تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية
ملفات الكويت التعليمية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا com.kwedufiles.www//:https

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر اضغط هنا

https://kwedufiles.com/10

* للحصول على جميع أوراق الصف العاشر في مادة رياضيات ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://kwedufiles.com/10math

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر في مادة رياضيات الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/10math2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف العاشر اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/grade10

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا bot_kwlinks/me.t//:https

الروابط التالية هي روابط الصف العاشر على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

الصف العاشر — الفصل الدراسي الثاني — حل كراسة التمارين

الرياضيات

تمرّن ٦-١

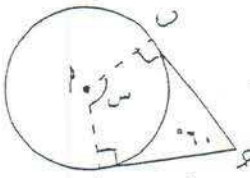
التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

مماس الدائرة
Tangent of The Circle

المجموعة الأولى: تمارين أساسية

في التمرينين (١ – ٢)، القطع المستقيمة تمس الدوائر، م مركز كل دائرة. أوجد قيمة س.

(١)



∵ $\overline{ك ن}$ مماس
، $\overline{م ن}$ نصف قطر
∴ ق(∠م ن ك) = ٩٠°

وبالمثل ق(∠م ك ن) = ٩٠°

∴ ق(∠ن م ك) = ٣٦٠ − (٩٠° + ٩٠° + ٦٠°) = ١٢٠°

∴ س = ١٢٠°

(٢)

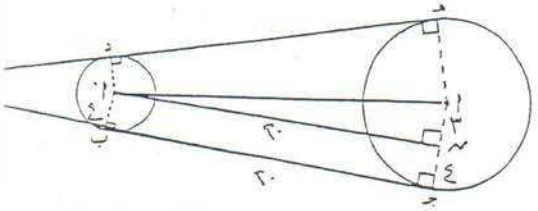
∵ $\overline{ل ن}$ مماس
، $\overline{م ن}$ نصف قطر
∴ ق(∠ل ن م) = ٩٠°

∴ س = ٩٠ − ٤٢°

= ٤٨°

(٣) يلتف حزام حول الدائرتين كما في الشكل.

أثبت أن ب ج = د هـ.



العمل: نرسم $\overline{هـ ك}$ ، $\overline{د ك}$ حيث يتقاطعان في م

البرهان: $\overline{هـ ك}$ ، $\overline{م ج}$ قطعتان مماستان للدائرة التي مركزها م ∴ م ج = م هـ ... (١)

، $\overline{م ك}$ ، $\overline{م د}$ ″ ″ ″ ″ مركزها م ∴ م د = م ك ... (٢)

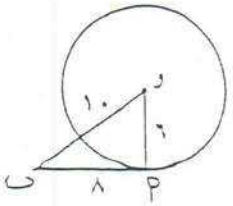
بطرح (٢) من (١) ∴ د هـ = ك ج

(٤) في التمرين (٣)، أوجد أ ب إذا كان أ ج = ٧ سم، ب ج = ٢٠ سم.

∵ $\overline{م ن} \perp \overline{أ ج}$ في ∆ م ن ج ، م ن = $\sqrt{٢٠^٢ - ١٦^٢}$ = $\sqrt{٢٢٠}$ = ١٢ سم

في التمرينين (٥ – ٦)، حدد ما إذا كان المستقيم مماسًا للدائرة التي مركزها و.

(٥)



(م ب)^٢ + (ب ن)^٢

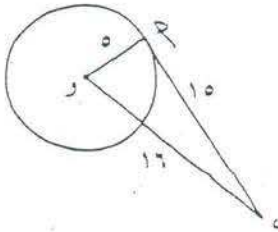
= ٦^٢ + ٨^٢ = ١٠٠

(و ن)^٢ = ١٠^٢ = ١٠٠

∴ ق(∠م) = ٩٠°

∴ المستقيم مماس للدائرة

(٦)



(م ع)^٢ + (ع ن)^٢

= ٥^٢ + ١٥^٢ = ٢٥٠

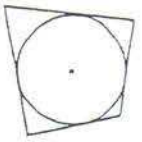
(و ن)^٢ = ١٦^٢ = ٢٥٦

∴ ق(∠م) ≠ ٩٠°

∴ المستقيم ليس مماس للدائرة

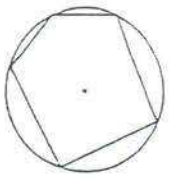
في التمرينين (٧—٨)، حدد ما إذا كانت الدائرة محاطة بمضلع (داخلة) أو محيطة بمضلع (خارجة).

(٧)



داخلة

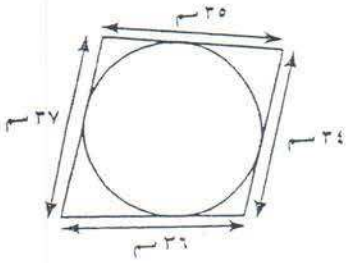
(٨)



خارجة

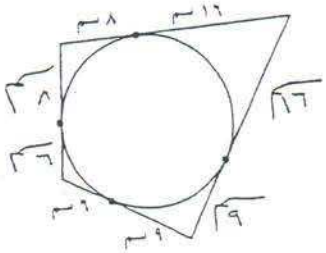
في التمرينين (٩—١٠)، يحيط كل مضلع بدائرة. أوجد محيط المضلع.

(٩)



محيط المضلع = ٣٦ + ٣٧ + ٣٥ + ٣٤ = ١٤٢ سم

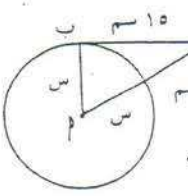
(١٠)



محيط المضلع
= ٩ + ٩ + ٦ + ٦
+ ٨ + ٨ + ١٦ + ١٦
= ٧٨ سم

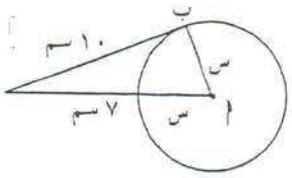
في التمرينين (١١—١٢)، $\overleftrightarrow{ب جـ}$ مماس للدائرة. أوجد قيمة س (مقربًا إجابتك لأقرب جزء من عشرة).

(١١)



∵ $\overline{جـ ب}$ مماس
، $\overline{م ب}$ نصف قطر
∴ ق(م ب جـ) = ٩٠°
∴ (س + ٩)^{٢} = س^{٢} + ١٥^{٢}
∴ س = ٨ سم

(١٢)

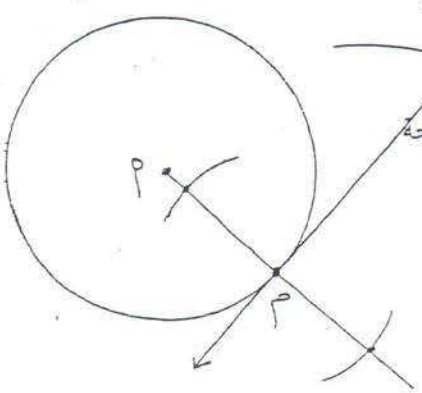


∵ $\overline{جـ ب}$ مماس ، $\overline{م ب}$ نصف قطر
∴ ق(م ب جـ) = ٩٠°
∴ (س + ٧)^{٢} = س^{٢} + ١٠^{٢}
∴ س = ٦٫٣ سم

(١٣) يحيط شكل سداسي منتظم بدائرة طول قطرها ١٠ سم فإن محيط المضلع هو حوالى:

(أ) ٣٠ سم (ب) ٣٤,٦ سم (جـ) ٤٣,٣ سم (د) ٥١,٧ سم

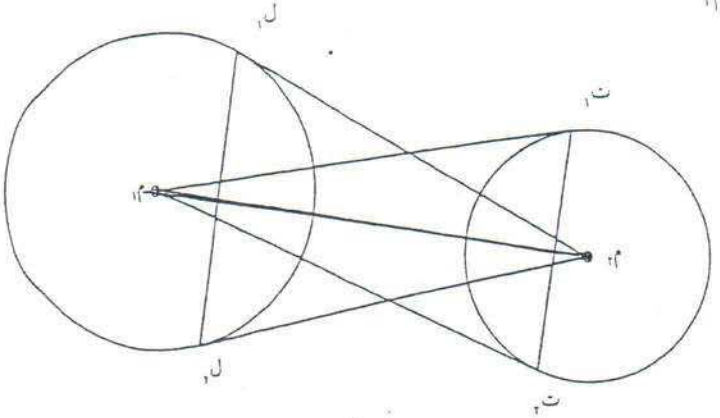
(١٤) الإنشاءات: ارسم دائرة مركزها أ، ضع نقطة م على الدائرة.
أنشئ مماسًا على الدائرة في م مستخدمًا الفرجار ومسطرة غير مدرجة.



(١٥) التحدي: يبيّن الشكل دائرتين مركزيهما م١، م٢. $\overline{م_1 ت_1}$، $\overline{م_2 ت_2}$ مماستان للدائرة التي مركزها م٢.

$\overline{م_2 ل_1}$، $\overline{م_2 ل_2}$ مماستان للدائرة التي مركزها م١.

أثبت أن $\overline{ت_1 ت_2} \parallel \overline{ل_1 ل_2}$.



∵ $\overline{م_1 ك}$ ⊥ $\overline{ك ت_2}$ مماس ، $\overline{م_1 ت_1}$ ⊥ $\overline{ت_1 ت_2}$ للدائرة م

∴ $\overline{م_2 م_1}$ ⊥ $\overline{ت_1 ت_2}$ ...(١)

وبالمثل $\overline{م_2 م_1}$ ⊥ $\overline{ل_1 ل_2}$ ...(٢)

من ١، ٢ ⇐ $\overline{ت_1 ت_2} \parallel \overline{ل_1 ل_2}$

(١٦) التحدي: ب د تمس الدائرة التي مركزها م. $\overline{ب د}$ مماس ، $\overline{م د}$ نصف قطر

ب د = ١٥ سم، ب م = ١٧ سم. ∴ ق(∠ب د م) = ٩٠°

(أ) أوجد طول نصف قطر الدائرة. ∴ طول = $\sqrt{١٧^٢ - ١٥^٢} = ٨$

(ب) أوجد مساحة المثلث ب ك د. = $\frac{1}{2}$ ب د × د ك

= $\frac{1}{2} \times ١٥ \times ٨ \times \frac{٢٢}{٧} = ٨٨٫٢٤$

المجموعة ت تمارين تعزيزية

(١) المستقيم في الشكل المقابل مماس للدائرة، أوجد قيمة س.

