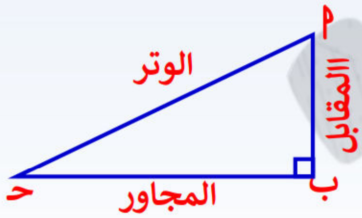
الدوال المثلثية الأساسية ومقلوباتها

الدوال المثلثية الاساسية ومقلوباتها:

☑ في الشكل المقابل:



Δ ٯ ب حـ قائم الزاوية في ب فيكون:

☜ حا θ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ ومقلوبها قتا θ = $\frac{\text{الوتر}}{\text{المقابل}}$

☜ حتا θ = $\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$ ومقلوبها قا θ = $\frac{\text{الوتر}}{\text{المجاور}}$

☜ طا θ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$ ومقلوبها طتا θ = $\frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}}$

مسميات الدوال المثلثية:

☜ حا: تعني جيب الزاوية ☜ قتا: تعني قاطع تمام الزاوية

☜ حتا: تعني جيب تمام الزاوية ☜ قا: تعني قاطع الزاوية

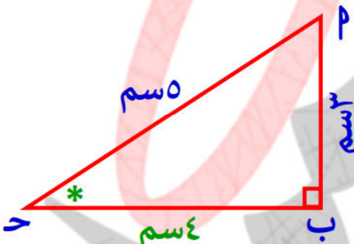
☜ طا: تعني ظل الزاوية ☜ طتا: تعني ظل تما الزاوية

مثال ١ ٯ ب حـ مثلث قائم الزاوية في ب فيه ٯ ب = ٣سم ، ٯ حـ = ٥ سم أوجـد الدوال الأساسية ومقلوباتها للزاوية حـ

الحـــل

أولاً : نحسب طول ضلع القائمة ب حـ من نظرية فيثاغورث

ب حـ = $\sqrt{(\text{ٯ حـ})^{٢} - (\text{ٯ ب})^{٢}}$ = $\sqrt{٢٥ - ٩}$ = ١٦ ومنها ب حـ = ٤ سم



حا حـ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ = $\frac{٣}{٥}$ قتا حـ = $\frac{٥}{٣}$

حتا حـ = $\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$ = $\frac{٤}{٥}$ قا حـ = $\frac{٥}{٤}$

طا حـ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$ = $\frac{٣}{٤}$ طتا حـ = $\frac{٤}{٣}$

ملاحظات هامة:

* أي دالة مثلثية × مقلوبها = ١

☜ حا θ × قتا θ = ١

☜ حتا θ × قا θ = ١

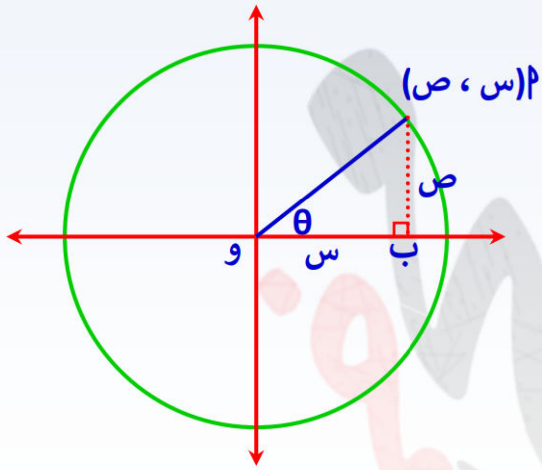
☜ طا θ × طتا θ = ١

❀ طا θ = $\frac{\text{حا}\theta}{\text{حتا}\theta}$ ☜ الطا من غير ت تبرأ البسط من غير ت ❀ طتا θ = $\frac{\text{حتا}\theta}{\text{حا}\theta}$ ☜ الطتا فيها ت تبرأ البسط باللي معه ت

دائرة الوحدة:

