



الوحدة الأولى

أنظمة القياس والتحويلات المستخدمة في الأعمال المساحية



الوحدة الأولى

أنظمة القياس والتحويلات المستخدمة في الأعمال المساحية

الجدارة: 🚩

التمييز بين نظم القياس المختلفة المستخدمة في العمليات المساحية والتحويل بين أنظمة القياسات الطولية والزاوية.

الأهداف: 🚩

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن :

1. يعدد أنظمة القياس وأنواعها
2. يعرف وحدات قياس الأطوال والمساحات والحجوم
3. يحسب عمليات التحويل بين أنظمة قياس الأطوال
4. يميز بين وحدات قياس الزوايا
5. يحسب مسائل التحويل بين أنظمة قياس الزوايا.

🚩 الوقت المتوقع للتدريب: 10 ساعات تدريبية.

الوسائل المساعدة: 🚩

1. سبورة وأقلام سبورة أو جهاز العرض.
2. آلة حاسبة .



1- 1 مقدمة:

يتطلب العمل المساحي من المساح سواء الحقلية أو المكتبية استخدام العديد والمتنوع من وحدات القياس سواء لأعمال القياس أو الحساب ومنها قياس الأطوال أو قياس الانحرافات والزوايا الأفقية والرأسية أو حساب المساحات أو حساب الحجم وكذلك قياس وحساب المناسيب وأعمال التوقيع ورسم الخرائط.

ونظراً لارتباط نظم ووحدات القياس بالعديد من العلوم والتطبيقات فقد نشأت عدة نظم، كان أكثرها استخداماً وانتشاراً النظامان التاليان:

النظام الإنجليزي:

في هذا النظام يعتبر القدم وحدة أساسية لقياس الطول، والبوند وحدة أساسية لقياس الكتلة، والثانية وحدة أساسية لقياس الزمن.

النظام الفرنسي:

في هذا النظام يعتبر السنتيمتر وحدة أساسية لقياس الطول، والجرام وحدة أساسية لقياس الكتلة، والثانية وحدة أساسية لقياس الزمن.

ومع تطور العلوم والتقنيات وانفتاح العالم واتصاله في كافة المجالات فقد ظهرت الحاجة إلى نظام قياس متعارف عليه ومقبول في جميع دول العالم وهو ما يعرف حالياً بالنظام الدولي وهو المستخدم حالياً في معظم دول العالم.

النظام الدولي لوحدات القياس (SI-Units):

في هذا النظام يعتبر المتر وحدة أساسية لقياس الطول، والكيلوجرام وحدة أساسية لقياس الكتلة، والثانية وحدة أساسية لقياس الزمن. وهذا النظام هو المستخدم في المملكة العربية السعودية.

وفي هذه الوحدة سوف نتعرض لشرح وحدات وأنظمة القياس وكيفية التحويل بين وحدات القياس المستخدمة في العمليات المساحية المختلفة.



1- 2 وحدات القياس:

1- 2- 1 وحدات قياس المسافات والأطوال:

النظام المتري هو النظام المستخدم في عمليات القياس في المملكة العربية السعودية، وفيما يلي سنتعرف على بعض العلاقات بين وحدات المتر وبعض وحدات القياس الأخرى والتي مازالت تستخدم في عدد قليل من الدول على مستوى العالم والتي قد يتعامل معها المساح في بعض التطبيقات المساحية:

1- 2- 1 وحدات قياس الأطوال في النظام الدولي:

مسلسل	القيمة المطلوب تحويلها		القيمة المحولة
1	1 ملليمتر (ملم)	=	1000 ميكرومتر
2	1 سننيمتر (سم)	=	10 ملليمتر (ملم)
3	1 ديسيمتر	=	10 سننيمتر
4	1 متر (م)	=	1000 ملليمتر
5	1 متر (م)	=	100 سننيمتر
6	1 متر (م)	=	10 ديسيمتر
7	1 هكتومتر	=	100 متر
8	1 كيلو متر (كم)	=	10 هكتومتر
9	1 كيلو متر (كم)	=	1000 متر