$\overline{ب ح}$ مماس ، $\overline{م ب}$ نصف قطر

∴ ق(∠ب م ح) = ٩٠°

∴ س = ٩٠ − ٦٠ = ٣٠°

(٢) حدّد ما إذا كان المستقيم مماس للدائرة.

$(م ب)^٢ + (ب ح)^٢ = (٢٫٥)^٢ + ٦^٢ = ٤٢٫٢٥$

، $(م ح)^٢ = (٦٫٥)^٢ = ٤٢٫٢٥$

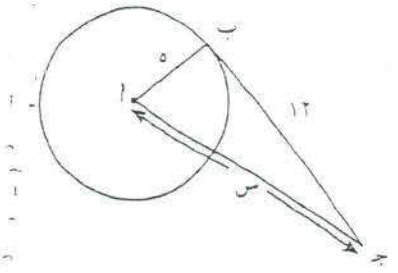
∴ ق(∠م ب ح) = ٩٠°

∴ المستقيم مماس للدائرة

(٣) حدّد ما إذا كانت الدائرة محاطة بمثلث (داخلة) أو محيطة بمثلث (خارجة).

داخله

(٤) المستقيم $\overleftrightarrow{ب جـ}$ مماس للدائرة، أوجد قيمة س.



$\overline{ب جـ}$ مماس ، $\overline{أ ب}$ نصف قطر

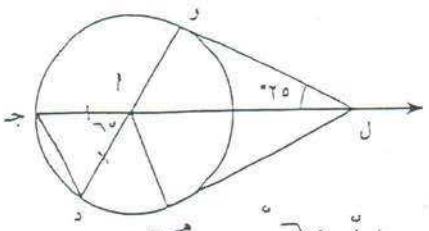
$\therefore$ ق$(أ\hat{ب}جـ) = ٩٠°$

$\therefore$ $س^٢ = ٥^٢ + ١٢^٢ = ١٦٩$

$س = ١٣$

(٥) في الشكل المقابل، أوجد ق$(أ\hat{د}جـ)$، ق$(هـ\hat{أ}د)$

إذا كانت $\overline{ل و}$، $\overline{ل هـ}$ تمسان الدائرة حيث $\overline{و د}$ قطر للدائرة.



$\overline{ل و}$ مماس ، $\overline{أ و}$ نصف قطر

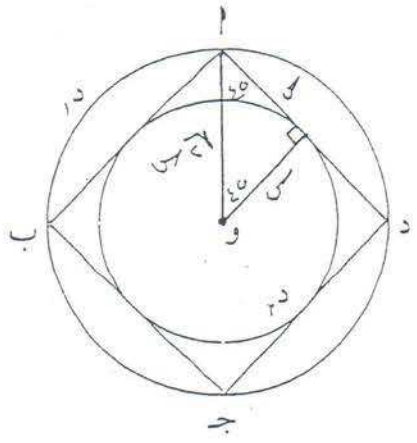
$\therefore$ ق$(أ\hat{و}ل) = ٩٠°$ $\Leftarrow$ ق$(و\hat{أ}ل) = ٩٠° - ٦٥° = ٢٥°$

$\therefore$ ق$(ص\hat{أ}ى) = ٦٥°$ بالتقابل بالرأس ، $\therefore$ ق$(أ\hat{ى}ص) = \frac{١٨٠° - ٦٥°}{٢} = ٥٧,٥°$

، ق$(هـ\hat{أ}ى) = ١٨٠° - (٦٥° + ٦٥°) = ٥٠°$

(٦) في الشكل المقابل دائرة $د_١$ تحيط خارجًا بالمربع أ ب جـ د ودائرة $د_٢$ محاطة خارجًا بالمربع أ ب جـ د.

أثبت أن مساحة الدائرة $د_١$ تساوي مثلي مساحة الدائرة $د_٢$.



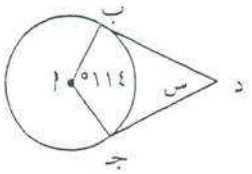
نصف قطر الدائرة $د_١ = ق_{د_١} = ٢\sqrt{٢}$ س

، ، ، الدائرة $د_٢$ $= ق_{د_٢} =$ س

$\therefore$ $\frac{\text{مساحة الدائرة } د_١}{\text{مساحة الدائرة } د_٢} = \frac{\pi ق^٢_{د_١}}{\pi ق^٢_{د_٢}} = \frac{(٢\sqrt{٢}\ س)^٢}{س^٢} = ٢$

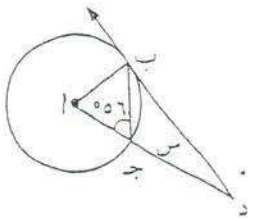
$\therefore$ مساحة الدائرة $د_١ = ٢ \times$ مساحة الدائرة $د_٢$

(٧) إذا كان $\overleftrightarrow{د ب}$ ، $\overleftrightarrow{د جـ}$ مماسان للدائرة. فإن س =



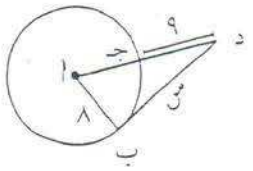
(أ) ٥٢٦ (ب) ٥٥٧ **(جـ) ٥٦٦** (د) ٥١١٤

(٨) إذا كان $\overleftrightarrow{د ب}$ مماس للدائرة. فإن س =



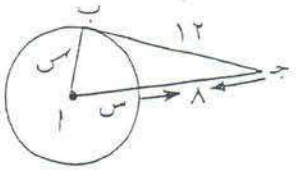
(أ) ٥٢٢ (ب) ٥٢٨ (جـ) ٥٣٤ (د) ٥٤٠

(٩) إذا كان $\overleftrightarrow{د ب}$ مماس للدائرة. فإن س =



(أ) ٨ (ب) ٩ (جـ) ١٥ (د) ١٧

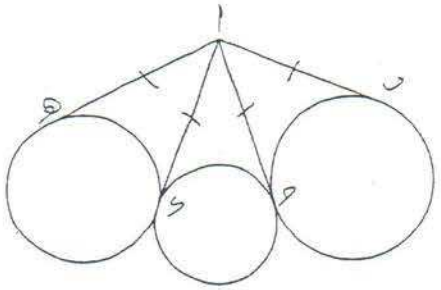
(١٠) إذا كان $\overleftrightarrow{جـ ب}$ مماس للدائرة. فإن س =



(أ) ٢ (ب) ٣ (جـ) ٤ (د) ٥

(١١) يبيّن الشكل ٤ قطع مماسية من نقطة مشتركة أ إلى ٣ دوائر.

ما الذي يمكنك استنتاجه حول أطوال القطع الأربع؟ فسّر.



∵ أ ب = أ جـ ، أ جـ = أ د ، أ د = أ هـ

∴ أ ب = أ جـ = أ د = أ هـ

(١٢) $\overleftrightarrow{ب أ}$ ، $\overleftrightarrow{ب د}$ مماسان للدائرة.

ب أ مماس ، أ جـ نصف قطر

(أ) أوجد قيمة س.

∴ ق(ب أ جـ) = ٩٠° وباطل ق(ب د جـ) = ٩٠°

س = ٣٦٠° − (٩٠° + ٩٠° + ٨٧٫٩٢°) = ٩٢٫٨°

(ب) أوجد محيط الرباعي ب أ جـ د.

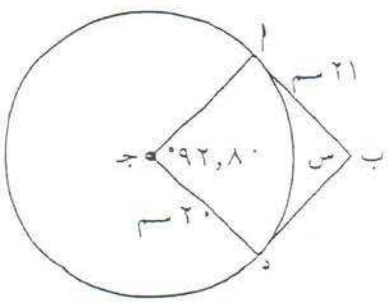
أ جـ = د جـ = ٢٠ سم

أ ب = ب د = ٢١ سم

محيط الرباعي

= ٢١ + ٢١ + ٢٠ + ٢٠ = ٨٢ سم

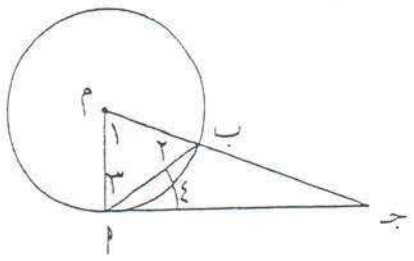
(جـ) أوجد ب جـ.



في △ ب أ جـ

ب جـ = $\sqrt{٢١^٢ + ٢٠^٢}$ = ٢٩ سم

في التمرينين (١٣ - ١٤). $\overleftrightarrow{أجـ}$ مماس للدائرة في أ. ق(أ) = ٧٠°.



(١٣) أوجد ق(٤).

$\overline{أجـ}$ مماس ، $\overline{أم}$ نصف قطر

∴ ق(حـأم) = ٩٠°

ق(أ) = ٧٠°

∴ ق(٣) = $\frac{١٨٠° - ٧٠°}{٢}$ = ٥٥°

∴ ق(٤) = ٩٠° - ٥٥° = ٣٥°

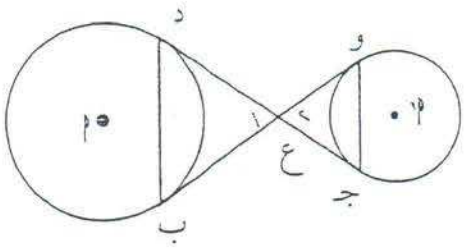
(١٤) إذا كان ق(أ) = س، فأوجد ق(٤) بمعلومية س.

ق(أ) = س

ق(٣) = $\frac{١٨٠° - س}{٢}$ = ٩٠ - $\frac{س}{٢}$

ق(٤) = ~~٩٠~~ - ~~٩٠~~ + $\frac{س}{٢}$ = $\frac{س}{٢}$

(١٥) في الشكل المقابل، أثبت تشابه المثلثين ع ب د، ع وجـ.