هى الدائرة التى مركزها نقطة الأصل و نصف قطرها يساوى الواحد الصحيح

☑ **في الشكل المقابل:**



دائرة وحدة مركزها نقطة الأصل و ،

Δ ﻫ ب حـ قائم الزاوية في ب

و ﻫ = ١سم ، ب و = س سم ، ﻫ ب = ص سم

ونستنتج القوانين التالية:

$س^{٢} + ص^{٢} = ١$ من نظرية فيثاغورس

- حا θ = ص ، ومقلوبها قتا θ = $\frac{١}{ص}$
- حتا θ = س ، ومقلوبها قا θ = $\frac{١}{س}$
- طا θ = $\frac{ص}{س}$ ، ومقلوبها طتا θ = $\frac{س}{ص}$

ملاحظات هامة :

لأي نقطة ﻫ(س ، ص) تنتمي لدائرة الوحدة يكون:

- ﻫ(س ، ص) = ﻫ(حتاθ ، حاθ) أي نقطة على دائرة الوحدة العدد الأول = حتا والثاني = حا
- $(السينات)^{٢} + (الصادات)^{٢} = ١$ الأول تربيع + الثاني تربيع = ١
- قيمة س تنحصر بين [−١ ، ١] أكبر قيمة هي ١ وأصغر قيمة هي −١
- قيمة ص تنحصر بين [−١ ، ١] أكبر قيمة هي ١ وأصغر قيمة هي −١

حساب أحد أحداثيات نقطة على دائرة الوحدة :

- إذا علمت قيمة س فإن: ص = $\pm\sqrt{١ - س^{٢}}$
- إذا علمت قيمة ص فإن: س = $\pm\sqrt{١ - ص^{٢}}$

تحدد إشارة س أ، ص حسب الربع الذي تقع فيه الزاوية

ملاحظات هامة :

لأي نقطة ﻫ(س ، ص) على المستوى الأحداثي:

- ﻫ(+ ، +) تقع في الربع الأول
- ﻫ(− ، +) تقع في الربع الثاني
- ﻫ(− ، −) تقع في الربع الثالث
- ﻫ(+ ، −) تقع في الربع الرابع

مثال ٢ إذا كان الضلع النهائى للزاوية θ المرسومة في الوضع القياسي يقطع دائرة الوحدة في النقطة أ$(\frac{-٤}{٥} ، \frac{٣}{٥})$ أوجـد الدوال المثلثية الأساسية للزاوية θ ومقلوباتها

الحـــل

حا θ = ص = $\frac{٣}{٥}$ ومقلوبها قتا θ = $\frac{٥}{٣}$

حتا θ = س = $\frac{-٤}{٥}$ ومقلوبها قا θ = $\frac{-٥}{٤}$

طا θ = $\frac{ص}{س}$ = $\frac{-٣}{٤}$ ومقلوبها طتا θ = $\frac{-٤}{٣}$

خلي بالك
عند حساب طاθ نختصر ال(٥) اللي فى المقامين مع بعض

مثال ٣ إذا كان الضلع النهائى للزاوية θ المرسومة في الوضع القياسي يقطع دائرة الوحدة في النقطة $(\frac{٥}{١٣} ، ص)$ حيث ص > ٠ أوجـد حاθ ، جتاθ ، طاθ ، قاθ ، قتاθ ، طتاθ

الحـــل

من دائرة الوحدة: ص= ± $\sqrt{١ - س^٢}$ ولكن ص > ٠ يعني موجبة

∴ ص = $\sqrt{١ - (\frac{٥}{١٣})^٢}$ = $\frac{١٢}{١٣}$ فتصبح أ$(\frac{٥}{١٣} ، \frac{١٢}{١٣})$

حاθ = ص = $\frac{١٢}{١٣}$ ومقلوبها قتاθ = $\frac{١٣}{١٢}$

حتاθ = س = $\frac{٥}{١٣}$ ومقلوبها قاθ = $\frac{١٣}{٥}$

طاθ = $\frac{ص}{س}$ = $\frac{١٢}{٥}$ ومقلوبها طتاθ = $\frac{٥}{١٢}$

خلي بالك
عند حساب طاθ نختصر ال(١٣) اللي في المقامين مع بعض

مثال ٤ أثبت أن النقطة ب $(\frac{١}{٢} ، \frac{\sqrt{٣}}{٢})$ تقع على دائرة الوحدة و إذا مر الضلع النهائى لزاوية موجهة قياسها θ بالنقطة ب فأوجـد جميع الدوال المثلثية للزاوية .