1- 2- 2 وحدات قياس الأطوال في النظام الإنجليزي:

مسلسل	القيمة المطلوب تحويلها		القيمة المحولة
1	1 ميل	=	1760 ياردة
2	1 ياردة	=	3 قدم
3	1 قدم	=	12 بوصة



1- 2- 3 العلاقة بين وحدات قياس الأطوال في النظامين الدولي والإنجليزي:

مسلسل	القيمة المطلوب تحويلها	=	القيمة المحولة
1	1 متر	=	3.2808 قدم
2	1 متر	=	39.37 بوصة
3	1 متر	=	3 ياردة
4	1 كيلو متر	=	0.62137 ميل
5	1 بوصة	=	2.54 سنتيمتر
6	1 قدم	=	30.48 سنتيمتر
7	1 ياردة	=	0.9144 متر
8	1 ميل	=	1609.35 متر
9	1 ميل	=	1.60934 كيلو متر

1- 2- 4 أمثلة محلولة وتطبيقات على وحدات قياس الطول:

مثال 1:

إذا كان طول الطريق بين مدينة مكة المكرمة ومدينة الرياض 880 كيلو متر، احسب طول هذا الطريق بوحدات الميل.

الحل:

حيث إن 1 كيلو متر = 0.62137 ميل

إذاً طول الطريق بالميل = $880 \times 0.62137 = 546.806$ ميل

=====

مثال 2:

إذا كان طول الطريق بين محافظة جدة ومدينة أبها 403.3 أميال ، احسب طول هذا الطريق بوحدات الكيلومتر.

الحل:

حيث إن 1 ميل = 1.60934 كيلو متر

إذاً طول الطريق بالميل = $403.3 \times 1.60935 = 649.051$ كيلومتر



مثال 3:

مسطرة قياس من الصلب طولها 100 سنتيمتر، أوجد طولها بالبوصة.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ بوصة} &= 2.54 \text{ سنتيمتر} \\ \text{إذاً طول المسطرة} &= 100 \div 2.54 = 39.37 \text{ بوصة} \end{aligned}$$

مثال 4:

ملعب كرة قدم طوله 100 ياردة أوجد طوله بالمتر.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ ياردة} &= 0.9144 \text{ متر} \\ \text{إذاً طول الملعب} &= 100 \times 0.9144 = 91.44 \text{ متر} \end{aligned}$$

1- 2- 2 وحدات قياس المساحات:

سنتناول فيما يلي وحدات قياس وحساب المساحة المستخدمة في المملكة العربية السعودية سواء للأراضي الزراعية وهي الدونم والهكتار أو في العقارات وهي المتر المربع. ووحدة المساحة بصفة عامة هي مربع وحدة القياس الطولي.

مسلسل	القيمة المطلوب تحويلها	القيمة المحولة
1	1 متر مربع	$100 \times 100 = 10000$ سنتيمتر مربع
2	1 متر مربع	$10 \times 10 = 100$ ديسمتر مربع
3	1 كيلومتر مربع	1000000 متر مربع (مليون متر مربع)
4	1 دونم	1000 متر مربع
5	1 كيلو متر مربع	1000 دونم
6	1 هكتار	10 دونم
7	1 هكتار	10000 متر مربع
8	1 كيلومتر مربع	100 هكتار



1- 2- 2- 1 أمثلة محلولة وتطبيقات على وحدات قياس المساحة:

مثال 1:

قطعة أرض فضاء مستطيلة الشكل معدة لإنشاء حي سكني عليها ، تم حساب مساحتها فكانت 621568 متر مربع. احسب المساحة بوحدات الكيلومتر المربع.

الحل:

حيث إن 1 كيلومتر مربع = 1000000 متر مربع
 \therefore مساحة قطعة الأرض = $621568 \div 1000000 = 0.622$ كيلو متر مربع

مثال 2:

قطعة أرض زراعية ، تم حساب مساحتها فكانت 124368 متر مربع. احسب المساحة بوحدات الدونم.