$\overline{عو}$ ، $\overline{عحـ}$ مماسان للدائرة م

∴ عو = عحـ ∴ $\frac{عو}{عحـ}$ = ١

$\overline{عك}$ ، $\overline{عن}$ مماسان للدائرة ن

∴ عك = عن ∴ $\frac{عك}{عن}$ = ١

△ عحـو ، △ عنك

ق(أ) = ق(٤) (بالتقابل بالرأس)

$\frac{عو}{عحـ}$ = $\frac{عك}{عن}$

∴ △ عنك ~ △ عحـو

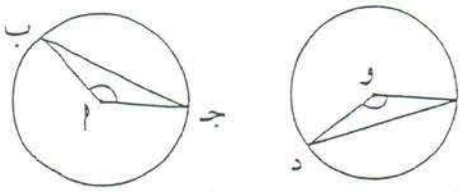
التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

تمرّن ٦-٢

الأوتار والأقواس
Chords and Arcs

المجموعة الثانية

(١) ماذا تستنتج من تطابق الدائرتين وتطابق الزاويتين و ، ١ في الشكل المقابل؟

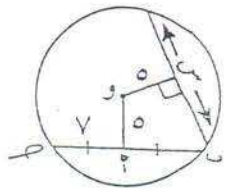


ق(و) = ق(١) ∴ هـ د = ح ب

، ق(هـ د) = ق(ح ب)

(٢) أوجد قيمة س في الأشكال التالية:

(أ)



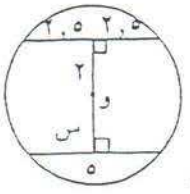
∵ ص ب = ب ل

∵ و م ⊥ ص ل

∴ البعدُ = البعدُ

∴ س = ١٤

(ب)

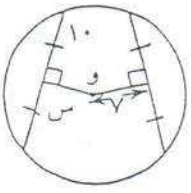


الوترُ = الوترُ

∴ البعدُ = البعدُ

∴ س = ٢

(جـ)

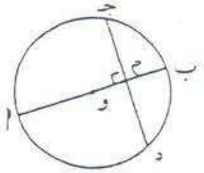


الوترُ = الوترُ

∴ البعدُ = البعدُ

∴ س = ٧

(٣) مستخدمًا الشكل المقابل أكمل ما يلي:

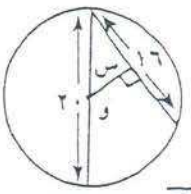


معطى: $\overline{ب ١}$ قطر الدائرة، $\overline{ب ١} \perp \overline{جـ د}$. ماذا تستنتج؟

ق(ج م) = ق(م د) ، ق(ب جـ) = ق(ب د)

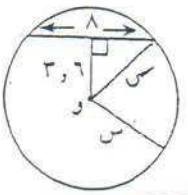
(٤) أوجد قيمة س في كل من الأشكال التالية:

(أ)



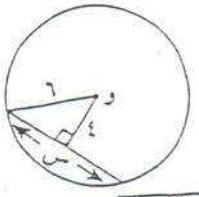
س = $\sqrt{١٠^٢ - ٨^٢}$ = ٦

(ب)



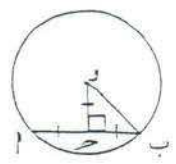
س = $\sqrt{٤^٢ + (٣,٦)^٢}$ = ٥,٣٨

(جـ)



س = $\sqrt{٦^٢ - ٤^٢}$ = ٤,٩٨

(٥) في الشكل المقابل، أوجد قياس القوس الأصغر $\overset{\frown}{ب ١}$.

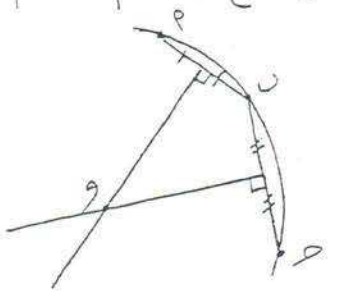


و ح ⊥ ب ١ ∴ ق(ب و ح) = ٤٥°

∵ ب ح = ح ١ ∴ ق(ب و ١) = ٩٠°

∵ ب ح = و ح ∴ ق($\overset{\frown}{ب ١}$) = ٩٠°

* (٦) علم الآثار: وجد عالم آثار قطعًا صغيرة من طبق دائري الشكل. اشرح كيف يستطيع هذا العالم استخدام قطعة واحدة لإيجاد مركز وطول نصف قطر هذا الطبق الدائري.



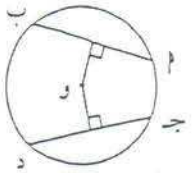
نأخذ ٣ نقاط م، ن، ح على قوس القطع

ثم نرسم محورًا لكل من م ن، ن ح يتقاطعان في و

و هي مركز هذا الطبق الدائري

طول و م هو طول نصف قطر الدائرة

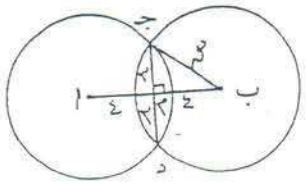
(٧) تحليل الخطأ: نظر سلطان إلى الشكل المقابل واستنتج أن $\overline{أب} \equiv \overline{جد}$. ما الخطأ في استنتاجه؟



الخطأ أن البعد ≠ البعد

(٨) ا، ب مركزا دائرتين متطابقتين. $\overline{جد}$ وتر مشترك للدائرتين.

(أ) إذا كان $\overline{أب}$ = ٨ سم، جـ د = ٦ سم. فما طول نصف القطر؟



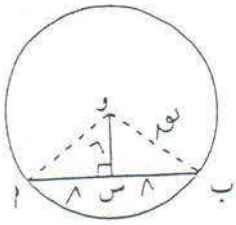
$\overline{م ن} \perp \overline{جـ د}$ ، $جـ م = م د = ٣$

$\therefore$ ن م = م ا = ٤ ، نق = $\sqrt{٤^٢ + ٣^٢}$ = ٥ سم

(ب) إذا كان $\overline{أب}$ = ٢٤ سم، نصف القطر = ١٣ سم. فما طول $\overline{جد}$؟

$جـ د = ٢ \times \sqrt{١٣^٢ - ١٢^٢} = ٢ \times ٥ = ١٠$ سم

(٩) في الشكل المقابل، $\overline{أب}$ = ١٦ سم، وس = ٦ سم. أوجد:



(أ) طول نصف قطر الدائرة؟ $\overline{وس} \perp \overline{أب}$ $\therefore$ ا س = س ب = ٨ سم

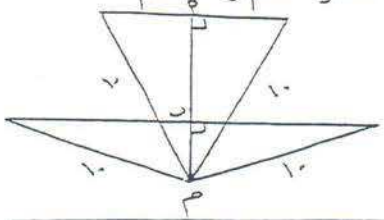
$\therefore$ نق = $\sqrt{٦^٢ + ٨^٢}$ = ١٠ سم

(ب) قياس القوس الصغير $\overset{\frown}{أب}$.

ق(∠ ا و س) = ظا$^{-١}$ $\frac{٨}{٦}$ = ٥٣٫١٣°، $\therefore$ ق(∠ ا و ب) = ١٠٦٫٢٦°

$\therefore$ ق($\overset{\frown}{أب}$) = ١٠٦٫٢٦°

(١٠) تفكير ناقد: طول قطر دائرة يساوي ٢٠ سم، وطولا وترين موازيين لهذا القطر ١٦ سم و ١٦ سم.



أوجد أقصر مسافة بين الوترين لأقرب جزء من عشرة من السنتمتر.

(أ) إذا كان الوتران في جهة واحدة من المركز.

$م د = \sqrt{١٠^٢ - ٨^٢} - \sqrt{١٠^٢ - ٦^٢} = ٦ - ٨ = ٢$ سم

(ب) إذا كان الوتران في جهتين مختلفين من المركز.

$م د = \sqrt{١٠^٢ - ٨^٢} + \sqrt{١٠^٢ - ٦^٢} = ٦ + ٨ = ١٤$ سم

(١١) إذا كان طول قطر دائرة يساوي ٢٥ سم وطول أحد أوتارها ١٦ سم فإن البعد بين مركز الدائرة والوتر هو تقريبًا :

(أ) ٩ سم (ب) ٩,٦ سم (جـ) ١٨ سم (د) ١٩,٢ سم

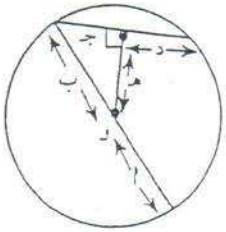
البعد = $\sqrt{(\text{نق})^2 - 8^2} = \sqrt{\quad} = 9$ سم

(١٢) البعد بين مركز الدائرة ووتر طوله ٩ سم يساوي ١١ سم تقريبًا.

أوجد طول نصف قطر الدائرة لأقرب عدد كلي.

$\therefore$ نق $= \sqrt{11^2 + (4{,}5)^2} = 12$ سم

(١٣) أي مما يلي لا تستطيع استنتاجه من الرسم المقابل؟

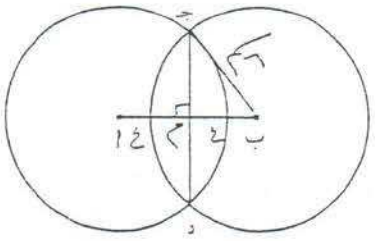


(أ) جـ = د (ب) أ = ب (جـ) جـ^2 + هـ^2 = ب^2 (د) هـ = د

(١٤) دائرتان مركزاهما على الترتيب أ، ب تتقاطعان بالنقطتين جـ، د.

وطول نصف قطر كل دائرة ٦ سم.

أوجد طول جـ د إذا كان طول $\overline{أب}$ يساوي ٨ سم.



$\overline{جك} \perp \overline{جم}$ وينصفه

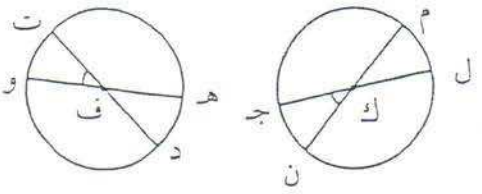
جـ م $= \sqrt{6^2 - 4^2} = 4{,}47$

$\therefore$ جـ د $= 2 \times 4{,}47 = 8{,}94$

المجموعة ب تمارين تعزيزية

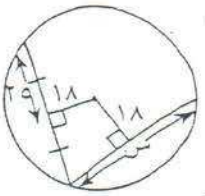
(١) ماذا تستنتج من تطابق الدائرتين وتطابق الزاويتين كما في الشكل المقابل؟

ق(ح ن) = ق(ل م) = ق(هـ د) = ق(ك و)



(٢) أوجد قيمة س في الأشكال التالية:

(أ)

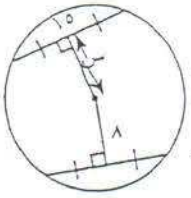


البعد = البعد

∴ الوتر = الوتر

∴ س = ٥٠

(ب)

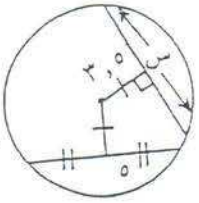


الوتر = الوتر

∴ البعد = البعد

∴ س = ٨

(جـ)

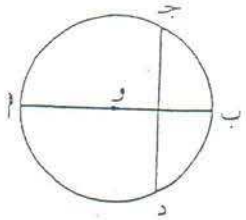


س = ١٠

(٣) مستخدمًا الشكل المقابل، املأ الفراغ بما هو مناسب.