الحـــل

نحسب: $س^٢ + ص^٢ = (\frac{١}{٢})^٢ + (\frac{\sqrt{٣}}{٢})^٢ = ١$

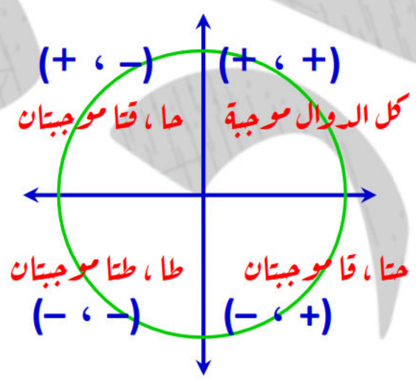
∵ $س^٢ + ص^٢ = ١$ ∴ النقطة ب تقع على دائرة الوحدة

حاθ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ حتاθ = $\frac{١}{٢}$ طاθ = $\sqrt{٣}$

قتاθ = $\frac{٢}{\sqrt{٣}}$ قاθ = ٢ طتاθ = $\frac{١}{\sqrt{٣}}$

إشارة الدوال المثلثية في الأرباع المختلفة:

الربع	θ ∋	حا ، قتا	حتا ، قا	طا ، طتا
الأول	]٠° ، ٩٠°[	موجب	موجب	موجب
الثاني	]٩٠° ، ١٨٠°[	موجب	سالب	سالب
الثالث	]١٨٠° ، ٢٧٠°[	سالب	سالب	موجب
الرابع	]٢٧٠° ، ٣٦٠°[	سالب	موجب	سالب



مثال ٥ حدد إشارة كل من الدوال المثلثية الآتية:

١) طا ١٥٠° ٢) حا ٢٢٥°

٣) قتا ٣٠٠° ٤) طا(−٣٠٠°)

٥) حا(−١٠٠°) ٦) طتا(٦٦٠°)

الحل

١) طا ١٥٠° إشارتها سالبة لأن ⟸ ١٥٠° في الربع الثاني الذي فيه طا سالبة

٢) حا ٢٢٥° إشارتها سالبة لأن ⟸ ٢٢٥° في الربع الثالث الذي فيه حا سالبة

٣) قتا ٣٠٠° إشارتها سالبة لأن ⟸ ٣٠٠° في الربع الرابع الذي فيه قتا (حا) سالبة

٤) طا(−٣٠٠°) هنا مينفعش تتعامل مع −٣٠٠°

نحسب أصغر قياس موجب = −٣٠٠° + ٣٦٠° = ٦٠° في الربع الأول الذي فيه طا موجبة

٥) حا(−١٠٠°) هنا مينفعش تتعامل مع −١٠٠°

نحسب أصغر قياس موجب = −١٠٠° + ٣٦٠° = ٢٦٠° في الربع الثالث الذي فيه حا سالبة

٦) حا(٦٦٠°) هنا مينفعش تتعامل مع ٦٦٠°

نحسب أصغر قياس موجب = ٦٦٠° − ٣٦٠° = ٣٠٠° في الربع الرابع الذي فيه حا سالبة

مثال ٦ حدد الربع في كل من الحالات التالية:

١) إذا كان: حا س > ٠ ، حتا س >٠

٢) إذا كانت: حا س > ٠ ، حتا س <٠

الحل

١) إذا كان: حا س > ٠ ، حتا س > ٠

فيكون حا موجبة ، حتا موجبة ∴ س في الربع الأول

٢) إذا كانت: حا س > ٠ ، حتا س <٠

فيكون حا موجبة ، حتا سالبة ∴ س في الربع الثاني

مثال ٧ إذا كانت θ قياس زاوية في وضعها القياسي وضلعها النهائي يقطع دائرة الوحدة في النقطة (س ، س) حيث θ ∈ $[\pi ، \frac{3\pi}{2}]$ أوجد قيمة : ١ − قا^{2}θ

الحل

من دائرة الوحدة: س^2 + ص^2 = ١

٢س^2 = ١

س^2 = $\frac{1}{2}$ بالجذر التربيعي

س = ± $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ولكن θ ∈ $[\pi ، \frac{3\pi}{2}]$ الربع الثالث

∴ س = − $\frac{1}{\sqrt{2}}$ وتكون النقطة (− $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ، − $\frac{1}{\sqrt{2}}$)

المطلوب : ١ − قا^{2}θ = ١ − (−$\sqrt{2}$)^2

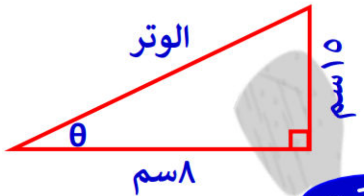
١ − قا^{2}θ = ١ − ٢ = −١

مثال ٨ إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (٨م ، ١٥م) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة إذا كانت θ زاوية حادة أوجـــد: $\text{قا}^2\theta - \text{طا}^2\theta$

الحـــل

☜ لوجود مجهول في السينات والصادات نحسب

$$\text{طا}\,\theta = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \frac{\text{١٥م}}{\text{٨م}} = \frac{١٥}{٨}$$



☜ نرسم المثلث القائم لنستكمل باقي الدوال المثلثية منه

$$\text{الوتر} = \sqrt{١٥^2 + ٨^2} = ١٧$$

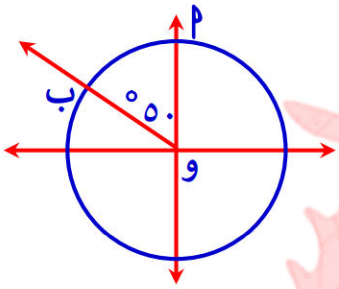
$$\text{حتا}\,\theta = \frac{٨}{١٧} \quad ، \quad \text{قا}\,\theta = \frac{١٧}{٨}$$

$$\text{قا}^2\theta - \text{طا}^2\theta = \left(\frac{١٧}{٨}\right)^2 - \left(\frac{١٥}{٨}\right)^2 = ١$$

خلي بالك
❀ عاوزين قاθ فنحسب ال(جتا θ) ونقلبها وتدينا ال (قاθ)

مثال ٩ أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

في الشكل المقابل:



دائرة الوحدة ، ق(∠ م و ب) = ٥٠°

فإن: إحداثيات النقطة ب هي =....................

(م) (حتا٥٠° ، حا٥٠°) (ب) (– حتا٥٠° ، – حا٥٠°)

(ح) (حتا١٤٠° ، حا١٤٠°) (ء) (– حتا١٤٠° ، – حا١٤٠°)

الحـــل

☜ نحسب الزاوية θ من الإتجاه الموجب لمحور السينات حتى الضلع النهائي $\overleftarrow{\text{وب}}$ فتكون:

θ = ٩٠° + ٥٠° = ١٤٠°

إحداثيات النقطة ب هي (حتا ١٤٠° ، حا ١٤٠°) **الإختيار (ح)**

مثال ١٠ أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

إذا كانت θ قياس زاوية تقع في الربع الثالث فإي مما يأتي صحيح دائماً؟

(م) حاθ حتا θ > ٠ (ب) قاθ قتاθ > ٠ (ح) طاθ طتا θ > ٠ (ء) حاθ طا θ > ٠

الحـــل

في الربع الثالث: حتاθ = – ، حاθ = – ، طاθ = +

(م) حاθ حتاθ = – × – = +

(ب) قاθ قتاθ = – × – = +

(ح) طاθ طتاθ = + × + = +

(ء) حاθ طاθ = – × + = – **الإختيار (ء)**

مثال ١١ أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

إذا كان الضلع النهائي لزاوية قياسها θ ومرسومة في ضلعها النهائي يقطع دائرة الوحدة في النقطة ب$\left(\frac{-٥}{١٣} ، \frac{١٢}{١٣}\right)$ فإن: حتاθ – حاθ =.............

(م) $\frac{١٧}{١٣}$ (ب) $\frac{٧}{١٣}$ (ح) $-\frac{١٧}{١٣}$ (ء) $-\frac{٧}{١٣}$

الحـــــــل

إذا كانت نقطة التقاطع مع دائرة الوحدة هي: ب$\left(\frac{-5}{13} ، \frac{12}{13}\right)$

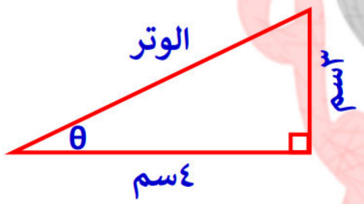
∴ حتاθ − حاθ = $\frac{-5}{13} - \frac{12}{13} = -\frac{17}{13}$ الإختيار (ح)

مثال ١٢ أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

إذا كان طاθ = $\frac{3}{4}$ حيث θ زاوية حادة في وضعها القياسي فإن: ضلعها النهائي يقطع دائرة الوحدة في النقطة...............

(أ) (٣ ، ٤) (ب) (٤ ، ٣) (ح) $\left(\frac{3}{5} ، \frac{4}{5}\right)$ (ء) $\left(\frac{4}{5} ، \frac{3}{5}\right)$

الحـــــــل



☜ نرسم المثلث القائم ونحسب منه حتاθ ، حاθ

طاθ = $\frac{3}{4}$

الوتر = $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

حتاθ = $\frac{4}{5}$ ، حاθ = $\frac{3}{5}$

∴ نقطة التقاطع مع دائرة الوحدة هي (حتاθ ، حاθ) = $\left(\frac{4}{5} ، \frac{3}{5}\right)$ الإختيار (ء)

تمارين الـــدوال المثلثيــــــة

أولاً: أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

١) أي من الزوايا الآتية يكون الجيب وجيب التمام لها سالبين معاً ؟

(أ) ٧٠° (ب) ٢٣٠° (ج) ١٢٠° (د) ٣١٠°

٢) إذا كان(س ، $\frac{١}{٢}$) نقطة تقاطع الضلع النهائي لزاوية قياسها θ في وضعها القياسي مع دائرة الوحدة حيث ٩٠° < θ < ١٨٠° فإن: حتاθ طا θ =..........

(أ) $\frac{١}{٢}$ (ب) $-\frac{١}{٢}$ (ج) $\frac{١}{٣}$ (د) –٣

٣) إذا كان θ زاوية في الوضع القياسي ضلعها النهائي يقطع دائرة الوحدة في النقطة (س ، – س) حيث س > ٠ فإن: θ = ...

(أ) ٤٥° (ب) ١٣٥° (ج) ٢٢٥° (د) ٣١٥°

٤) إذا كان حتا θ > ٠ ، حاθ < ٠ فإن: θ تقع في الربع............

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) الرابع

٥) إذا كان حاθ = – $\frac{١}{٢}$ ، قاθ = – $\frac{٢}{\sqrt{٣}}$ فإن: θ تقع في الربع........................

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) الرابع

٦) زاوية موجهة في وضعها القياسي يمر ضلعها النهائي بالنقطة(٣ ، ٤) فإن ضلعها الإبتدائي يقطع دائرة الوحدة في النقطة ....