الحل:

حيث إن 1 دونم = 1000 متر مربع
 \therefore مساحة قطعة الأرض = $124368 \div 1000 = 124.368$ دونم

مثال 3:

قطعة أرض معدة للزراعة ، تم حساب مساحتها فكانت 43.657 دونم. احسب المساحة بوحدات المتر المربع.

الحل:

حيث إن 1 دونم = 1000 متر مربع
 \therefore مساحة قطعة الأرض = $43.657 \times 1000 = 43657$ متر مربع

مثال 4:

تم استصلاح مساحة من الأراضي الصحراوية وإعدادها للزراعة ، وتم حساب مساحتها فكانت 7895213 متر مربع. احسب المساحة بوحدات الهكتار.

الحل:

حيث إن 1 هكتار = 10000 متر مربع
 \therefore مساحة قطعة الأرض = $7895213 \div 10000 = 789.521$ هكتار



1- 2- 3 وحدات قياس الحجم :

سوف يتم التركيز في هذا البند على وحدات قياس وحساب الحجم المستخدمة في المملكة العربية السعودية وذلك لحساب كميات الحفر والردم (حجم الأتربة) وكذلك لحساب حجوم الأشكال المنتظمة وغير المنتظمة والتي سيتم شرحها بالتفصيل والتدريب عليها في الوحدة السابعة من هذه الحقيبة.

مسلسل	القيمة المطلوب تحويلها		القيمة المحولة
1	1 متر مكعب	=	$100 \times 100 \times 100$ 1000000 سنتيمتر مكعب
2	1 متر مكعب	=	$10 \times 10 \times 10$ 1000 ديسمتر مكعب
3	1 متر مكعب	=	1000 لتر
4	1 لتر	=	1000 سنتيمتر مكعب

1- 2- 3 أمثلة محلولة وتطبيقات على وحدات قياس الحجم:

مثال 1:

خزان وقود أرضي تم حساب حجمه الداخلي فكان 235 متراً مكعباً، احسب حجم الوقود بداخله بوحدات اللتر.

الحل:

حيث إن 1 متر مكعب = 1000 لتر

$$\therefore \text{سعة الخزان} = 235 \times 1000 = 235000 \text{ لتر من الوقود}$$

مثال 2:

خزان وقود أرضي سعته الداخلية 158429 لتر من الوقود، احسب حجم الخزان بوحدات المتر المكعب.

الحل:

حيث إن 1 متر مكعب = 1000 لتر

$$\therefore \text{حجم الخزان} = 158429 \div 1000 = 158.429 \text{ متراً مكعباً}$$

**مثال 3:**

قارورة تسع 18.4 لتراً من المياه، أوجد حجم هذه القارورة بوحدات المتر المكعب.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ متر مكعب} &= 1000 \text{ لتر} \\ \therefore \text{حجم القارورة} &= 1000 \div 18.4 = 0.0184 \text{ متر مكعب} \end{aligned}$$

مثال 4:

سيارة نقل وقود مزودة بخزان على شكل أسطوانة حجمها 8.26 متر مكعب، احسب سعة هذا الخزان من الوقود بوحدات اللتر.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ متر مكعب} &= 1000 \text{ لتر} \\ \therefore \text{سعة الخزان من الوقود} &= 10000 \times 8.26 = 8260 \text{ لتر} \end{aligned}$$

الجدول التالي يلخص بعض عمليات التحويلات الأساسية لوحدات النظام المتري

م	من	إلى	العمل
1	ميكرو متر	مليمتر	\div 1000
2	مليمتر	سنتيمتر	\div 10
3	سنتيمتر	متر	\div 100
4	مليمتر	متر	\div 1000
5	متر	كيلو متر	\div 1000
6	مليمتر مربع	متر مربع	\div 1000000
7	سنتيمتر مربع	متر مربع	\div 10000
8	متر مربع	كيلو متر مربع	\div 1000000
9	سنتيمتر مكعب	متر مكعب	\div 1000000
10	مليمتر	ميكرون	\times 1000
11	سنتيمتر	مليمتر	\times 10
12	ديسمتر	سنتيمتر	\times 10
13	متر	سنتيمتر	\times 100