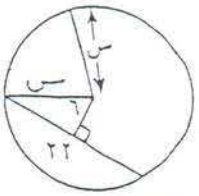
معطى: $\overline{أب}$ منصف عمودي لـ $\overline{جـ د}$.

∴ يمر $\overline{أب}$ بـ مركز الدائرة ○



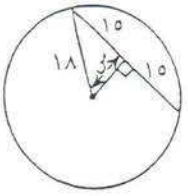
(٤) أوجد قيمة س في كل من الأشكال التالية:

(أ)



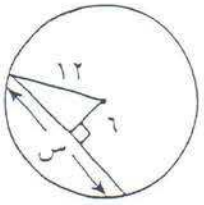
س = $\sqrt{١١^٢ + ٦^٢}$ = ١٢,٥٢

(ب)



س = $\sqrt{١٨^٢ - ١٥^٢}$ = ٩,٩٤

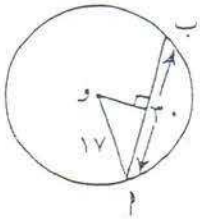
(جـ)



س = $\sqrt{١٢^٢ - ٦^٢}$

= ١٠,٣٨

(٥) في الشكل المقابل، أوجد قياس القوس الأصغر $\overset{\frown}{أب}$.

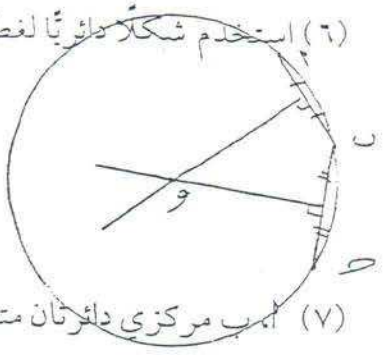


∵ ق(أ و ك) = ٢ × حا$^{-١}$ $\frac{١٥}{١٧}$ = ١٢٣,٨٥°

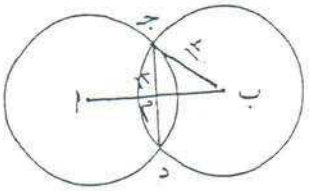
∴ ق($\overset{\frown}{أب}$) = ١٢٣,٨٥°

(٦) استخدم شكلاً هندسيًا لغطاء علبة مشروب غازي لرسم دائرة، حدّد مركز هذه الدائرة.

نأخذ ٣ نقاط م ، ن ، ص على سور الغطاء (الدائرة)
نرسم محوراً لكل من م ن ، ن ص يتقاطعا في و
و هي مركز الدائرة



(٧) أ ب مركزي دائرتان متطابقتان. جـ د وتر مشترك لكلتا الدائرتين.
إذا كان طول نصف القطر يساوي ١٣سم، جـ د = ٢٤سم. فما طول $\overline{أ ب}$؟

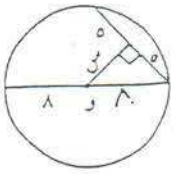


م ك ⊥ ص د

ب م = $\sqrt{١٣^٢ - ١٢^٢}$ = ٥ سم

∴ أ ب = ٢ × ٥ = ١٠ سم

(٨) في الشكل المقابل، أوجد قيمة س إلى أقرب جزء من عشرة.



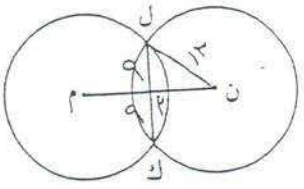
س = $\sqrt{٨^٢ - ٥^٢}$ = ٦٫٢

(٩) طول نصف قطر دائرة يساوي ٨ , ١٠ سم، وطول الوتر ١٢سم. ما البعد بين مركز الدائرة والوتر؟

البعد = $\sqrt{(١٠٫٨)^٢ - ٦^٢}$ = $\sqrt{٩٨٫٨}$

(١٠) في الشكل أدناه م، ن مركزي دائرتان متطابقتان. طول نصف قطر كل دائرة يساوي ١٣سم، $\overline{ل ك}$ وتر مشترك للدائرتين، حيث ل ك = ١٨ سم. أوجد طول $\overline{م ن}$

علمًا بأن القطعة $\overline{ل ك} \cap \overline{م ن} = \{و\}$.



$\overline{م ن} \perp \overline{ل ك}$

م و = $\sqrt{١٣^٢ - ٩^٢}$ = $\sqrt{٣٨٫٩}$

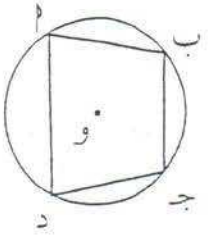
م ن = ٢ × ٣٨٫٩ = $\sqrt{٧٦٫١٨}$

التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

الزوايا المركزية والزوايا المحيطية
Central Angles and Inscribed Angles

المجموعة ١: تمارين أساسية

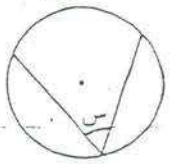
(١) في الشكل المقابل، سمِّ الزوايا المحيطية.



(أ ب ج)، (ب ج د)، (ج د أ)، (د أ ب)

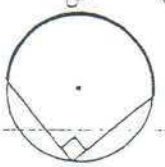
(٢) أوجد قيمة المجهول في كل من الأشكال التالية:

(أ)



س = ½ × ١١٦ = ٥٨°

(ب)



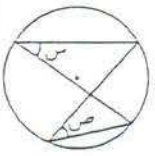
س = ٢ × ٩٠ = ١٨٠°

(جـ)

س = ٣٦٠° − (٦٠° + ٨٢°) = ٢١٨°

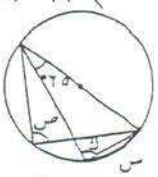
ص = ½ × ٢١٨ = ١٠٩°

(د)



س = ص = ½ × ٧٢ = ٣٦°

(هـ)

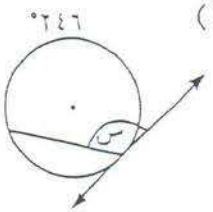


ك = ص = ٩٠°

س = ٢ × ٢٥° = ٥٠°

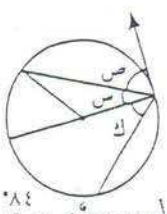
(٣) أوجد قيمة المجهول في كل من الأشكال التالية بمعلومية أن المستقيم في كل رسم يمثل مماسًا للدائرة.

(أ)



س = ½ × ٢٤٦ = ١٢٣°

(ب)

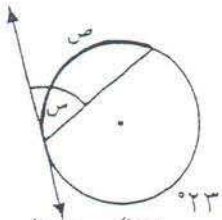


ك = ½ × ١٨٤ = ٩٢°

س = ½ × ٥٢° = ٢٦°

ص = ٩٠° − ٢٦° = ٦٤°

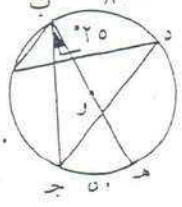
(جـ)



ص = ٣٦٠° − ٢٣٠° = ١٣٠°

س = ½ × ١٣٠° = ٦٥°

(٤) أوجد قياسات الزوايا والأقواس التالية مستخدمًا الرسم المقابل:



(أ) ق(أ̂) = ٤٠°

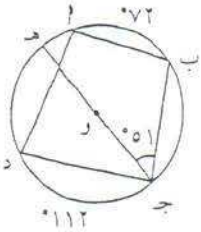
(ب) ق(جـ هـ) = ٥٠°

(جـ) ق(ج̂) = ٤٠°

(د) ق(د̂) = ٤٠°

(هـ) ق(أ ب هـ) = ½ × ١٣٠° = ٦٥°

(٥) في الشكل المقابل، أوجد قياس: القوس الأصغر ب جـ ، ق(ب̂) ، ق(ب جـ د).



ق(ب جـ) = ٢ × ٥١ = ١٠٢°

ق(ب̂) = ½ (١١٢ + ٦٨)

= ١٠٥°

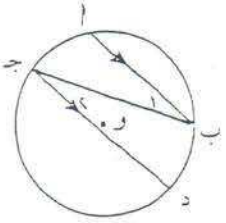
∴ ق(أ د) = ١٨٠ - ١٠٢ = ٧٨°

ق(أ هـ) = ٣٦٠ - (٧٢° + ٧٨° + ١١٢°) = ٩٨°

، ق(ب هـ د) = ½ (٩٨ + ٧٢)

= ٨٥

(٦) ارسم الوتر ب جـ. اشرح لماذا أجـ ≡ ب د.



أ ب // جـ د ∴ ق(أ̂) = ق(ج̂) بالتبادل

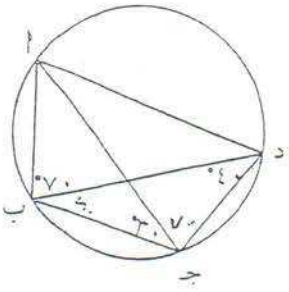
∴ ق(أ ب) = ق(ج د)

∴ أجـ ≅ ب د

(٧) ما نوع شبه المنحرف المحاط بدائرة؟ اشرح.

شبه منحرف متساوي الساقين لأنه كوتري الدائرة (القاعدتين) يصنعان مع القاطعين زاويتين متساويتين

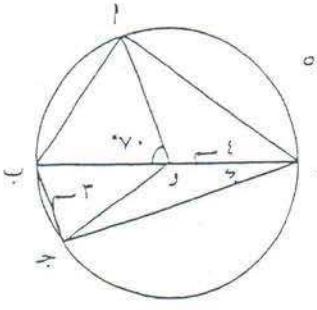
(٨) أوجد ق(جـ ب̂ د).



