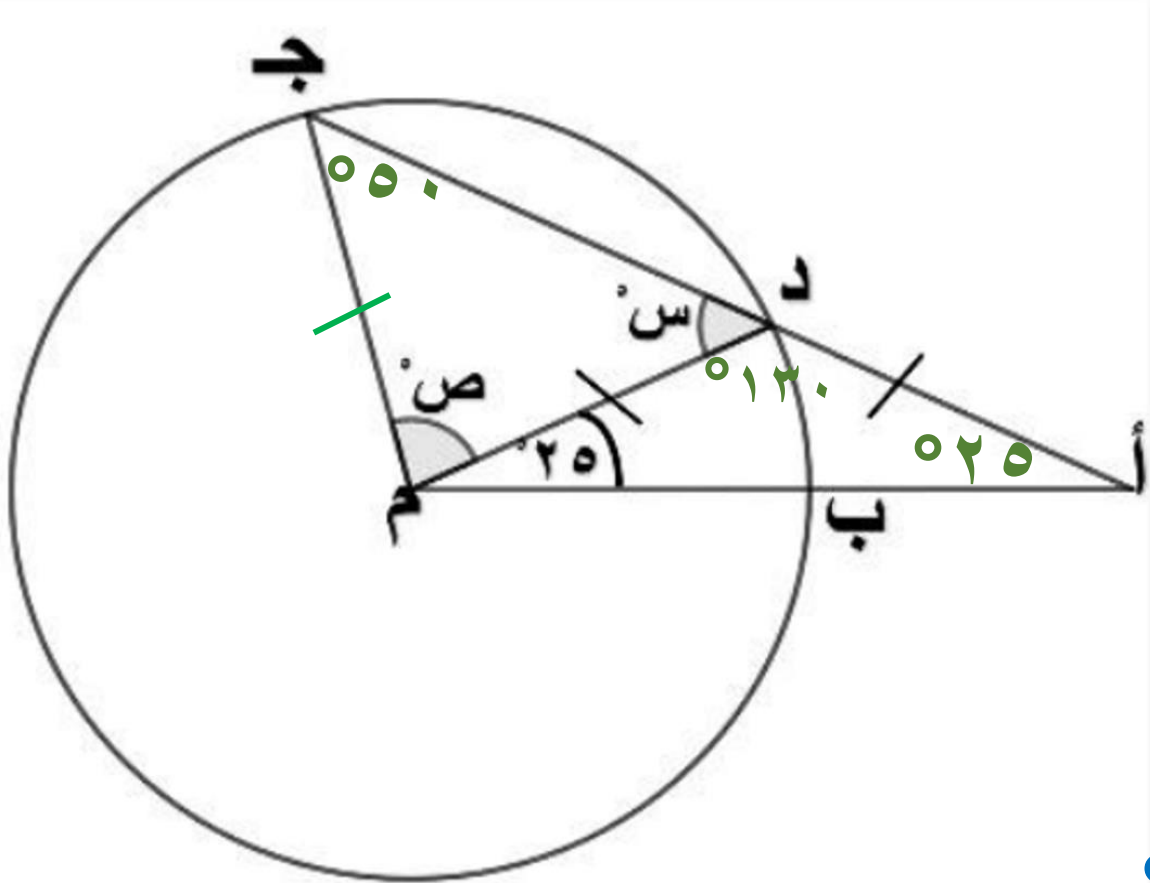
$$\text{س}^2 = 50$$

$$\text{س} = \sqrt{50} = 7,07 \text{ سم}$$

(ب) طول م أ

$$\text{م أ} = 7,07 \text{ سم}$$

تمرين-٢ : من الشكل المجاور أوجد : (أ) س (ب) ص



(أ) (المثلث أ د م متطابق الضلعين)

$$\text{ق (أ)} = 25^\circ \quad \text{ق (د)} = 130^\circ$$

(أ، د، ج على استقامة واحدة)

$$\text{س} = 130^\circ - 180^\circ = 50^\circ$$

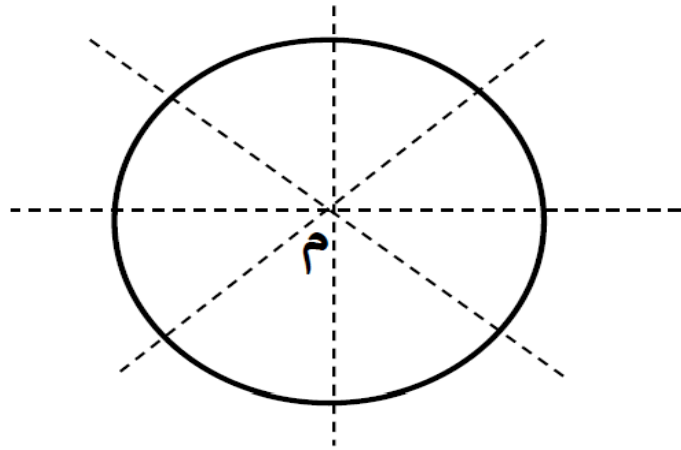
(ب)  $\overline{MD} = \overline{MJ}$  (أنصاف اقطار)

المثلث م د ج متطابق الضلعين

$$\text{ق (د)} = \text{ق (ج)} = 50^\circ$$

$$\text{ص} = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$$

## ملاحظات :

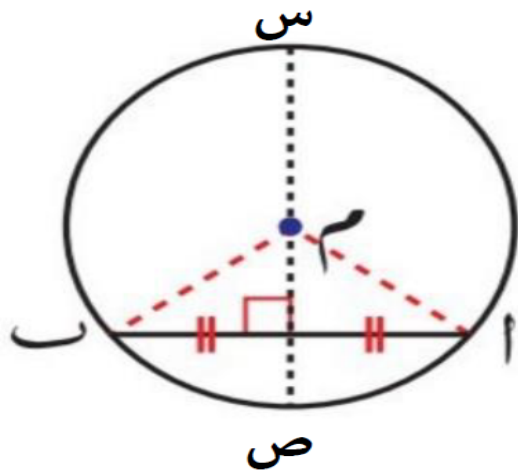


(١) محور تماثل الدائرة هو قطرها .

(٢) الدائرة لها تماثل دوراني حول المركز.