14	كيلومتر	×	متر	1000
----	---------	---	-----	------

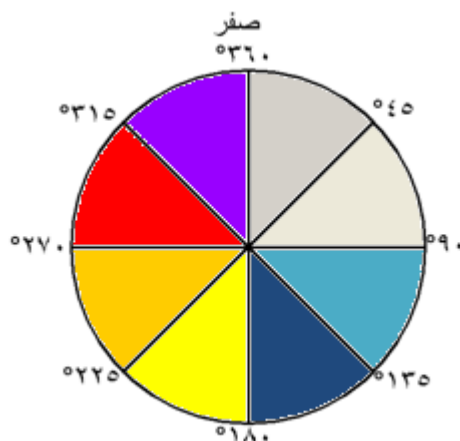
1- 2- 4 وحدات قياس الزوايا:

في الأعمال المساحية والأجهزة المستخدمة في عمل الأرصاد الزاوية لقياس وحساب الانحرافات والزوايا الأفقية والرأسية، توجد ثلاثة أنظمة شائعة وهي: النظام الستيني وهو النظام الشائع الاستخدام في المملكة العربية السعودية ومزودة به معظم الأجهزة المساحية المستخدمة في المملكة والتي تستخدم في قياس الزوايا مثل أجهزة الثيودوليت وأجهزة محطات الرفع الشامل والنظام المئوي وهو الشائع استخدامه في كثير من دول العالم ولكن قليل الاستخدام في الأجهزة المساحية المستخدمة في المملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى النظام الدائري وهو المستخدم في الحسابات التي تدخل فيها الزوايا وتعتبر أساسية في حالة استخدام الحاسبات الآلية في حساب المركبات والإحداثيات، حيث لا تتعامل أنظمة الحاسب مع الزوايا الستينية والزوايا المئوية عند إيجاد الدوال المثلثية لها (\sin, \cos, \tan, \dots) التي تدخل في حساب المركبات، بل تتطلب تحويل الزوايا من النظام الستيني والمئوي إلى النظام الدائري (الراديان).

1- 2- 4 أنظمة ووحدات القياس الزاوي:

1- 2- 4- 1 النظام الستيني:

وهذا النظام قديم، وفي هذا النظام يتم تقسيم الدائرة إلى 360 قسمًا متساويًا يسمى كل قسم درجة، وتقسم الدرجة إلى 60 قسمًا متساويًا ويسمى كل قسم دقيقة ستينية، ثم تقسم الدقيقة إلى 60 قسمًا متساويًا حيث يسمى كل قسم ثانية ستينية. انظر الشكل (1-1).



شكل (1-1)

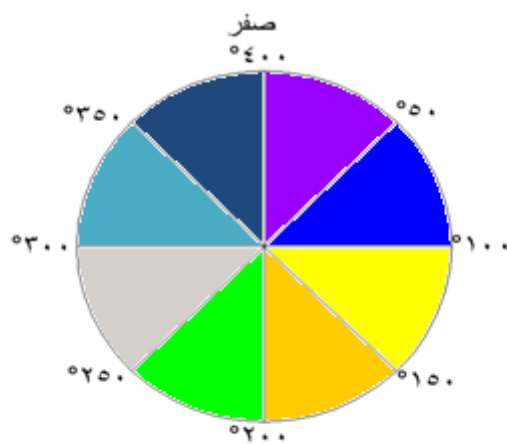


والزاوية القائمة في هذا التقسيم = 90 درجة. ورغم أن هذا النظام قديم إلا أنه لا يمكن الاستغناء عنه لأنه أساسي في الأرصاد الفلكية لسهولة تحويله إلى الحسابات الزمنية الفلكية، وكذلك لأن قياسات خطوط الطول وخطوط العرض قد ثبتت على أساس التقدير الستيني، وأيضاً فإن حسابات الأزمنة والمواقيت تستخدم هذا النظام.