ق(ج̂) = ق(د̂) = ٧٠°

∴ ق(جـ ب̂ د) = ١٨٠ - (٤٠° + ١٠٠°) = ٤٠°

(٩) مستخدمًا معطيات الشكل المقابل حيث و مركز الدائرة. أوجد:

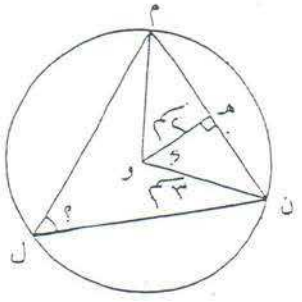


(أ) ق(أ و̂ ب) = ½ × ٧٠ = ٣٥°

(ب) قياس كلّ من أب ، أد . ق(ب جـ) = ٧٠° ، ق(أ د) = ١١٠°

* (جـ) ق(ب و̂ جـ) = حتا⁻¹ ٣/٨ ≈ ٦٧°

* (١٠) مستخدمًا معطيات الشكل، حيث و هي مركز الدائرة،



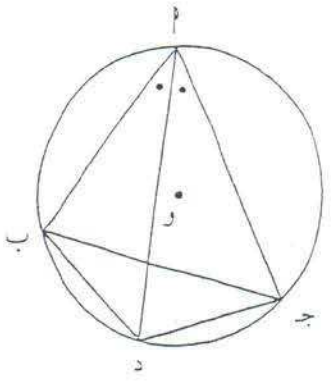
وهـ = ٢ سم، ن و = ٣ سم. أوجد:

(أ) ق(هـ و̂ ن). = حتا⁻¹ ٢/٣ ≈ ٤٨°

(ب) ق(ل̂) = ½ ق(م و̂ ن) ≈ ٤٨°

(١١) في الشكل المقابل، $\overleftarrow{أد}$ منصف الزاوية $أ$.

(أ) أثبت أن المثلث ب جـ د متطابق الضلعين.



$\overleftarrow{أد}$ ينصف $\hat{أ}$ ∴

$ق(\hat{ب أ د}) = ق(\hat{جـ أ د})$ ∴

$ق(\overset{\frown}{ب د}) = ق(\overset{\frown}{جـ د})$ ∴

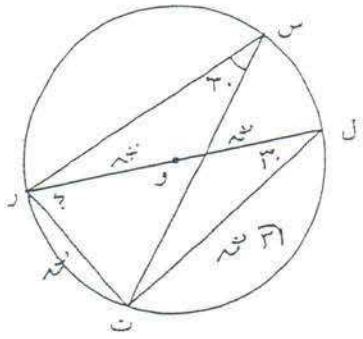
$ب د = جـ د$ ∴

$\triangle ب جـ د$ متطابق الضلعين ∴

(ب) ماذا يمكننا أن نقول عن $\triangle ب جـ د$ إذا كان $\triangle أ ب جـ$ قائم الزاوية في ؟؟

$\triangle ب جـ د$ قائم الزاوية في د

(١٢) مستخدمًا معطيات الشكل المقابل حيث و مركز الدائرة:



(أ) ما نوع المثلث ر ل ت؟ قائم الزاوية في ت

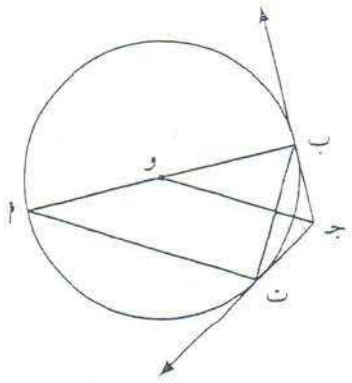
(ب) أوجد $ق(\hat{ل ر ت})$. $ق(\hat{ل س ت}) = ٣٠°$ ∴ $ق(\hat{ل ر ت}) = ٦٠°$

(جـ) أوجد محيط $\triangle ر ل ت$ بدلالة نق.

محيط $\triangle ر ل ت = ٢ نق + نق + \sqrt{٣} نق = (٣ + \sqrt{٣})$ نق

(١٣) $\overline{أب}$ قطر في دائرة مركزها و. $\overleftarrow{جـ ب}$، $\overleftarrow{جـ ت}$ مماسان للدائرة يتقاطعان في جـ.

أثبت أن $\overline{أت} // \overline{وجـ}$. (إرشاد: صل $\overline{وت}$ أو $\overline{ب ت}$)



∵ $\overleftarrow{جـ ت}$، $\overleftarrow{جـ ب}$ مماسان للدائرة و ∴ $\overline{جـ و} \perp \overline{ب ت}$ ← ①

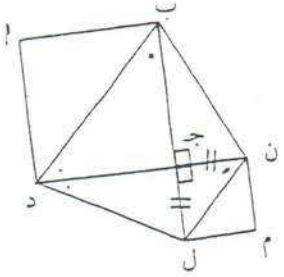
، ∵ $\overline{أ ب}$ قطر ∴ $ق(\hat{ب ت أ}) = ٩٠°$ ∴ $\overline{أ ت} \perp \overline{ب ت}$ ← ②

من ①، ② ∴ $\overline{أ ت} // \overline{جـ و}$

(١٤) التفكير المنطقي: أ ب جـ د، م ن جـ ل مربعان حيث جـ ∈ $\overline{ن د}$.

هل ب د ل ن هو رباعي دائري؟

فسّر إجابتك.



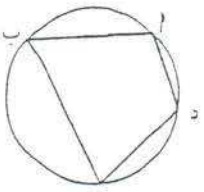
$ق(\hat{ل د ن}) + ق(\hat{ل جـ ن}) = ٩٠°$

وكلاهما مرسومان على القطع ل ن

∴ الشكل ب د ل ن رباعي دائري

المجموعة ب تمارين تعزيزية

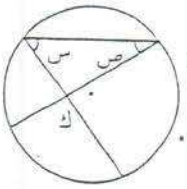
(١) في الشكل المقابل، سمِّ زوجًا من الزوايا المتكاملة.



$\hat{أ}$ ، $\hat{جـ}$ متكاملتان ، $\hat{ب}$ ، $\hat{د}$ متكاملتان

(٢) أوجد قياسات الزوايا والأقواس المجهولة في كلّ من الأشكال الهندسية التالية:

(أ)



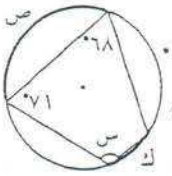
$س = \frac{١٠٨}{٢} = ٥٤°$

$ص = \frac{٦٠}{٢} = ٣٠°$

$ل = ١٨٠ - (٥٤ + ٣٠)$

$= ٩٦°$

(ب)

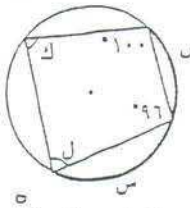


$س = ١٨٠ - ٦٨ = ١١٢°$

$ص = ٣٦٠ - (١٠٤ + ٢ × ٦٨) = ١٢٠°$

$ل = ٢ × ٧١ - ١٠٤ = ٣٨°$

(جـ)



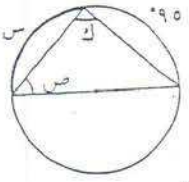
$ل = ٨٠°$

$، لـ = ٨٤°$

$س = ٢٠٠ - ٩٩ = ١٠١°$

$ص = ٢ × ٨٤ - ١٠١ = ٦٧°$

(د)

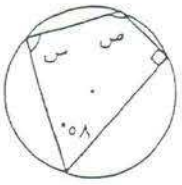


$لـ = ٩٠°$

$ص = ٥ و ٤٧°$

$س = ١٨٠ - ٩٥ = ٨٥°$

(هـ)

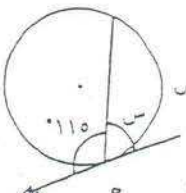


$س = ٩٠°$

$، ص = ١٨٠ - ٥٨ = ١٢٢°$

(٣) أوجد قيمة المجهول في كلّ من الأشكال التالية بمعلومية أن الشعاع في كل شكل يمثل مماسًا للدائرة.

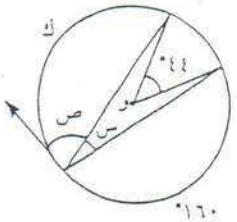
(أ)



$س = ١٨٠° - ١١٥° = ٦٥°$

$ص = ٢ × ٦٥° = ١٣٠°$

(ب)

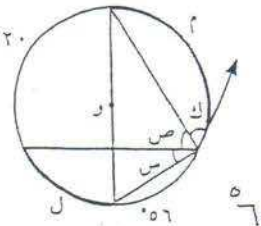


$س = \frac{١}{٢} × ٤٤° = ٢٢°$

$ص = ٩٠ - ٢٢° = ٧٨°$

$لـ = ٢ × ٧٨° = ١٥٦°$

(جـ)



$ص = ٦٠°$

$س = ٣٠°$

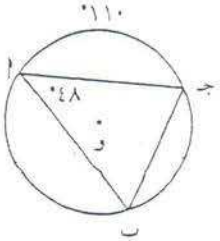
$ل = ٢ × ٣٠° = ٦٠°$

$م = ٣٦٠ - (١٢٠ + ٥٦ + ٦٠)$

$= ١٢٤°$

$، لـ = \frac{١}{٢} × ١٢٤ = ٦٢°$

(٤) أوجد قياسات الزوايا والأقواس التالية مستخدمًا الشكل المقابل.



(أ) $ن(\overset{\frown}{ب جـ}) = ٩٦°$

(ب) $ن(\hat{ب}) = \frac{١}{٢} × ١١٠° = ٥٥°$

(جـ) $ن(\hat{جـ})$

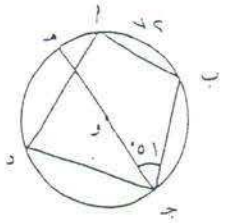
$= ١٨٠ - (٤٨ + ٥٥)°$

$= ٧٧°$

(د) $ن(\overset{\frown}{أ ب}) = ٢ × ٧٧°$

$= ١٥٤°$

(٥) في الشكل المقابل، ق ($\overset{\frown}{أب}$) = ٧٢°، ق (ب جـ هـ) = ٥١° أوجد قياس القوس هـ أ.

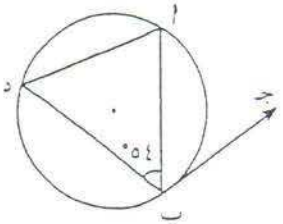


ق ($\overset{\frown}{هـأ}$) = ١٨٢° - ٧٢° = ١٠٨°

(٦) هل كل متوازي أضلاع يكون رباعي دائري؟ فسّر إجابتك..