(أ) (٣ ، ٠) (ب) (١ ، ٠) (ج) (٠ ، ٤) (د) (٠,٦ ، ٠,٨)

٧) إذا كان الضلع النهائي لزاوية قياسها θ في وضعها القياسي يقطع دائرة الوحدة في (– $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، ص) حيث ص ∈ ع$^+$ فإن: θ =.............

(أ) ٣٠° (ب) ١٥٠° (ج) ٢١٠° (د) ٣٣٠°

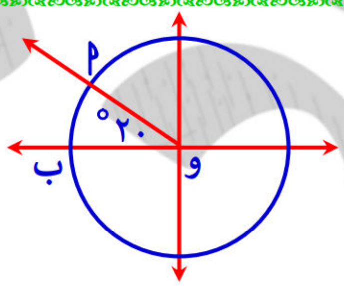
٨) إذا كان حاθ = $\frac{-١}{٢}$ ، حتاθ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ فإن الزاوية التي قياسها θ تقع في الربع ....

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) الرابع

٩) إذا كان حتا^٢ س = $\frac{٩}{٢٥}$ ، ٩٠° < س < ١٨٠° فإن: ٢٥حا س – ٤طتا س =................

(أ) ٢٠ (ب) ٢٢ (ج) ٢٣ (د) ٢٤

١٠) في الشكل المقابل:



دائرة الوحدة ، ق(∠ أ و ب) = ٢٠°

فإن: إحداثيات النقطة أ هي =.................

(أ) (حتا٢٠° ، حا٢٠°) (ب) (– حتا٢٠° ، – حا٢٠°)

(ج) (حتا١٦٠° ، حا١٦٠°) (د) (– حتا١٦٠° ، – حا١٦٠°)

١١) إذا كان طا θ = $\frac{-٥}{١٢}$ ، حتا θ > ٠ فإن: قتاθ = ...

(أ) $\frac{٥}{١٣}$ (ب) $\frac{-٥}{١٣}$ (ج) $\frac{١٣}{٥}$ (د) $\frac{-١٣}{٥}$

١٢) إذا كان: ٣قا θ = ٤قتا θ فإن: طاθ + طتاθ = ...

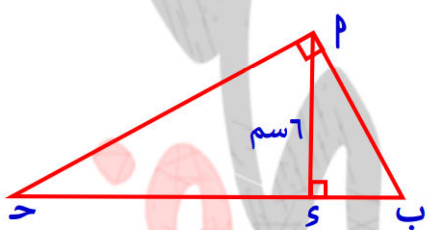
(أ) $\frac{٢٥}{١٢}$ (ب) $\frac{١٢}{٢٥}$ (ج) $\frac{٧}{٢٥}$ (د) $\frac{٧}{١٢}$

١٣) في الشكل المقابل:

إذا كان طا ب + طا جـ = $\frac{٥}{٣}$

فإن: ب جـ = ...

(أ) ٦ (ب) ٨ (ج) ١٠ (د) ١٢



ثانياً: الأسئلة المقالية:

١) حدد الربع الذي تقع فية كلا من الزوايا التالية وابحث اشارتها:

١) ٢٥٠° ٢) ١٤٠° ٣) ٣٢٠° ٤) ٣١″ ٤٥´ ٧٠°

٥) ٤٦٠° ٦) -٢٥٠° ٧) ٣٣٠° ٨) ٣٧´ ٢٤٥°

٢) إذا كان الضلع النهائي لزاوية موجهة θ في الوضع القياسي يقطع دائرة الوحدة في النقطة أ($\frac{٤}{٥}$ ، $\frac{٣}{٥}$)

١) عين الربع الذي تقع فية الزاوية θ ٢) أوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية θ

٣) أوجد جميع الدوال المثلثية لزاوية قياسها θ المرسومة في الوضع القياسي وضلعها يقطع دائرة الوحدة في النقطة.