وتكتب الزوايا في النظام الستيني على هذا الشكل: 33° 28'

1- 2- 4- 1- 2 النظام المئوي (جراد):

وهذا التقسيم حديث وقد بدأ استخدامه حوالي العام 1361هـ، ويستخدم بكثرة في الدول الأوروبية، وفي هذا النظام يتم تقسيم الدائرة إلى 400 قسم متساوٍ يسمى كل قسم درجة مئوية أو جراد ويرمز لها بالرمز (g)، وتقسم الدرجة المئوية إلى 100 قسم متساوٍ ويسمى كل قسم دقيقة مئوية أو سنتيجراد ويرمز لها بالرمز (c)، ثم تقسم الدقيقة المئوية إلى 100 قسم متساوٍ ويسمى كل قسم ثانية مئوية أو سنتيسنتيجراد ويرمز لها بالرمز (cc). انظر الشكل (1- 2). والزاوية القائمة = 100 درجة مئوية.



الشكل (1 - 2)

وتكتب الزوايا في هذا النظام على هيئة عدد عشري مثل:

جراد 112.3826

أو على الشكل التالي ولكن ليس له ضرورة:

g112 ° 38 ° 26

وعادة يكتفى بكتابة الزاوية في الصورة العشرية للسهولة.



1- 2- 4- 1- 3 النظام الدائري (الراديان):

التقدير الدائري لأية زاوية هو النسبة بين طول القوس الذي يقابل هذه الزاوية والمقطع من دائرة مركزها رأس هذه الزاوية ونصف القطر لهذه الدائرة.
أي إن وحدة التقدير الدائري هي الزاوية المركزية التي تقابل قوساً من محيط دائرة طوله يساوي نصف قطر هذه الدائرة. انظر الشكل (1 - 3) ، وبما أن :



الشكل (١ - ٣)

محيط الدائرة = 2 ط نق ، وحيث : نق = نصف قطر الدائرة .

ط = 3.141592654 (ط مسجلة في الآلات الحاسبة ويرمز لها بالرمز π).

وحيث إن: الراديان الواحد = طول قوس من محيط طوله نق

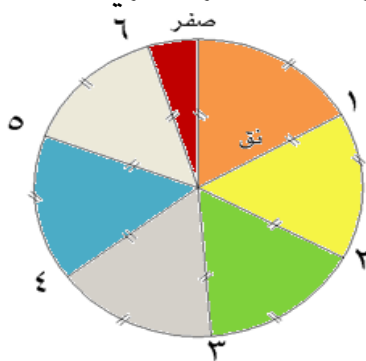
∴ عدد أقسام محيط الدائرة = 2 ط نق ÷ نق = 2 ط

وعلى ذلك فإن الزاوية الكلية للدائرة والتي تقابل محيط الدائرة تقسم إلى أجزاء متساوية

عددها 2 ط. وبذلك فإن محيط الدائرة = 2 × 3.141592654 = 6.283185307 راديان.

انظر الشكل (1 - 4).

وتكتب الزوايا في هذا النظام على هيئة كسر عشري مثل: 0.2658941 راديان



الشكل (١ - ٤)



1- 2- 4- 2 العلاقة بين وحدات قياس الزوايا:

مما سبق نستطيع أن نستنتج العلاقات التي تربط بين مختلف هذه الأنظمة حيث إن كلاً منها يمثل محيط دائرة كاملة ويمكن تمثيلها في المعادلة التالية:

$$360 \text{ درجة} = 400 \text{ جراد} = 2 \text{ ط}$$

ومنها نستنتج العلاقات التالية:

أ (العلاقة بين النظام الستيني والنظام المئوي:

$$360 \text{ درجة ستيني} = 400 \text{ درجة مئوي}$$

ومنها أن:

$$1^\circ \text{ جراد} = 360 \div 400 = (9 \div 10) = 0.9^\circ \text{ (درجة ستينية)}$$

$$0.01^\circ = 1^\circ = 0.009^\circ = 32.4''$$

$$0.0001^\circ = 1^\circ = 0.00009^\circ = 0.32''$$

$$1^\circ \text{ درجة ستينية} = 360 \div 400 = (9 \div 10) = 1.11^\circ \text{ جراد}$$