كم محور تماثل للدائرة؟

## تعريف :



المنصف العمودي للوتر هو المسار الذي تتحرك عليه نقطة تبعد مسافات متساوية عن طرفي الوتر

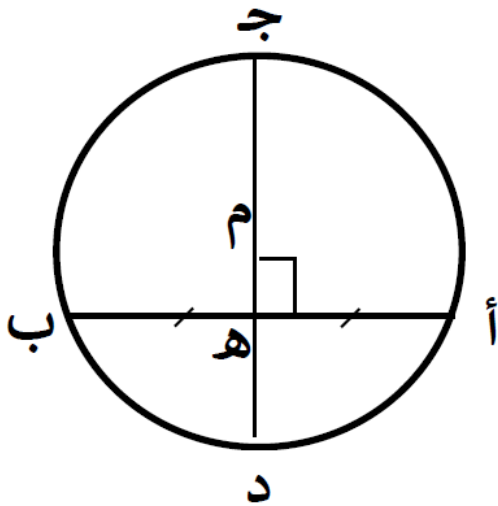
$$م أ = م ب$$

س  $\overline{ص}$  هو المنصف العمودي للوتر  $\overline{أ ب}$

## \*نتائج هامة :

(١) يمر المنصف العمودي للوتر بمركز الدائرة (م)

جد العمود المنصف للوتر  $\overline{AB}$  ، م تقع على  $\overline{CD}$



(٢) يتقاطع العمود النازل من مركز الدائرة على الوتر

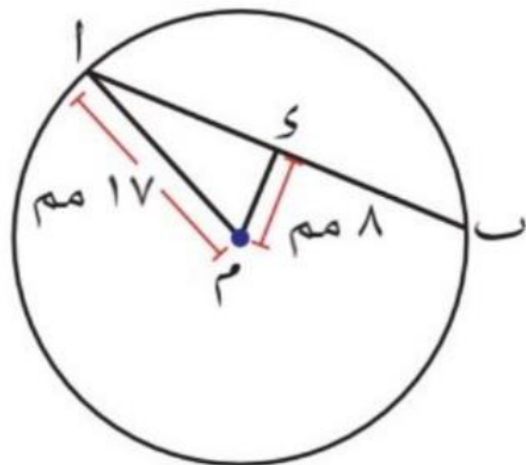
في نقطة منتصف الوتره.

(٣) يكون المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ونقطة

منتصف الوتر عمودي على الوتر.

مثال ١: رقم (١ / أ، ب) كتاب الطالب صفحة ٩٧

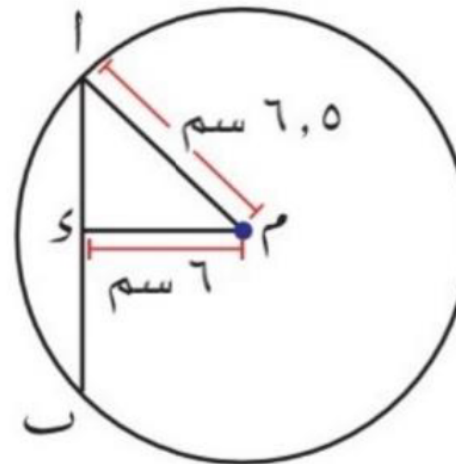
احسب طول الوتر  $\overline{AB}$  في كل من الدوائر التالية، علما بأن  $D$  هي منتصف الوتر  $\overline{AB}$



(ب)

الحل:

$$AB = 30 \text{ مم}$$



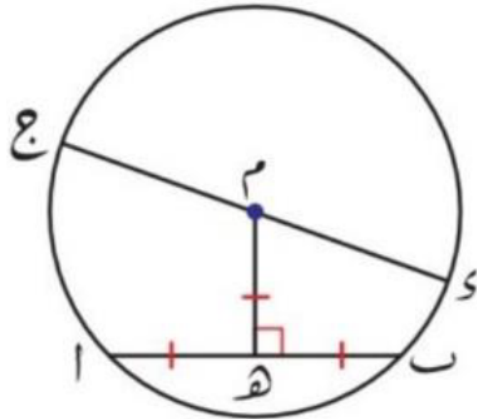
(أ)

الحل:

$$AB = 5 \text{ سم}$$

مثال ٢: رقم (٣ / ب، ج) كتاب الطالب صفحة ٩٧

أوجد طول قطر الدائرة في كل مما يلي من الأشكال المجاور موضحا خطوات الحل

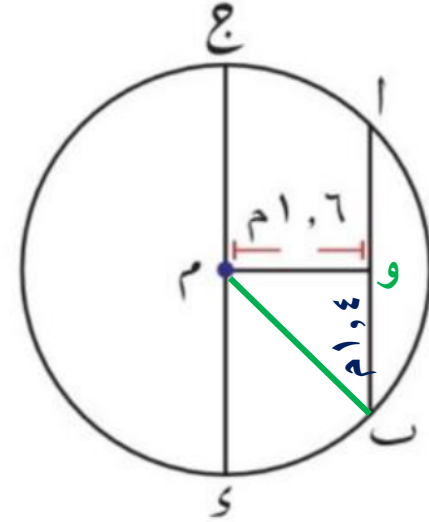


$$AB = 22 \text{ مم}$$

(ج)

الحل:

حاول بنفسك



$$AB = 2,8 \text{ م}$$

(ب)

الحل:

$$MB^2 = MW^2 + WB^2$$

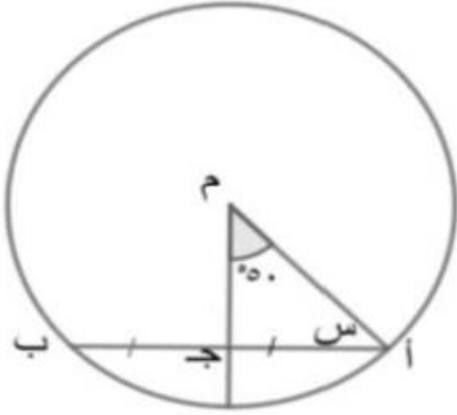
$$MB^2 = (1,6)^2 + (1,4)^2 = 4,52 \text{ م}$$

$$MB = 2,12 \text{ م}$$

م ب نصف قطر الدائرة

$$\text{طول القطر} = 2,12 \times 2 = 4,24 \text{ م}$$

نشاط فردي: أوجد قيمة س من الشكل المقابل

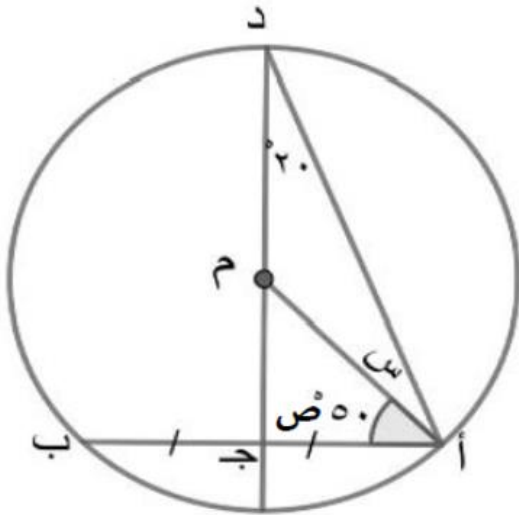


الحل:

$$س = 180 - (90 + 50) = 40^\circ$$

تدريب:

في الشكل المجاور صل كل حرف من العمود الأول بالقيمة المناسبة له من العمود الثاني:



50°

س

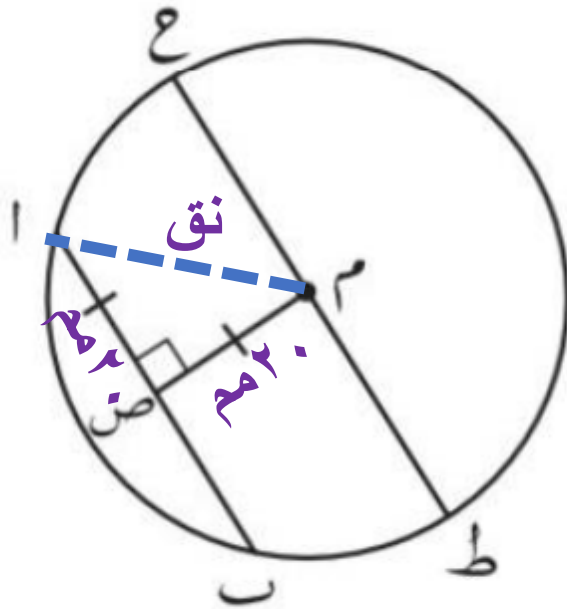
20°

ص

90°

## تمرين: رقم (3/ب) كتاب النشاط صفحة 59

في الشكل المقابل دائرة مركزها م، إذا كان طول الوتر أب في الدائرة 40 مم، أوجد طول قطرها ثم احسب محيطها.



نطبق نظرية فيثاغورث في المثلث م ص أ قائم الزاوية

الحل:

$$(م أ)^2 = (م ص)^2 + (أ ص)^2$$

$$800 = (م أ)^2 = (20)^2 + (20)^2$$

$$م أ = \sqrt{800}$$

$$نق = \sqrt{800} \text{ مم}$$

المحيط =  $2\pi$  نق

$$= 2\pi \times \sqrt{800}$$

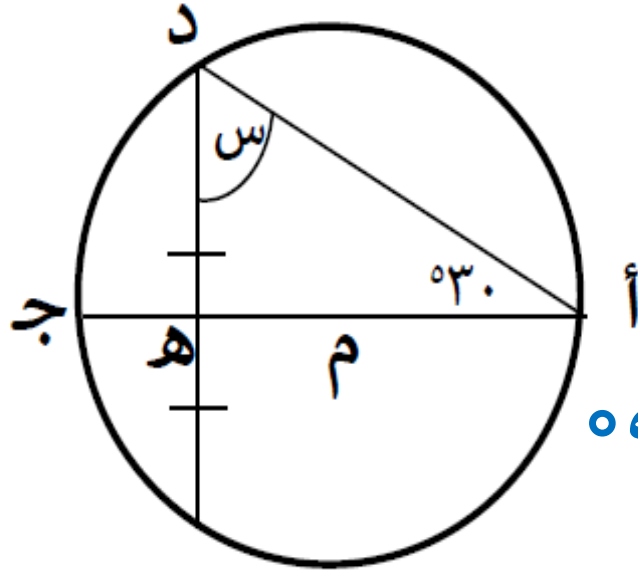
$$= 177,72 \text{ مم}$$

$$\text{طول القطر} = 2 \times \sqrt{800} = 56,57 \text{ مم}$$



## تقويم ختامي:

يقول محمد أن قياس الزاوية المشار إليها بالحرف س يساوي  $60^\circ$  هل محمد على صواب؟



نعم  لا ، فسر إجابتك. : ق (أهد) =  $90^\circ$

ق (أ) =  $30^\circ$

ق (س) =  $180 - (30 + 90) = 60^\circ$

يكون المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ونقطة منتصف الوتر عمودي على الوتر.

الواجب المنزلي: رقم (٤) كتاب الطالب صفحة ٩٧

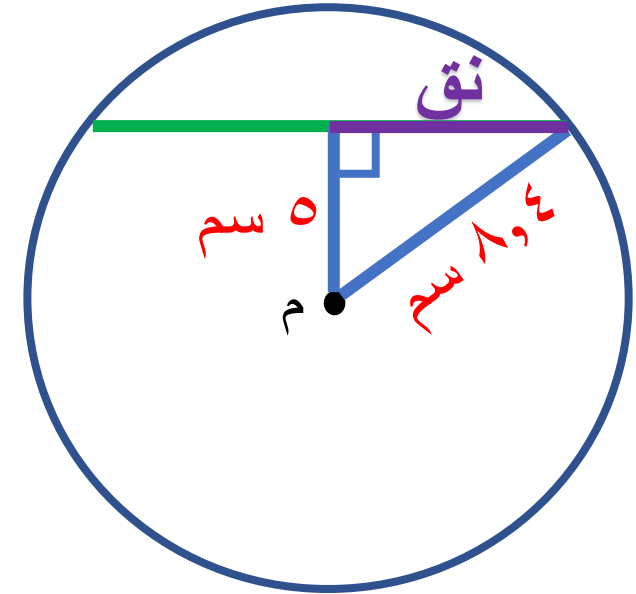
دائرة نصف قطرها ٨,٤ سم فيها وتر يبعد مسافة ٥ سم عن مركزها

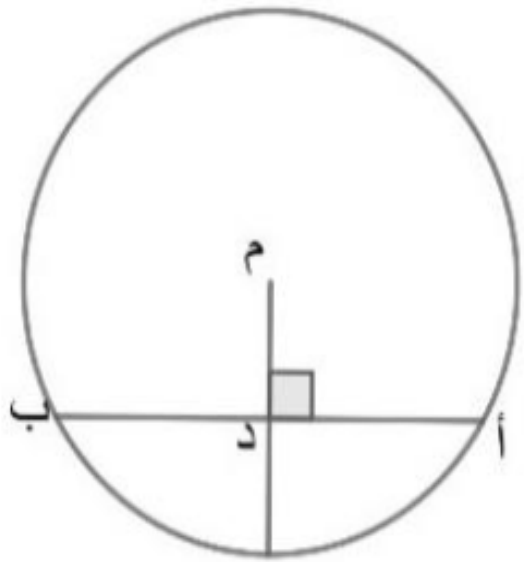
احسب طول الوتر مقربا إلى أقرب منزلتين عشريتين

$$\text{نق}^2 = (٨,٤)^2 - (٥)^2 = ٤٥,٥٦$$

$$\text{نق} = \sqrt{٤٥,٥٦} = ٦,٧٥ \text{ سم}$$

$$\text{طول الوتر} = ٦,٧٥ \times ٢ = ١٣,٥ \text{ سم}$$





(٤ - ١ - أ): الأوتار و المماسات - الأوتار المتساوية:

**تعريف:** المسافة بين نقطة ومستقيم هو العمود النازل

من النقطة على المستقيم وهي أقصر مسافة بينهم

ففي الشكل المجاور  $\overline{MD}$  تسمى المسافة بين  $M$  والوتر  $\overline{AB}$

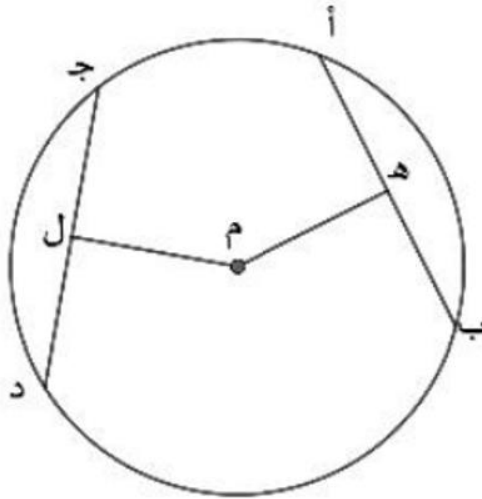
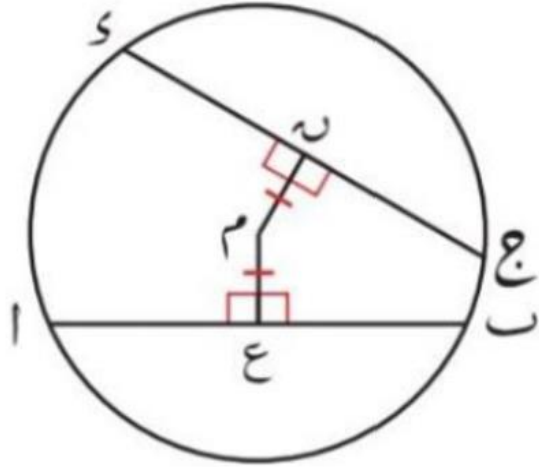
**نتيجة:** تبعد الأوتار المتساوية مسافات متساوية عن

مركز الدائرة وتكون متساوية في الطول.

إذا كان  $أب = ج د$  فإن  $م ع = م ن$

والعكس صحيح

إذا كان  $م ع = م ن$  فإن  $أب = ج د$



**مثال ١:** في الشكل المقابل  $م ه = م ل$ ،  $ج د = ١٨$  سم

حوظ طول  $أب$

٣٦ سم

١٨ سم

٩ سم ١٢ سم

## مثال ٢ : رقم (٣/أ) كتاب الطالب صفحة ٩٧

أوجد طول قطر الدائرة في الشكل المجاور موضحا خطوات الحل

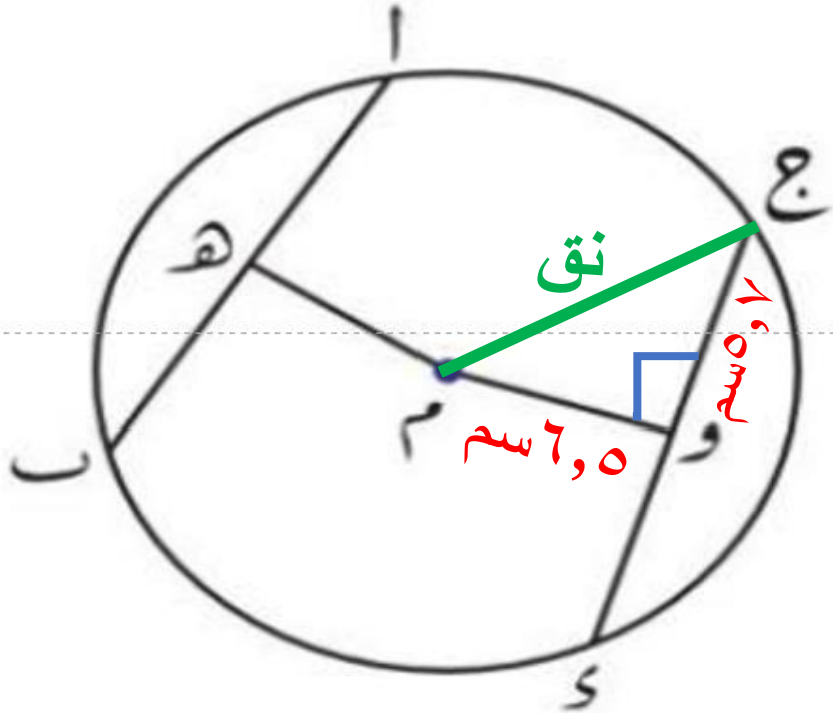
**الحل:** يتعامد م و مع ج د ويتقاطع معه في منتصف ج د  
إذا رسمنا القطعة المستقيمة ج م نجد ان :