لا ، لأنه في متوازي الأضلاع كل زاويتان متقابلتان متساويتان ولكي يكون متوازي الأضلاع رباعي دائري والا عندما تكون كل زاوية منه = ٩٠°

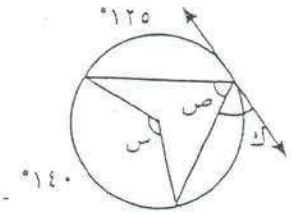
(٧) في الرسم المقابل، ق (ب د) = ١٤٠° أوجد ق($\overset{\frown}{أب}$ جـ).



ق (ن ∠ د) = ٧٠° ∴ ق($\overset{\frown}{أ د}$) = ١٨٠ - (٥٤ + ٧٠) = ٥٦°

∴ ق($\overset{\frown}{أ ب}$ جـ) = ٥٦°

(٨) أوجد قيمة كل من الزاويا المجهولة في الشكل المقابل.

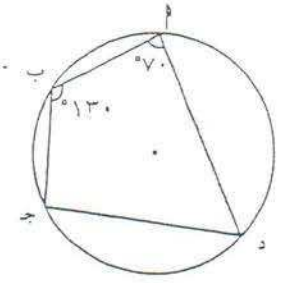


س = ١٤٠°

، ص = ٧٠°

، ك = $\frac{1}{2}$ × ٩٥° = ٤٧٫٥°

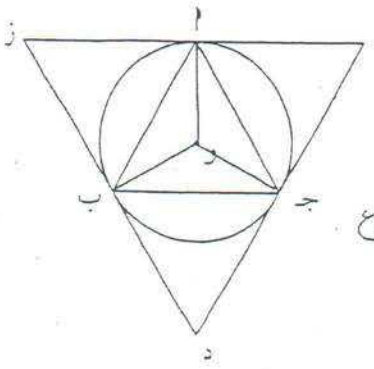
(٩) أ ب جـ د رباعي دائري (محوط بدائرة) . ق(أ) = ٧٠°، ق(ب) = ١٣٠°.
أوجد ق(جـ) ، ق(د).



ق(جـ) = ١٨٠° - ٧٠° = ١١٠°

، ق(د) = ١٨٠° - ١٣٠° = ٥٠°

(٣) Δ أ ب جـ متطابق الأضلاع تحيط به دائرة. أثبت أن المماسات على الدائرة في النقاط أ، ب، جـ تشكل مثلثًا متطابق الأضلاع.



ق($\hat{أ}$) = ق($\hat{ب}$) = ق($\hat{جـ}$) = ٦٠° زوايا المثلث أ ب جـ

∴ ق(∠ أ هـ ز) = ق(∠ أ ب ز) = ق(∠ جـ ب ز) = ١٢٠° مع خواص Δ تتطابق الأضلاع

∴ ق($\hat{هـ}$) = ق($\hat{ز}$) = ق($\hat{د}$) = ٦٠°

∴ Δ هـ ز د تتطابق الأضلاع

تمرّن ٦-٤

التاريخُ الهجريُّ: ..... التاريخُ الميلاديُّ: .....

الدائرة: الأوتار المتقاطعة، المماس

Circle: Intersecting Chords and Tangent

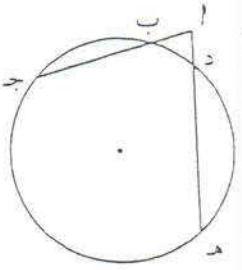
المجموعة أ: تمارين أساسية

(١) في الشكل المقابل:

أ جـ = ٢٠، ب جـ = ١٥

أ هـ = ٢٥.

أوجد: د هـ.



أ ب × أ جـ = أ د × أ هـ

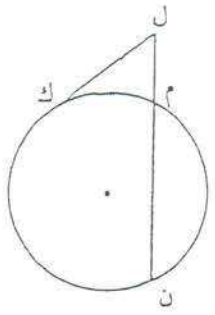
٢٠ × ٢٠ = ٢٥ × أ د

أ د = ٢٠ × ٢٠ / ٢٥ = ١٦ ∴ د هـ = ٩

(٢) في الشكل المقابل ل ك مماس الدائرة

ل ك = ٨؛ ل م = ٤.

أوجد: م ن.



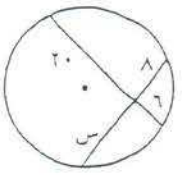
(ل ك)^2 = ل م × ل ن

٨^2 = ٤ × ل ن

∴ ل ن = ١٦ ∴ م ن = ١٢

في التمارين (٣–٥)، أوجد قيمة كل متغيّر.

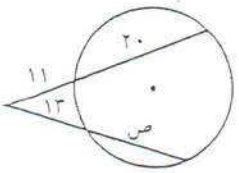
(٣)



٨ × س = ٦ × ٢٠

س = ٦ × ٢٠ / ٨ = ١٥

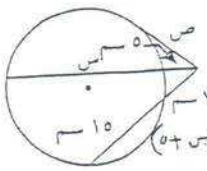
(٤)



١١ × ٣٢ = ١٣ (١٣ + ص)

١٣ + ص = ٢٧٫٩ ص = ١٤٫٩

(٥)



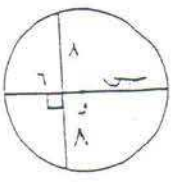
٧ × ٢٢ = ٥ × (س + ٥)

س = ٨٫٥

ص^2 = ٧ × ٢٢ ص = ١٢٫٤

في التمرينين (٦–٧)، أوجد طول قطر كل دائرة.

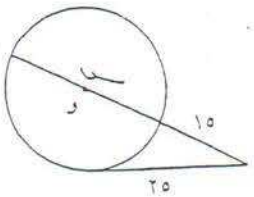
(٦)



٨ × ٨ = ٦ × س

س = ١٠٫٦ ∴ طول القطر = ١٦٫٦

(٧)



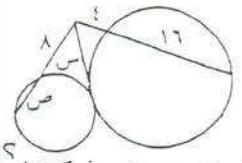
(٢٥)^2 = ١٥ (١٥ + س)

١٥ + س = ٤١٫٦ ∴ س = ٢٦٫٦

∴ طول القطر = ٢٦٫٦

في التمرينين (٨ – ٩)، استخدم معطيات الشكل لإيجاد قيمة كل من س، ص.

(٨)



س^{٢} = ٤ × ٨ = ٣٢

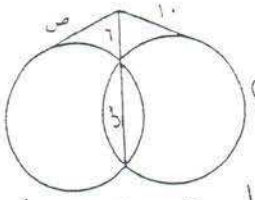
س = $\sqrt{٣٢}$ = ٤ $\sqrt{٢}$

٨ × ٨ = ٨ (٨ + ص)

٦٤ = ٨ + ص

ص = ٥٦

(٩)



(١٠)^{٢} = ١٠٠ = ٦ (٦ + س)

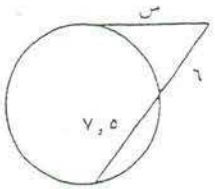
$\frac{١٠٠}{٦}$ = ٦ + س

س = ١٦ $\frac{٤}{٦}$

ص^{٢} = ٦ (٦ + س) = ٦ (١٠)

ص = ١٠

(١٠) تحليل الخطأ: لإيجاد قيمة س كتب أحد الطلاب المعادلة التالية:



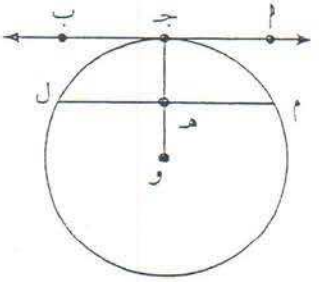
٧,٥ × ٦ = س^{٢}. فما الخطأ الذي وقع به؟

المفروض يكتب ٥و١٣ × ٦ = س^{٢}

(١١) $\overleftrightarrow{أب}$ مماس للدائرة عند جـ

هـ منتصف الوتر $\overline{م ل}$.

أثبت أن: $\overline{م ل}$ // $\overleftrightarrow{أب}$.



∵ هـ منتصف $\overline{م ل}$

∴ $\overline{وهـ} \perp \overline{م ل}$ ∴ ق (وهـ ل) = ٩٠°

∵ $\overleftrightarrow{أب}$ مماس ، $\overline{وجـ}$ نصف قطر

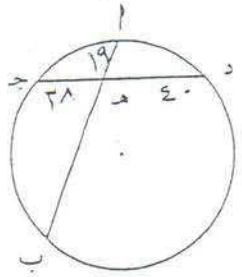
∴ $\overline{وجـ} \perp \overleftrightarrow{أب}$ ∴ ق (وجـ ب) = ٩٠°

وهما في وضع تناظر ∴ $\overleftrightarrow{أب}$ // $\overline{م ل}$

(١٢) في الشكل أدناه:

أهـ = ١٩، هـ د = ٤٠، هـ جـ = ٣٨

أوجد هـ ب.

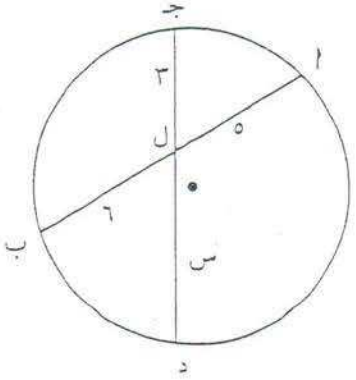


١٩ × هـ ب = ٣٨ × ٤٠

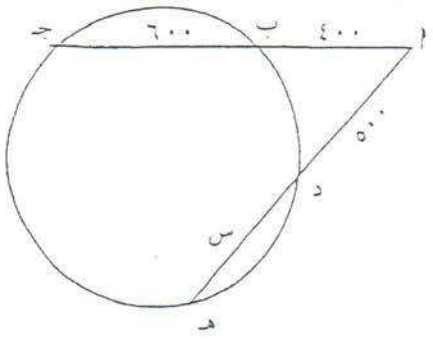
هـ ب = $\frac{٣٨ \times ٤٠}{١٩}$ = ٨٠

(١٣) أوجد قيمة س. س × ٣ = ٦ × ٥

س = ١٠



(١٤) أوجد قيمة س.



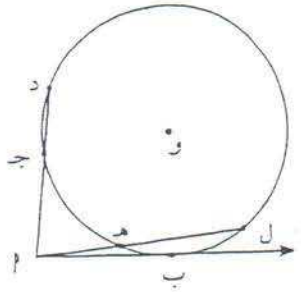
٥٠٠ × (٥٠٠ + س) = ٤٠٠ × ١٠٠٠

٥٠٠ + س = ٨٠٠

س = ٣٠٠

(١٥) في الشكل المقابل: $\overleftarrow{اب}$ مماس للدائرة

اجـ = ١٠، اهـ = ٨، هـ ل = ١٢.