ب (العلاقة بين النظام الستيني ونظام الراديان:

$$360^\circ = 2 \text{ ط} = 6.283185307 \text{ راديان}$$

ومنها أن:

$$1^\circ = 2 \text{ ط} \div 360 = 180 \div 2 \text{ ط} = 0.017453292 \text{ راديان}$$

$$1 \text{ راديان} = 360 \div 2 \text{ ط} = 180 \div \text{ط} = 44.81^\circ 17'$$

ج (العلاقة بين النظام المئوي ونظام الراديان:

$$400 \text{ جراد} = 2 \text{ ط}$$

ومنها أن:

$$\text{جراد} = 2 \text{ ط} \div 400 = 200 \div \text{ط} = 0.015707963 \text{ راديان}^\circ 1$$

$$1 \text{ راديان} = 400 \div 2 \text{ ط} = 200 \div \text{ط} = 63.6620 \text{ جراد}$$



1- 2- 4- 3 : أمثلة محلولة وتطبيقات على التحويل بين أنظمة قياس الزوايا:

مثال 1:

تم تعيين الزاوية الأفقية بين نقطتين من نقاط مضلع باستخدام جهاز ثيودوليت مزود بنظام قراءة ستيني فكانت $20^\circ 18' 64''$ والمطلوب إيجاد قيمة هذه الزاوية بالتقدير المتوي ثم بالتقدير الدائري (الراديان).

الحل:

لإجراء عملية التحويل نبدأ أولاً بتحويل الزاوية إلى درجات في صورة كسر عشري باستخدام وظيفة الآلة الحاسبة $^{\circ} \rightarrow$ والموجودة في معظم الآلات الحاسبة، حيث يتم استخدام هذه الوظيفة (الفواصل) في الآلة الحاسبة لتحويل الزوايا الستينية من درجات ودقائق وثوانٍ إلى درجات في صورة عشرية وذلك حتى يمكن التعامل مع الزوايا حسابياً وكذلك في عمليات إيجاد الدوال المثلثية لها مثل \sin, \cos, \tan وتتم عملية التحويل كما يلي وذلك للزاوية $20^\circ 18' 64''$:

1- نكتب جزء الدرجات من قياس الزاوية (64) ثم نضغط زر الفواصل فيكون الناتج 64.0000000°

2- ثم نكتب جزء الدقائق من قياس الزاوية (18) ثم نضغط زر الفواصل فيكون الناتج 64.3000000°

3- ثم نكتب جزء الثواني من قياس الزاوية (20) ثم نضغط زر الفواصل فيكون الناتج 64.3055556°

وبذلك نحصل على مقدار الزاوية مقدرة بوحدة الدرجة وكسر الدرجة (64.3055556°)

وحيث إن $1^\circ = (10 \div 9)$ جراد

∴ الزاوية الستينية ($20^\circ 18' 64''$) = $64.3055556 \times (10 \div 9)$

= 71.45061729 جراد أو $66^\circ 45' 71''$

وحيث إن $1^\circ = (\pi \div 180)$

∴ الزاوية الستينية ($20^\circ 18' 64''$) = $64.30555556 \times (\pi \div 180)$

= 1.122343672 راديان

مثال 2:



تم تعيين زاوية أفقية بجهاز ثيودوليت ذي نظام مئوي فكانت $^{\circ}45 \quad ^{\circ}80 \quad ^{\circ}171$ والمطلوب إيجاد مقدار هذه الزاوية بالتقدير الستيني.

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1^{\circ} &= (9 \div 10) \text{ درجات ستيني} \\ \therefore \text{الزاوية المئوية } ^{\circ}45 \quad ^{\circ}80 \quad ^{\circ}171 &= (10 \div 9) \times 171.8045 = \\ &= ^{\circ}154.62405 = 154^{\circ} 37' 27'' \end{aligned}$$

مثال 3:

تم تعيين زاوية أفقية بجهاز ثيودوليت ذي نظام قراءة مئوي فكانت $^{\circ}80 \quad ^{\circ}76 \quad ^{\circ}121$ والمطلوب إيجاد مقدار هذه الزاوية بالتقدير الدائري (الراديان).