$$\text{نق}^2 = (6,5)^2 + (5,7)^2$$

$$74,74 = 42,25 + 32,48 =$$

$$\text{نق} = \sqrt{74,74} = 8,65$$

$$\text{طول القطر} = 2 \times 8,65 = 17,3 \text{ سم}$$

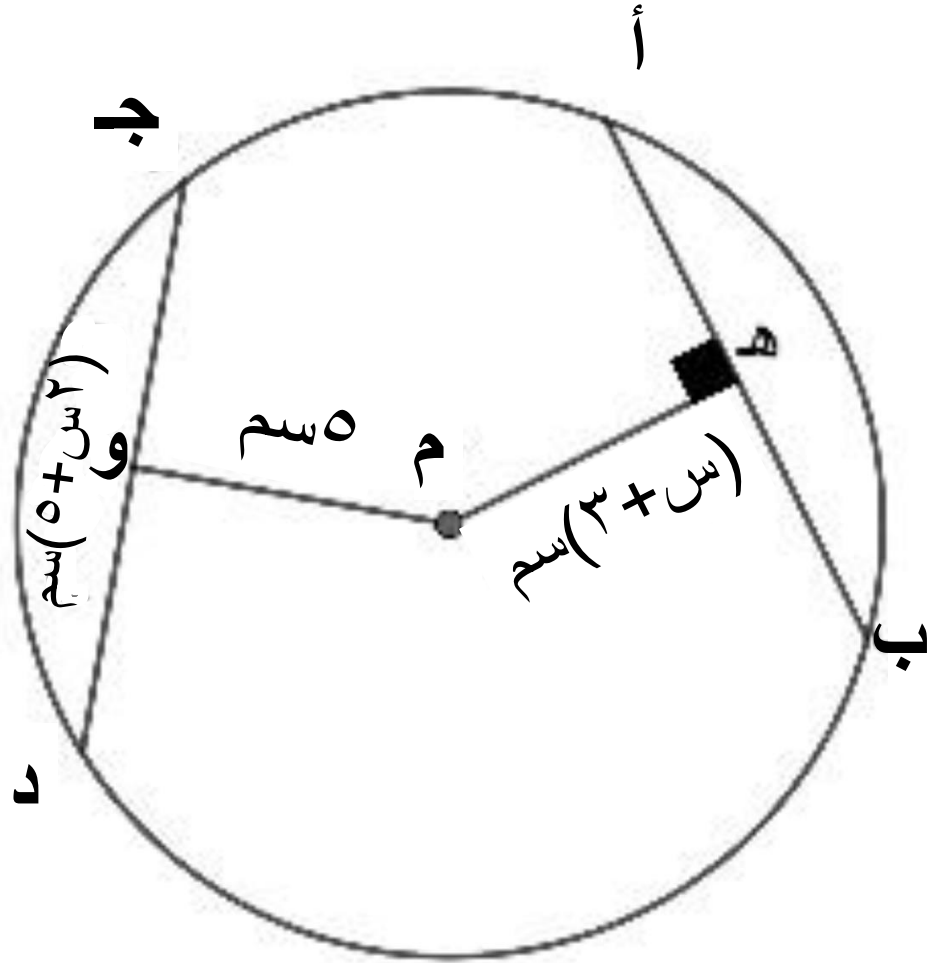


$$AB = 11,4 \text{ سم}$$

$$M = 6,5 \text{ سم}$$

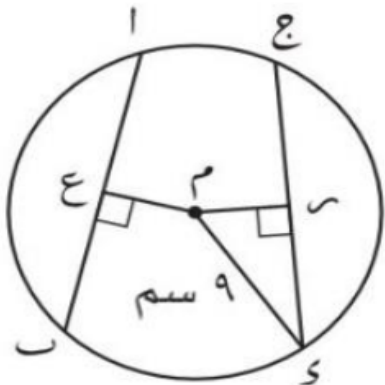
**تدريب:** في الشكل المقابل إذا كان  $أب = جد$  فإن:

$$(أ) \text{ س} = \underline{\quad ٢ \quad} \text{ سم}$$



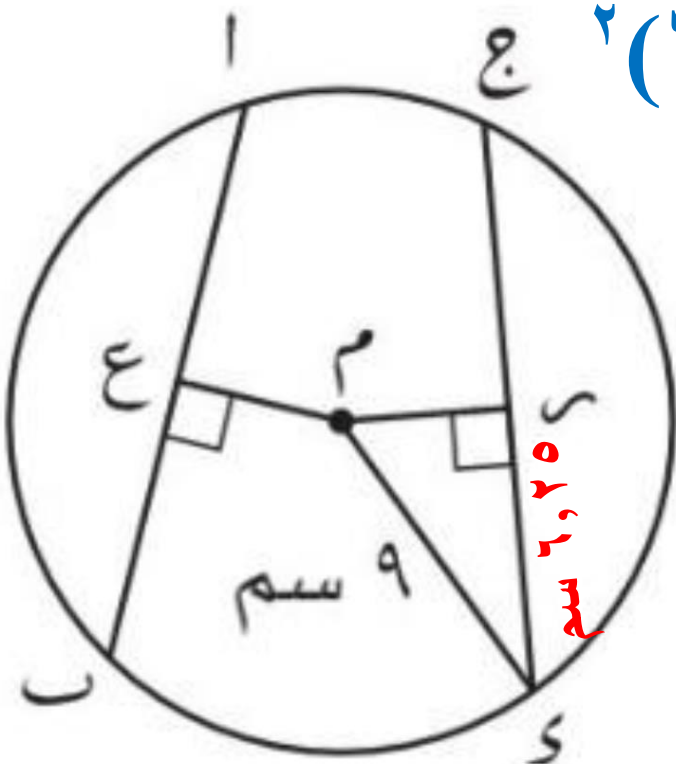
$$(ب) \text{ أب} = \underline{\quad ٩ \quad} \text{ سم}$$

نشاط فردي: رقم ( ٢ ) كتاب النشاط صفحة ٥٩



إذا كان  $\overline{AB}$ ،  $\overline{CD}$  في الرسم المجاور وترين متطابقين  
أب = ١٢,٥ سم، وكانت ع تنصف  $\overline{AB}$ ، وكانت  
ر تنصف  $\overline{CD}$ . أوجد طول القطعة المستقيمة م ع.

الحل:



$$(م ر) = (٩) - (٦,٢٥)$$

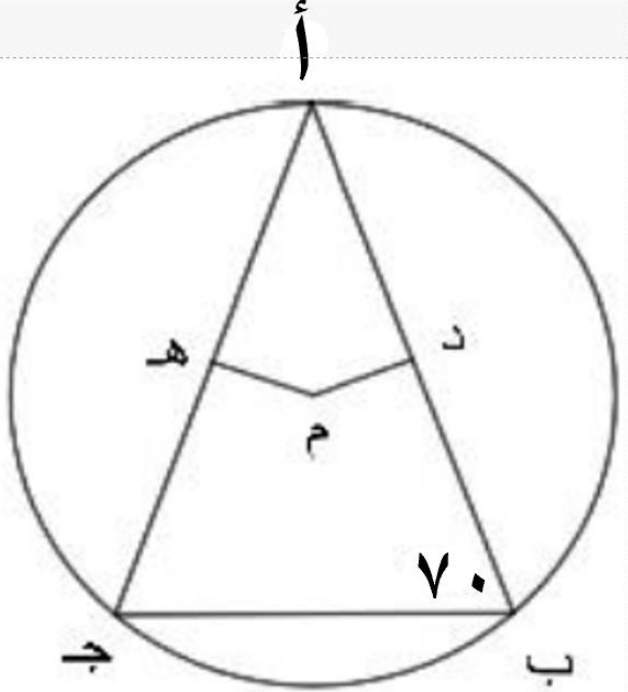
$$(م ر) = ٤٢,٢٥$$

$$\sqrt{٤٢,٢٥} = (م ر)$$

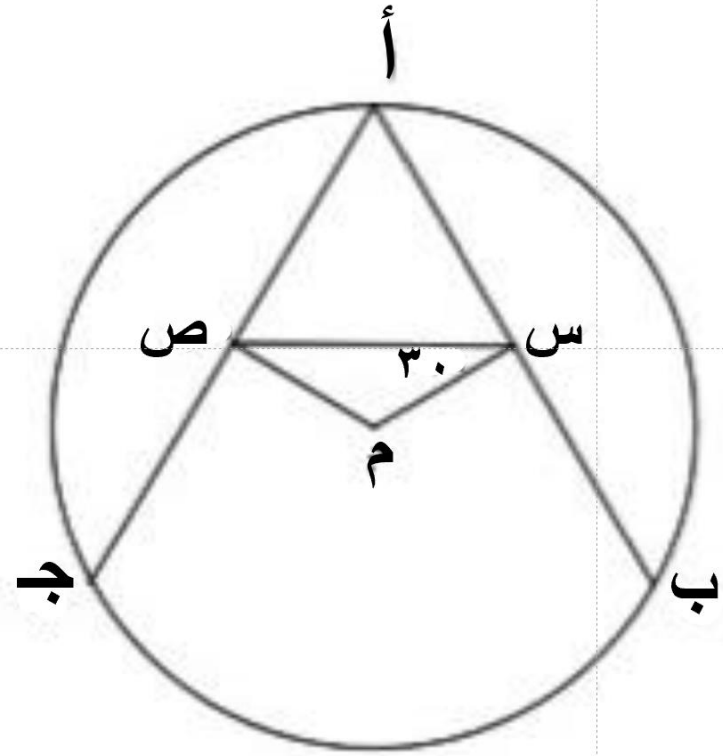
$$: م ر = م ع$$

$$: م ع = ٦,٥ سم$$

نشاط جماعي: ضع علامة (✓) بما يناسب كل عبارة فيما يلي:

المفردة	العبارة	صحيحة	خاطئة
أ	 <p>إذا كان <math>م د = م هـ</math> فإن ق (ج) <math>^{\wedge} = ٧٠^{\circ}</math></p>	✓	



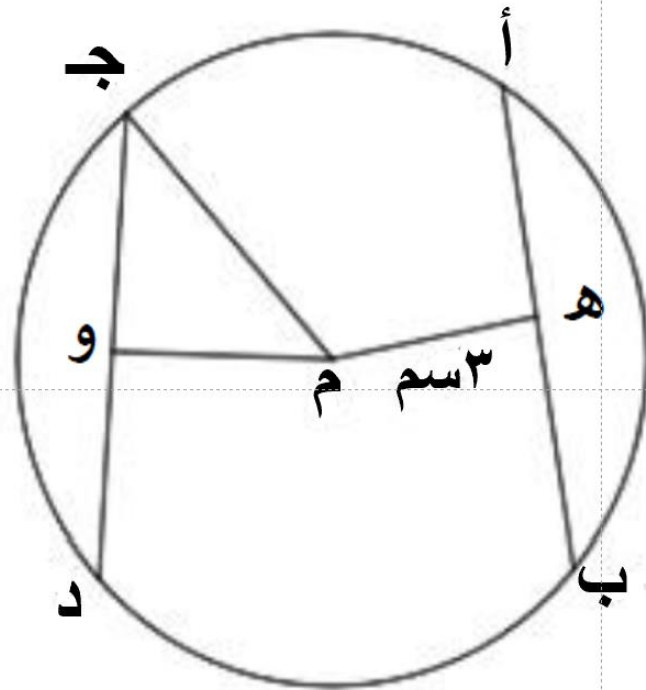


إذا كان  $أب = أ ج$

فإن

ق (س م ص) = ٤٠°

ب.



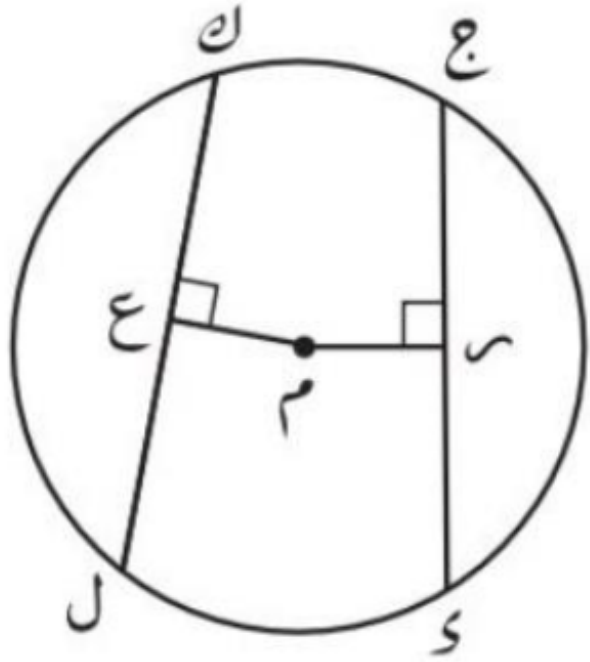
إذا كان  $أب = ج د$

$أب = ٨ سم$

فإن  $م ج = ٤ سم$

ج

الواجب المنزلي : رقم (أ/٣) كتاب النشاط صفحة ٥٩

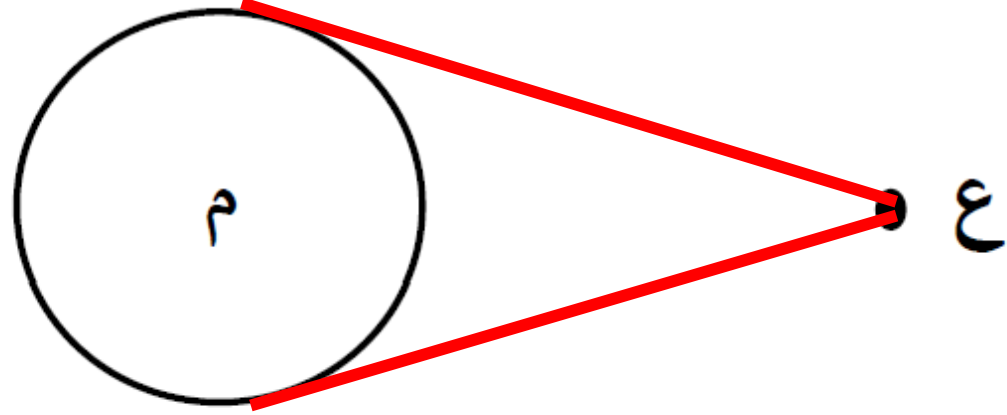


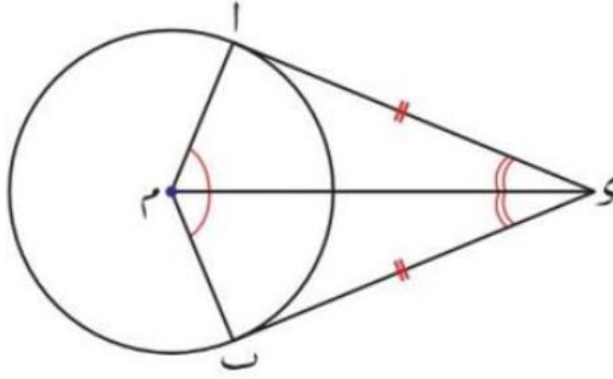
إذا كان  $\overline{KJ}$  ،  $\overline{GS}$  في الدائرة المقابلة وترين متساويين  
وكان طول  $\overline{KJ} = 12$  سم، وكانت  $E$  تنصف  $\overline{KJ}$   
، رتنصف  $\overline{GS}$  ،  $M = E$  سم أوجد طول قطر الدائرة  
ثم احسب محيطها مقربا الناتج إلى اقرب منزلتين عشريتين.