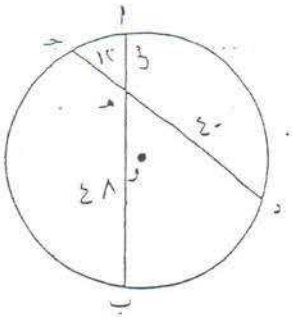
(أ) أوجد جـ د. ١٠ × ٨ = ٢ × ٨ × د ب ، د ب = ١٦

١٠ هـ د = ٦

(ب) أوجد اب. (ا ب)^{٢} = ٨ × ٢٠ = ١٦٠

ا ب = ١٢٫٦٤

(١٦) في الشكل المقابل أوجد قيمة س إذا كان: جـ هـ = ١٢، هـ د = ٤٠، هـ ب = ٤٨.



س × ٤٨ = ١٢ × ٤٠

س = ١٠

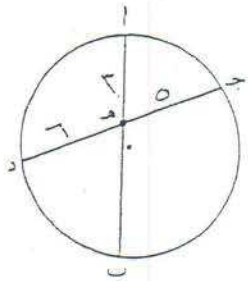
المجموعة ب تمارين تعزيزية

(١) في الشكل أدناه:

هـ جـ = ٥، هـ ا = ٣،

هـ د = ٦.

أوجد هـ ب.



٣ × هـ ب = ٥ × ٦

هـ ب = ١٠

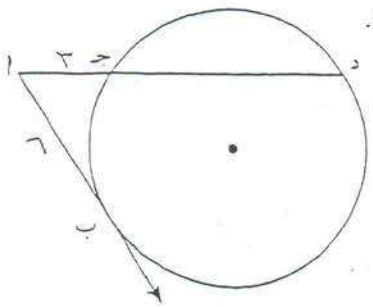
(٢) في الشكل أدناه:

$\overleftarrow{اب}$ مماس للدائرة

اب = ٦

اجـ = ٣

أوجد اد، جـ د.



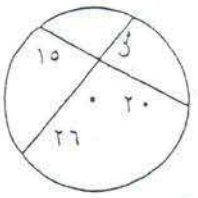
٦^{٢} = ٣ × ا د

ا د = ١٢

جـ د = ٩

في التمارين (٣—٥)، أوجد قيمة كل من س، ص.

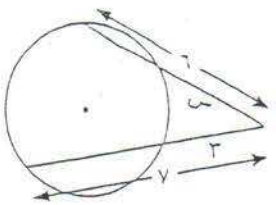
(٣)



س × ٢٦ = ٢٠ × ١٥

س = ١١٫٥٣

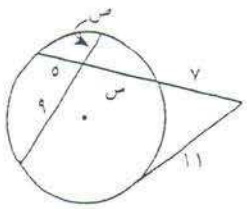
(٤)



س × ٦ = ٣ × ٧

س = ٣٫٥

(٥)



١١٢ = ٧ × (١٢ + س)

١٢ + س = ١٢١ / ٧

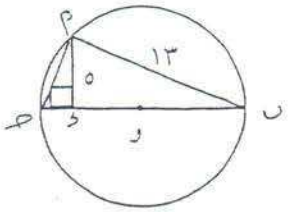
س = ٥٫٢٨

ص × ٩ = س × ٥

ص = ٥٫٢٨ × ٥ / ٩

ص = ٢٫٩٣

* (٦) أوجد طول قطر الدائرة، استخدم الشكل المقابل للإجابة.



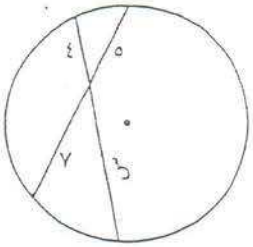
ن ك = √(١٣٢ − ٥٢) = ١٢

(م ن)٢ = ن ك × ن هـ ،

(١٣)٢ = ١٢ × ن هـ

ن هـ = ١٤٫٠٨ = طول القطر

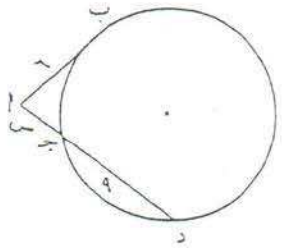
(٧) أوجد قيمة س.



س × ٤ = ٧ × ٥

س = ٥ × ٧ / ٤ = ٨٫٧٥

(٨) أوجد قيمة س.



٦٢ = س × (س + ٩)

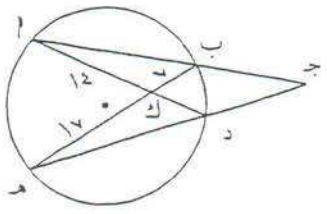
∴ س٢ + ٩ س − ٣٦ = ٠

(س + ١٢)(س − ٣) = ٠

∴ س = ٣

(٩) في الشكل المقابل، إذا كان أك = ١٤، هـ ك = ١٧، ب ك = ٧.

فأوجد د ك.



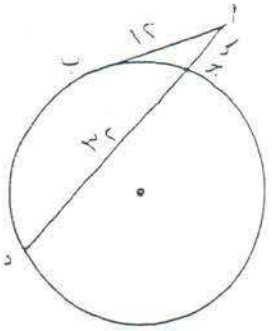
١٤ × د ك = ٧ × ١٧

د ك = ٧ × ١٧ / ١٤ = ٨٫٥

٢٨٦

(١٠) في الشكل المقابل،

$\overline{أب}$ مماس للدائرة. أب = ١٢ ، جـ د = ٣٢. أوجد أجـ



$(١٢)^{٢} = س (س + ٣٢)$ ∴ $س = ٤$

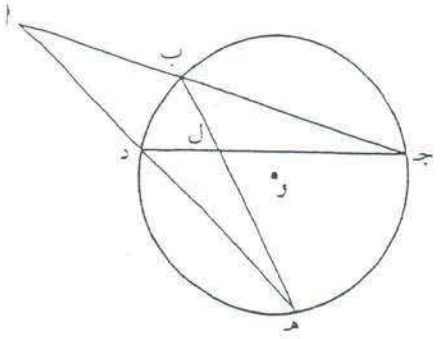
$س^{٢} + ٣٢ س - ١٤٤ = ٠$ ∴ $أ هـ = ٤$

$(س + ٣٦)(س - ٤) = ٠$

(١١) في الشكل المقابل، $\overline{ب هـ}$، $\overline{دجـ}$ يتقاطعان في ل.

جـ ب ، هـ د يتقاطعان في أ.

أثبت أن:



(أ) ل جـ = ل هـ، علمًا إن: ل د = ل ب.

ل جـ × ل د = ل هـ × ل ب لأن ل د = ل ب

∴ ل جـ = ل هـ

(ب) ب جـ = د هـ علمًا إن: أب = أد

أ ب × أ جـ = أ هـ × أ د لأن أ ب = أ د

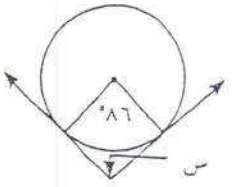
أ ب + ب جـ = أ د + د هـ لأن أ ب = أ د

∴ ب جـ = د هـ

اختبار الوحدة السادسة

في التمرينين (١ - ٢)، لنفرض أن الخطوط التي تبدو مماسة هي مماس للدائرة، أوجد قيمة س.

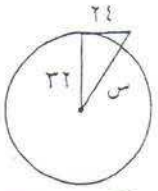
(١)



س = ٣٦٠ − (٩٠° + ٩٠° + ٨٦°)

س = ٩٤°

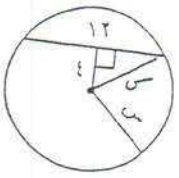
(٢)



س = √(٢٤² + ٣٢²) = ٤٠

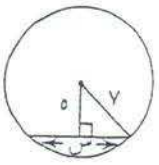
في التمرينين (٣ - ٤)، أوجد قيمة س.

(٣)



س = √(١٠٠ − ٦٤) = ٦ سم

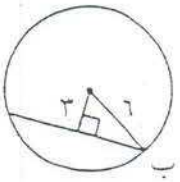
(٤)



س = √(٧٤ − ٢٥) = √٤٩ = ٨ سم

في التمرينين (٥ - ٦)، أوجد قياس القوس أب.

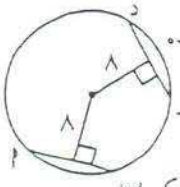
(٥)



ق(أب) = ٢ × جتا⁻¹ ٣/٦ = ٢ × ٦٠

= ١٢٠°

(٦)

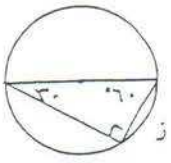


∵ المسافة = الوتر

∴ ق(أب) = ق(جـ ب)

∴ ق(أب) = ٦٥°

(٧) في الشكل المقابل، أوجد قيمة ز. ز = ٢ × ٣٠° = ٦٠°

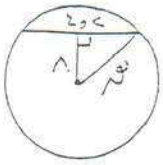


(٨) الكتابة: المعيّن المحاط بدائرة خارجة هو مربع. ____

(أ) صح

(ب) خطأ

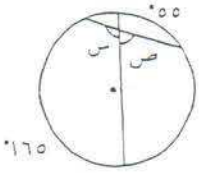
(٩) وتر في دائرة طوله ٢ , ٤ سم ويبعد ٨ سم عن مركز الدائرة. فما طول نصف قطر الدائرة؟



نق = $\sqrt{٨^{٢}+(٢٫١)^{٢}}$ = ٨٫٢٧ سم

في التمارين (١٠ – ١٥)، الخطوط التي تبدو مماسة هي مماس للدائرة. أوجد قيمتي س، ص في كل مما يلي:

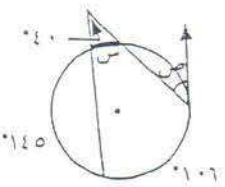
(١٠)



س = $\frac{١}{٢}$ (١٦٥° + ٥٥°) = ١١٠°

ص = ١٨٠° − ١١٠° = ٧٠°

(١١)