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ جراد} &= (200 \div \pi) \text{ راديان} \\ \therefore \text{الزاوية المئوية } ^{\circ}80 \quad ^{\circ}76 \quad ^{\circ}121 &= (200 \div \pi) \times 121.7680 = \\ &= 1.9127273 \text{ راديان} \end{aligned}$$

مثال 4:

تم تعيين زاوية أفقية بجهاز ثيودوليت ذي نظام قراءة ستيني فكانت $^{\circ}54 \quad 11' \quad 25''$ والمطلوب إيجاد قيمة هذه الزاوية بالتقدير الدائري (الراديان).

الحل:

$$\begin{aligned} \text{حيث إن } 1 \text{ راديان} &= (180 \div \pi) \text{ ستيني} \\ \therefore \text{الزاوية الستينية } (^{\circ}54 \quad 11' \quad 25'') &= (180 \div \pi) \times 54.1902778 = \\ &= 0.9457988 \text{ راديان} \end{aligned}$$

مثال 5:

تم تعيين زاوية أفقية حسابياً فكانت 0.1823677 راديان والمطلوب إيجاد قيمة هذه الزاوية بالتقدير الستيني، ثم بالتقدير المئوي (جراد).

الحل:



حيث إن 1 راديان = $(180 \div \pi)$ ستيني

$$\therefore \text{الزاوية الراديان } 0.1823677 = (180 \div \pi) \times 0.1823677 =$$

$$10.4488983^\circ$$

للحصول على مقدار الزاوية في الصورة التقليدية للزاوية : ثانية ، دقيقة ، درجة نستخدم

وظيفة الآلة الحاسبة ° , ' , '' لمعالجة الناتج في الآلة ولكن نسبقها بالضغط على زر

SHIFT أو INVERSE وذلك طبقاً لنوع الآلة المستخدمة. وبذلك نحصل على قيمة الزاوية

في الصيغة المعتادة للزوايا الستينية: أية يتم تحويل (10.4488983°) إلى $(56^\circ 26' 10'')$

وحيث إن 1 راديان = $(200 \div \pi)$ مئوي (جراد)

$$\text{إذاً الزاوية الراديان } 0.1823677 = (200 \div \pi) \times 0.1823677 =$$

$$11.6099 \text{ جراد} = 99^\circ 60' 11''$$

الجدول التالي يلخص بعض عمليات التحويلات الأساسية لوحدة نظام قياس الزوايا :

م	من	إلى	العمل
1	ستيني	جراد	$\times (9 \div 10)$
2	ستيني	راديان	$\times (\pi \div 180)$
3	جراد	ستيني	$\times (10 \div 9)$
4	جراد	راديان	$\times (\pi \div 200)$
5	راديان	ستيني	$\times (180 \div \pi)$
6	راديان	جراد	$\times (200 \div \pi)$

ملحوظة: π يرمز لها في الآلة الحاسبة بالرمز π ومقدارها 3.1415927



تمارين

- (1) إذا كان طول الطريق بين المدينة المنورة ومدينة الرياض 869 كيلو متر، احسب طول هذا الطريق بوحدات الميل.
- (2) إذا كان طول الطريق بين مدينة الدمام ومدينة بريدة 469.76 ميلاً ، احسب طول هذا الطريق بوحدات الكيلومتر.
- (3) مسطرة قياس من الصلب طولها 120 سنتيمتر، أوجد طولها بالبوصة.
- (4) ملعب كرة قدم عرضه 85 ياردة أوجد عرض ملعب كرة القدم بوحدات المتر.
- (5) تم حفر قناة لتوصيل المياه من بئر مياه إلى مزرعة، وقيس طول القناة فكان 465 متراً، أوجد طول القناة بوحدات الكيلومتر.
- (6) قطعة أرض فضاء مستطيلة الشكل معدة لإنشاء حي سكني عليها، تم حساب مساحتها فكانت 524713 متراً مربعاً، احسب المساحة بوحدات الكيلومتر المربع.
- (7) قطعة أرض زراعية ، تم حساب مساحتها فكانت 28.256 دونم. احسب المساحة بوحدات المتر المربع.
- (8) تم استصلاح مساحة من الأراضي الصحراوية وإعدادها للزراعة، وتم حساب مساحتها فكانت 4881226 متراً مربعاً. احسب المساحة بوحدات الهكتار.
- (9) قطعة أرض زراعية تم حساب مساحتها من الخرائط المساحية فكانت 28953 متراً مربعاً، احسب المساحة بوحدات الدونم.
- (10) خزان وقود أرضي حسب حجمه الداخلي فكان 136 متراً مكعباً، احسب حجم الوقود داخل الخزان بوحدات اللتر.
- (11) خزان وقود أرضي سعته الداخلية 158429 لتراً من الوقود، احسب حجم الخزان بوحدات المتر المكعب.
- (12) قارورة تسع 24 لتراً من المياه، أوجد حجم هذه القارورة بوحدات المتر المكعب.
- (13) سيارة نقل مزودة بخزان على شكل أسطوانة حجمها 20.8 متراً مكعباً، احسب سعة هذا الخزان بوحدات اللتر.