(٤ - ١ - أ): الأوتار و المماسات - المماسات الخارجية :

**تمهيد:** ارسم مماسات للدائرة التي مركزها م من النقطة ع وسميهم .

هل يمكن رسم أكثر من  
مماسين للدائرة من النقطة ع؟





**نتيجة:** يتساوى طول المماسين الخارجيين

من نقطة خارج الدائرة إلى الدائرة نفسها.

في الشكل المقابل أ د ، ب د مماسان مرسومان

من النقطة د إلى الدائرة **∴ د أ = د ب**

**مزيد من النتائج:**

التعبير عنها	النتيجة
$\widehat{C} (D \hat{M} A) = \widehat{C} (D \hat{M} B)$	المماسان يقابلان زاويتين متساويتين في القياس عند المركز
$\widehat{C} (M \hat{D} A) = \widehat{C} (M \hat{D} B)$	المستقيم الواصل بين المركز ونقطة تقاطع المماسين ينصف الزاوية المحصورة بين المماسين

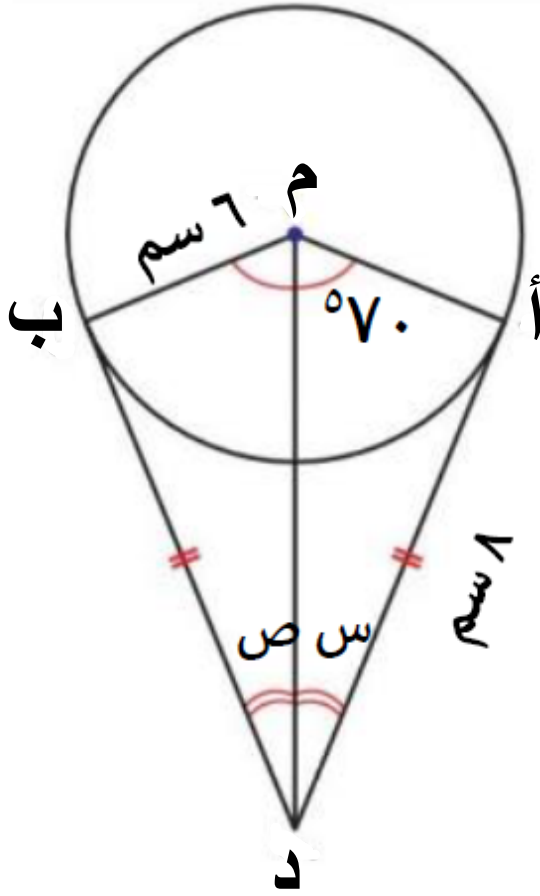
مثال : في الشكل المجاور أوجد:

(أ) الطولين ب د ، م د

باستخدام نظرية فيثاغورث نجد:

(ب) قيمة س ، ص

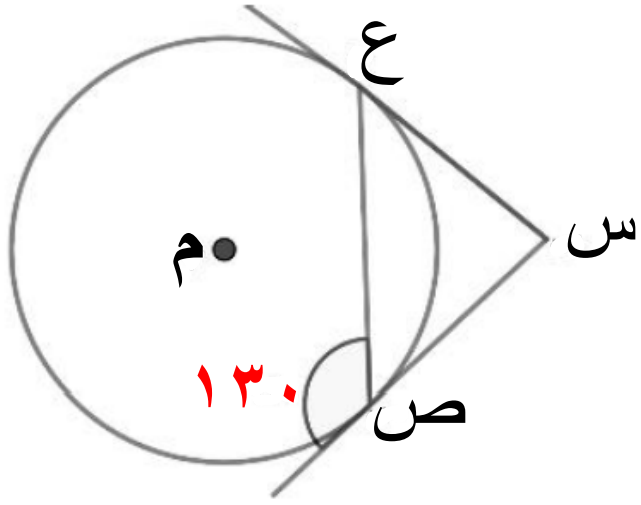
$$ق(ص) = ق(ش) = ٥٢٠$$



$$ب د = ٨ سم$$

$$م د = ١٠ سم$$

**تدريب:** في الشكل المقابل حوط ق(س)



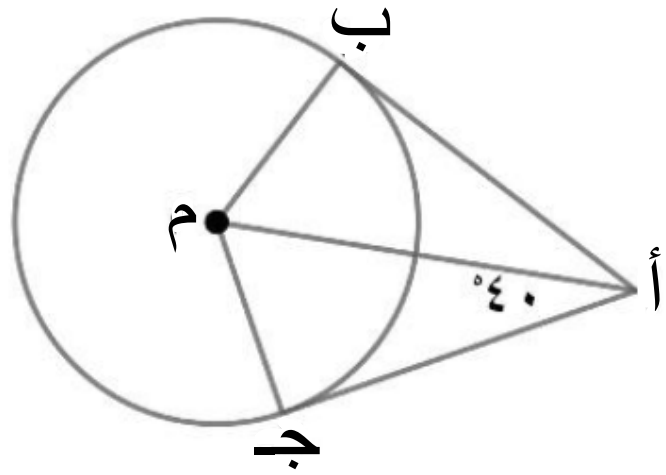
°١٠٠

°٨٠

°٦٥

°٥٠

**نشاط فردي:** في الشكل المجاور حوط ق(ج أ ب)



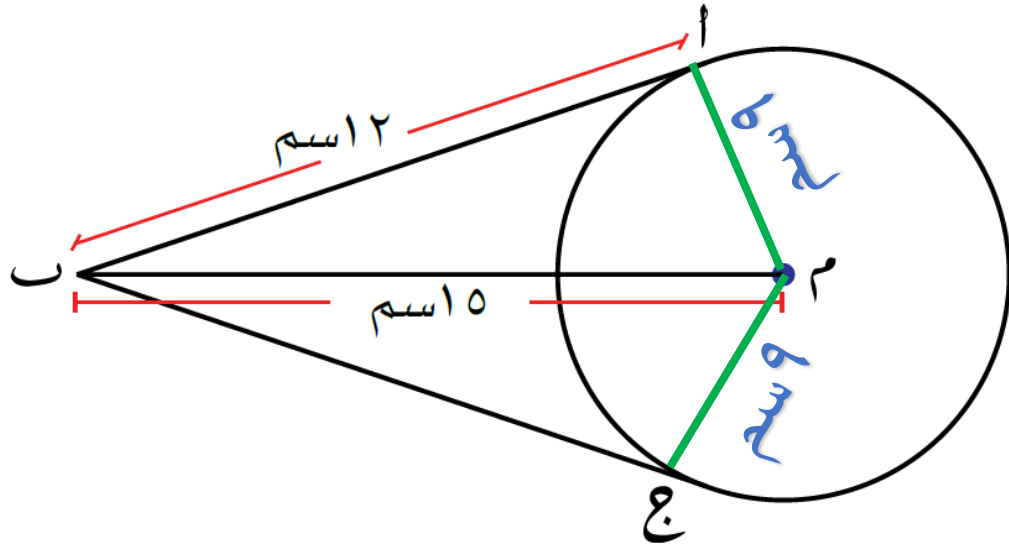
°٢٠

°٤٠

°٥٠

°٨٠

## تمارين ٤-١-أ



تمرين : رقم (٥) كتاب الطالب صفحة ٩٧

في الشكل المجاور :

أوجد طول أم ، ومساحة الشكل الرباعي

أم ج ب، حيث ب أ ، ب ج مماسان للدائرة.

باستخدام نظرية فيثاغورث نجد: م أ = ٩ سم

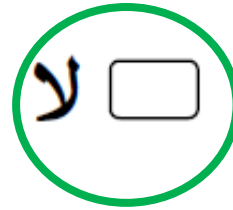
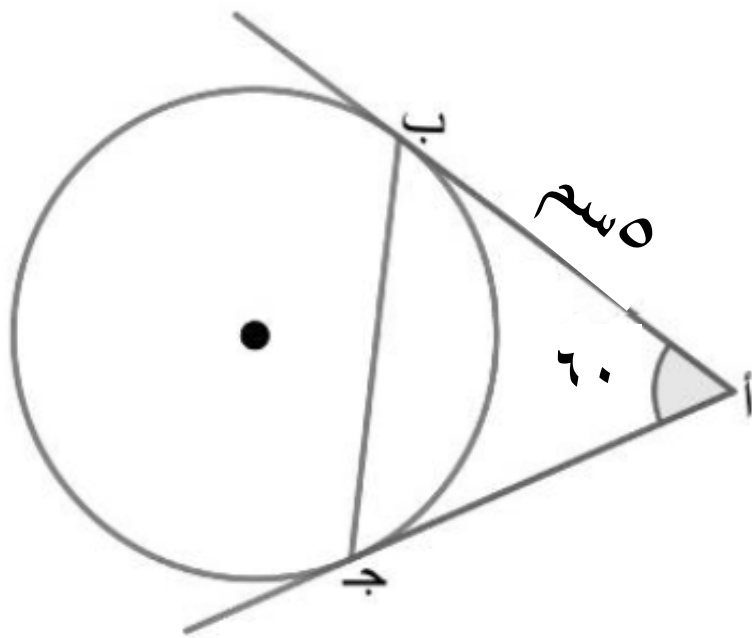
مساحة الشكل أ م ج ب = مساحة المثلثين القائمين م أ ب ، م ج ب

$$٢ \times ١٠٨ \text{ سم}^٢ = \left( ٩ \times ١٢ \times \frac{١}{٢} \right) \times ٢$$



## تقويم ختامي:

تقول زينب محيط المثلث أب ج في الشكل المقابل يساوي ١٠ سم



لا

نعم

هل زينب على صواب؟

فسر اجابتك.  $أب = أج$  (مماسان خارج الدائرة)

$$\therefore ق(ب) = ق(ج) \quad \therefore ق(أ) = ٦٠$$

$$\therefore ق(ب) = ق(ج) = ق(أ) = ٦٠$$

المثلث اب ج متطابق الاضلاع

$$أب = أج = ب ج = ٥ سم$$

$$\therefore \text{محيط المثلث أب ج} = ٥ + ٥ + ٥ = ١٥ سم$$

واجب منزلي:

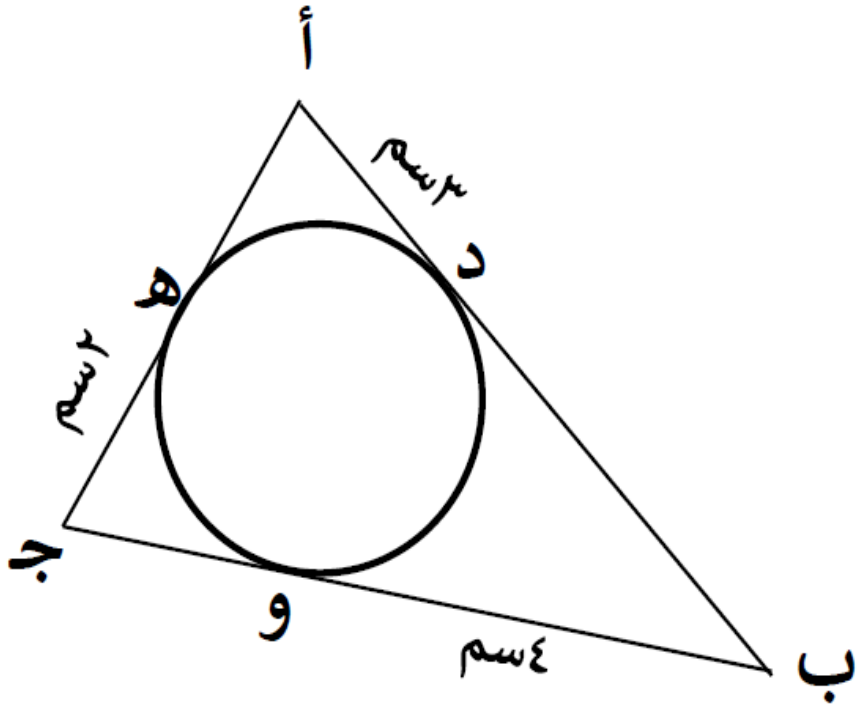
حوظ قيمة محيط المثلث أ ب ج:

٩

١١

١٥

١٨



انتهى الدرس ... شكرا لكم

اعداد العرض / محمد القبالي

مدرسة سهيل بن عمرو ( ٩-١٢ )

اعداد المحتوى

المعلم: حسن آل سنان

المعلمة: فاطمة الزهراء

مدرسة وادي الحواسنة - محافظة شمال الباطنة