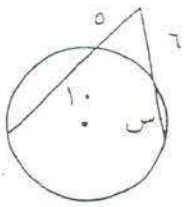
١٠٦ − س = ٢٨٠٤

س = ١٠٦ − ٨٠ = ٢٦°

ص = $\frac{١}{٢}$ [٣٦٠ − (١٠٦ + ١٤٥ + ١٦)]

= ٤١٫٥°

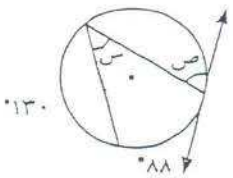
(١٢)



٦ × (٦ + س) = ١٥ × ٥ ∴ س = ٦٫٥

٦ + س = ١٢٫٥

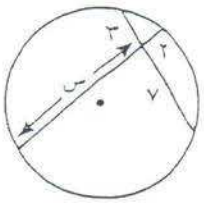
(١٣)



س = $\frac{٨٨°}{٢}$ = ٤٤°

ص = $\frac{١}{٢}$ [٣٦٠° − ٨٨° − ١٣٠°] = ٧١°

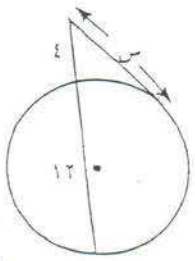
(١٤)



س × ٢ = ٧ × ٣

س = $\frac{٧ \times ٣}{٢}$ = ١٠٫٥°

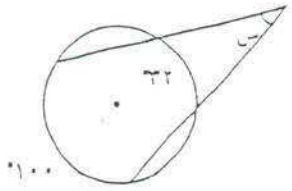
(١٥)



س^{٢} = ٤ × ١٦

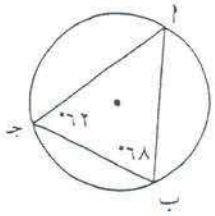
س = ٨

(١٦) في الشكل المقابل، أوجد قيمة س.



س = ½ [١٠٠° − ٣٢°] = ٣٤°

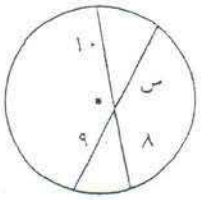
(١٧) في الشكل المقابل، أوجد قيمة $\overset{\frown}{ب ج}$.



ق(أ) = ١٨٠° − (٦٨° + ٦٢°) = ٥٠°

ق($\overset{\frown}{ب ج}$) = ٢ × ٥٠° = ١٠٠°

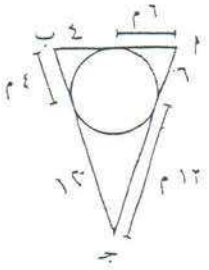
(١٨) في الشكل المقابل، أوجد قيمة س.



س × ٩ = ٨ × ١٠

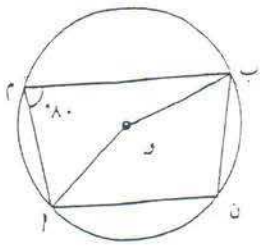
س = $\frac{٨ \times ١٠}{٩}$ = ٨٫٨

(١٩) أوجد محيط المثلث أ ب جـ.



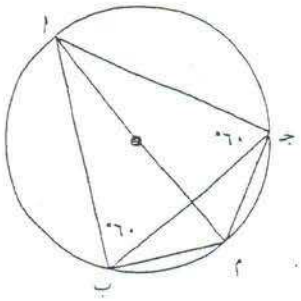
محيط △ أ ب جـ = ٦ + ٦ + ١٢ + ١٢ + ٤ + ٤ = ٤٤ سم

(٢٠) أوجد ق(∠ن).



ق(∠ن) = ١٨٠° − ٨٠° = ١٠٠°

(٢١) في الشكل المقابل، Δ أ ب جـ متطابق الأضلاع. أوجد:



ق(∠أ م ب) = ق(∠أ جـ ب) = ٦٠°

ق(∠ب م جـ) = ١٨٠ − ٦٠ = ١٢٠°

ق(∠م جـ ب) = ق(∠م أ ب) = (١٨٠ − ١٢٠) ÷ ٢ = ٣٠°

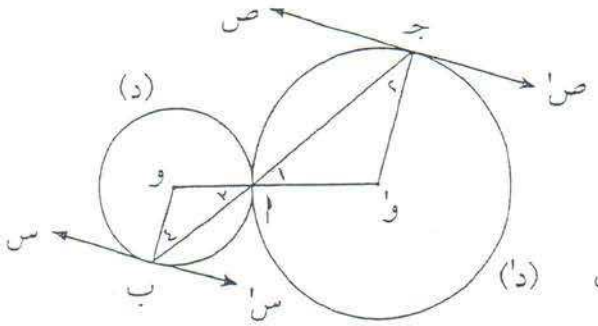
ق(∠أ م جـ) = ق(∠أ ب جـ) = ٦٠°

تمارين إثرائية

(١) (د) ، (د') دائرتان لهما أ نقطة مماس خارجية.

$\overleftrightarrow{ب جـ}$ قاطع يمر بالنقطة أ ويقطع الدائرة (د) بالنقطة ب ويقطع الدائرة (د') بالنقطة جـ.

أثبت أن المماس من النقطة ب للدائرة (د) موازٍ للمماس من النقطة جـ للدائرة (د').



$\because$ ق(١) = ق(٢) ، ق(٣) = ق(٤) ، ق(١) = ق(٢) بالتقابل بالرأس

$\therefore$ ق(ص أ ب) = ق(س أ ب)

وهما في وضع تبادل

$\therefore \overleftrightarrow{ص أ ص'} \parallel \overleftrightarrow{س أ س'}$

$\because$ أ ب = و جـ ، أ و = ب جـ

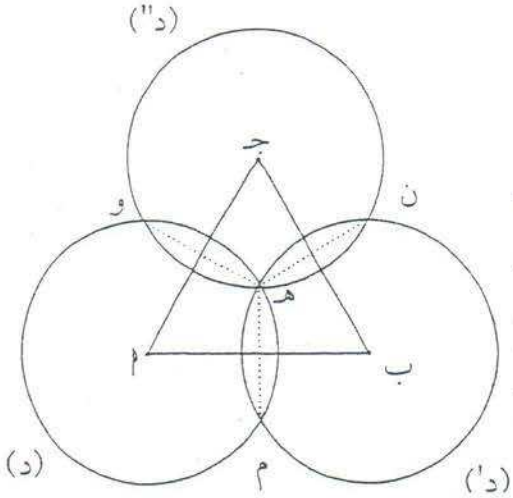
$\therefore$ ق(ص أ ب) = ق(و)

$\therefore$ ق(ص أ ب) المحيطية = $\frac{1}{2}$ ق(و)

$\therefore$ ق(س أ ب) المحيطية = $\frac{1}{2}$ ق(و)

(٢) (د) ، (د') ، (د") ثلاث دوائر متطابقة ومراكزها على الترتيب أ ، ب ، جـ. تتقاطع الدوائر الثلاث في النقطة المشتركة هـ.

ماذا تمثل النقطة هـ بالنسبة إلى المثلث أ ب جـ؟ اشرح.



هـ $\overline{\perp}$ د جـ وينصفه

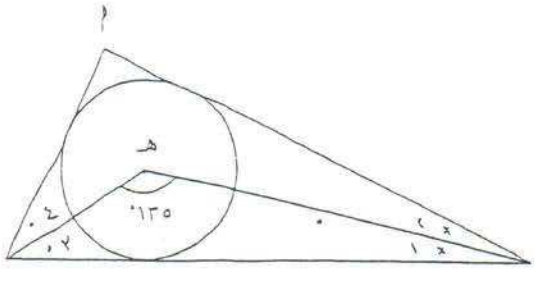
هـ و $\overline{\perp}$ أ جـ وينصفه

هـ م $\overline{\perp}$ أ ب وينصفه

$\therefore$ تعمد هـ هـ تعمد تقاطع خاور الأضلاع للمثلث أ ب جـ

$\therefore$ هـ هـ مركز الدائرة الخارجة للمثلث أ ب جـ

(٤) أ ب جـ مثلث. هـ مركز الدائرة المحاطة بالمثلث أ ب جـ (نقطة تقاطع منصفات الزوايا الداخلية في المثلث أ ب جـ).



ق(ب هـ جـ) = ١٣٥°.

أثبت أن المثلث أ ب جـ قائم الزاوية في أ.

ق(أ) + ق(٣) = ١٨٠° − ١٣٥° = ٤٥°

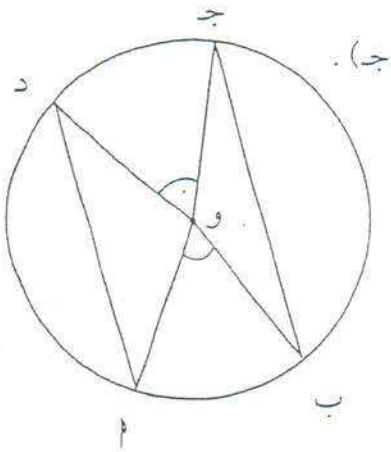
∴ ٢ [ق(أ) + ق(٣)] = ٩٠°

∴ ق(ب ك) + ق(ب ك) = ٩٠°

∴ ق(أ) = ٩٠°

∴ Δ أ ب جـ قائم الزاوية في أ

(٥) أ، ب، جـ، د نقاط على الدائرة مركزها و، حيث ق(أ و ب) = ق(د و جـ).



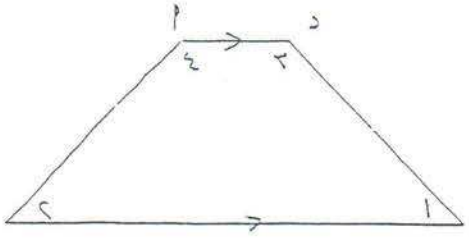
أثبت أن: $\overline{أ د} \parallel \overline{ب جـ}$.

∵ ق(أ و ب) = ق(د و جـ)

∴ ق(أ ب) = ق(جـ د)

∴ $\overline{أ د} \parallel \overline{ب جـ}$

(٦) في الشكل المقابل أ ب جـ د شبه منحرف متطابق الضلعين.



أثبت أنه رباعي دائري:

ق(١) + ق(٣) = ١٨٠° بالتبادل والتوازي

ق(١) = ق(٤) ∵ شبه منحرف متطابق الضلعين

∴ ق(٤) + ق(٣) = ١٨٠°

وبالمثل ق(١) + ق(٤) = ١٨٠° ∴ الشكل أ ب جـ د رباعي دائري