١) ($\frac{٢}{٣}$ ، $\frac{\sqrt{٥}}{٣}$) ٢) ($-\frac{٣}{٥}$ ، $-\frac{٤}{٥}$) ٣) (٠ ، -١)

٤) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب ($\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، ص) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت ٢٧٠° < θ < ٣٦٠°

٥) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب(س ، $-\frac{١}{\sqrt{٢}}$)نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت ١٨٠° < θ < ٢٧٠°

٦) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب ($\frac{\sqrt{٥}}{٣}$ ، ص) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت: ص < ٠

٧) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (س ، س) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت: π < θ < $\frac{٣π}{٢}$

٨) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (٣م ، ٤م) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت: $\frac{٣π}{٢}$ < θ < ٢π

٩) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (٥م ، ١٢م) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة **فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية إذا كانت: θ في الربع الأول.**

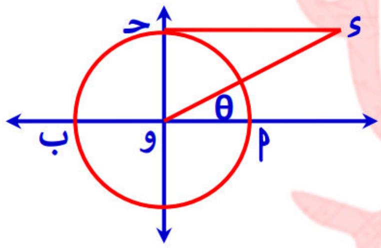
١٠) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (–١ ، ص) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة **فأوجد جميع الدوال المثلثية للزاوية**

١١) إذا كان θ هو قياس زاوية موجهة في وضعها القياسي ، ب (س ، $\frac{1}{2}$) نقطة تقاطع ضلعها النهائي مع دائرة الوحدة إذا كانت: $\frac{3\pi}{4} < \theta < 2\pi$ **فأوجـد: قا²θ – طا²θ**

ركن الدحيحة:

أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه:

١) في الشكل المقابل:



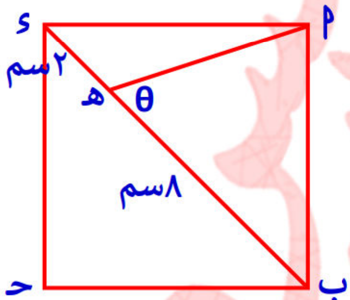
دائرة الوحدة ، ء حـ مماس للدائرة عند حـ

فإن إحداثي النقطة ء بدلالة الدوال المثلثية للزاوية θ.............

م) (طا θ ،١)　　ب) (طتا θ ، ١)

حـ) (١ ، طا θ)　　ء) (١ ، طتا θ)

٢) في الشكل المقابل:



م ب حـ ء مربع ، ء هـ = ٢سم ، ب هـ = ٨سم

فإن: طتا θ = ...

م) $\frac{4}{5}$　　ب) $\frac{2}{5}$

حـ) $\frac{3}{4}$　　ء) $\frac{3}{5}$

٣) في الشكل المقابل:

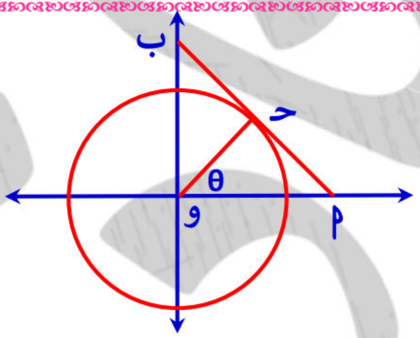
ق (∠ م ء ب) = ٢θ ، طا٢θ = $\frac{4}{3}$

فإن: حتا θ = ...

م) $\frac{3}{4}$　　ب) $\frac{1}{2}$

حـ) $\frac{3}{4}$　　ء) $\frac{4}{3}$

٤) في الشكل المقابل:



دائرة الوحدة

فإن: مساحة Δ م و ب =....................

م) $\frac{1}{2}$ طا θ　　ب) $\frac{1}{2}$ (طا θ + طتا θ)

حـ) $\frac{1}{2}$ حتا θ　　ء) قا θ قتا θ