- (14) تم تعيين الزاوية الأفقية المحصورة بين ضلعين متجاورين من أضلاع مضلع باستخدام جهاز ثيودوليت ذي نظام قراءة ستييني فكانت $27^{\circ} 15' 84''$ والمطلوب إيجاد قيمة هذه الزاوية بالتقدير المئوي ثم بالتقدير الدائري.
- (15) تم تعيين زاوية أفقية بجهاز ثيودوليت مئوي فكانت $15^{\circ} 70' 251''$ والمطلوب إيجاد مقدار هذه الزاوية بالتقدير الستيني.
- (16) تم تعيين زاوية أفقية بجهاز ثيودوليت مئوي فكانت $87^{\circ} 46' 135''$ والمطلوب إيجاد مقدار هذه الزاوية بالتقدير الدائري.
- (17) تم تعيين مقدار زاوية أفقية باستخدام جهاز ثيودوليت ذي نظام قراءة ستييني فكانت $21^{\circ} 16' 66''$ والمطلوب إيجاد قيمة هذه الزاوية بالتقدير الدائري.
- (18) تم تعيين زاوية أفقية حسابياً فكانت 1.1844758 راديان والمطلوب حساب قيمة هذه الزاوية بالتقدير الستيني.
- (19) تم تعيين زاوية أفقية حسابياً فكانت 2.2842663 راديان والمطلوب حساب قيمة هذه الزاوية بالتقدير المئوي.



امتحان ذاتي

أجب عن الأسئلة التالية ثم تأكد من صحة إجابتك.

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

1. 10 أمتار = (10 سم، 100 سم، 1000 سم)
2. 1 كيلومتر = (0.5 ميل، 1 ميل، 0.62137 ميل)
3. 5 دونم = (500 م²، 500 م²، 50 م²)
4. 2 لتر = (200 سم³، 2000 سم³، 20 سم³)
5. 1° = (1 جراد، 1.11 جراد، 1.01 جراد)

السؤال الثاني: أجب بوضع علامة صح (✓) أو (×) أمام العبارات التالية :

1. 1 ميل = 1.609 متر ()
2. 1 هكتار = 100 دونم ()
3. 1 كم² = 100 هكتار ()
4. 60° = 1.041976 راديان ()
5. 54 جراد = 0.4241150 راديان ()

السؤال الثالث:

1. قيست مسافة بين مدينتين فكانت 341.64 ميلاً، احسب المسافة بوحدات الكيلومتر.
2. تم استصلاح قطعة أرض صحراوية للزراعة، وتم حساب مساحتها فكانت 45678 متراً مربعاً

أوجد مساحتها بوحدات الهكتار.

قيست الزاوية الأفقية بين ضلعين من أضلاع المضلعات فكانت 25° 44' 48° ، والمطلوب حساب قيمة هذه الزاوية بالتقدير المئوي وتقدير الراديان.



نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على أنظمة القياس والتحويلات المستخدمة في الأعمال المساحية، قوم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدريب عليه : أنظمة القياس والتحويلات المستخدمة في الأعمال المساحية

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كلية
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلية أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.