

المساحة وتسوية الأراضي

المحاضرة الثانية

وحدات القياس المساحية

الدكتور عامر علي سماعيل

لا يُلَامُ المَاءُ إِنْ ضَلَّ طَرِيقَهُ فِي أَرْضٍ وَعَرَةٌ،

وَإِنَّمَا اللُّومُ عَلَى مَنْ يَدِرُ المَقْيَاسَ وَلَمْ يُحَرِّدِ

السَّبِيلَ

يفسر: أهمية استخدام وحدات القياس الدقيقة في التخطيط الزراعي.



يقارن: بين النظامين المتري والإنجليزي في قياسات الأطوال والمساحات.



يحسب: التحويلات الرياضية بين وحدات القياس المختلفة بدقة.



يطبق: قوانين المساحة والحجم لحل مشكلات حقلية حقيقية.



يتعرف: على وحدات النظام الدولي (SI Units) وتطبيقاتها.



أهمية وحدات القياس في المجال الزراعي

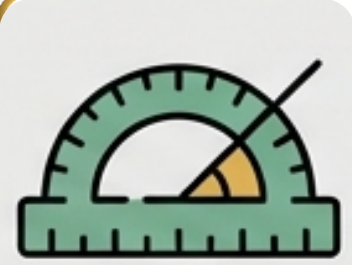
تُعد وحدات القياس الحجر الأساس في التخطيط الزراعي الناجح، حيث تنقل العمل من التقدير العشوائي إلى الدقة. تبدأ الأهمية من حساب المساحات (كالدونم والهكتار) التي تشكل القاعدة لتحديد كميات البذار، والكثافة النباتية، ورسم الحدود للأراضي الزراعية، مما يضمن الاستغلال الأمثل لوحة الأرض.

وفي جانب إدارة الموارد المائية تؤدي قياسات المناسيب والزوايا دوراً جوهرياً في عمليات التسوية وتصميم شبكات الري والصرف لضمان انسيابية المياه. كما تُستخدم وحدات الحجم بدقة لحساب الكميات (الحفر والردم) عند إنشاء القنوات والسدود، بالإضافة إلى تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل.

وتتجلى أهمية القياس في العمليات الحقلية بضبط الأوزان والتراكيز عند إضافة الأسمدة والمبيدات، إذ تُستخدم وحدات دقيقة جداً لتلافي الهدر المالي أو الضرر البيئي. وتتكامل هذه المنظومة حديثاً باستخدام إحداثيات المواقع في الزراعة الدقيقة، مما يسهل رسم الخرائط الطبوغرافية واتخاذ القرارات الإنتاجية بناءً على بيانات مكانية موثوقة.

إن نظام وحدات القياس هو مجموعة من الوحدات التي يمكن استخدامها في تحديد قيمة الكميات التي يمكن قياسها والتي تكون معروفة على المستوى المحلي في بلد معين أو على مستوى دولي معتمد في أكثر من دولة (SI) International System **أهم وحدات القياس المساحية هي:**

2- وحدات قياس الزوايا



لتحديد الاتجاهات والميل
(درجة)

4- وحدات قياس الحجم



للأعمال الترابية والكميات
(متر مكعب)

1- وحدات قياس الطول

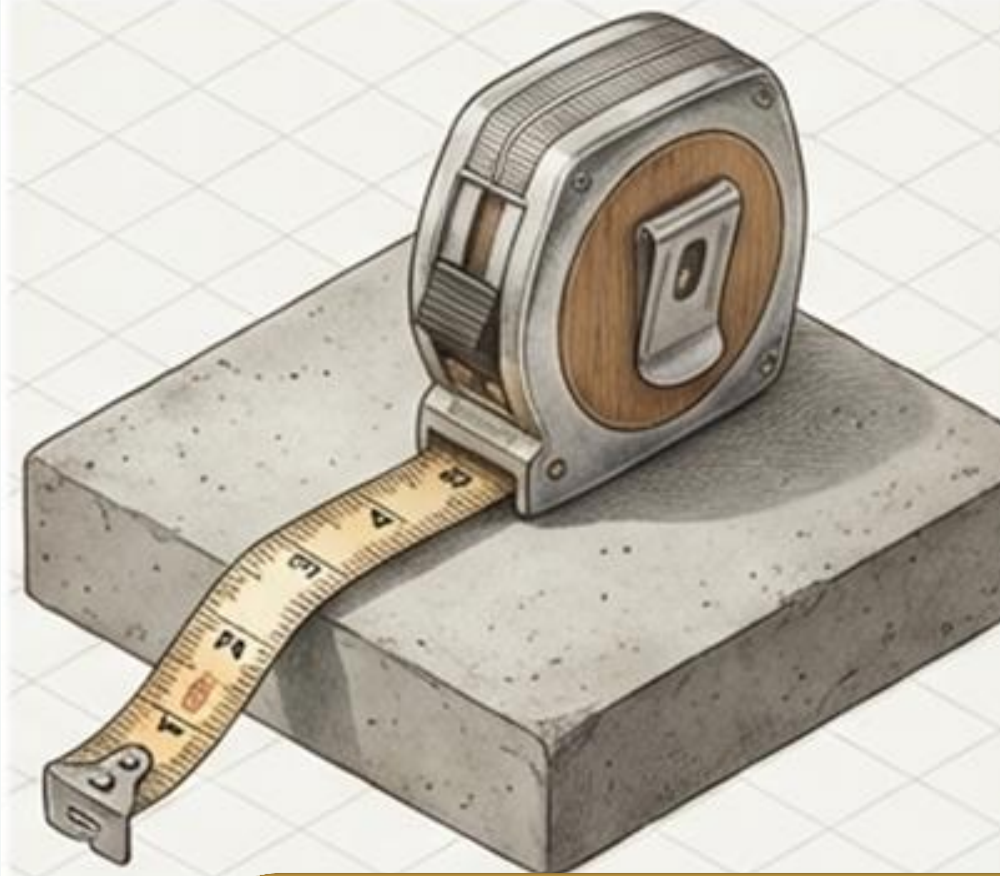


لقياس المسافات والحدود
(متر، كم، ميل)

3- وحدات قياس المساحة



لقياس الأسطح ثنائية الأبعاد
(متر مربع، هكتار، دونم)



السياق التاريخي

بدأ النظام المتري في فرنسا ثم انتشر، في حين أن النظام الإنجليزي بدأ في بريطانيا وهو أقدم وقليل الاستعمال ووحدة القياس فيه هي القدم ومضاعفاته وأجزائه. ويعتمد النظام المتري في أساسه على وحدة المتر واشتقاقاتها، ولذلك سمي النظام بهذا الاسم.

النظام الدولي (SI)

وحدات قياس الطول متعددة ومنها تلك المعتمدة في النظام الدولي وهي المتر ومضاعفاته أو أجزائه، والمتر هو وحدة قياس الأطوال الأكثر استعمالاً في العالم ويمكن استخدام مضاعفات المتر أو أجزائه لحساب الطول بحسب الاحتياج حيث يتم استخدام مضاعفات المتر للأطوال الكبيرة، كما يتم استخدام أجزاء المتر لحساب المسافات القصيرة، ويسمى بالنظام المتري ويستخدم على نطاق أوسع من النظام الإنجليزي حول العالم.

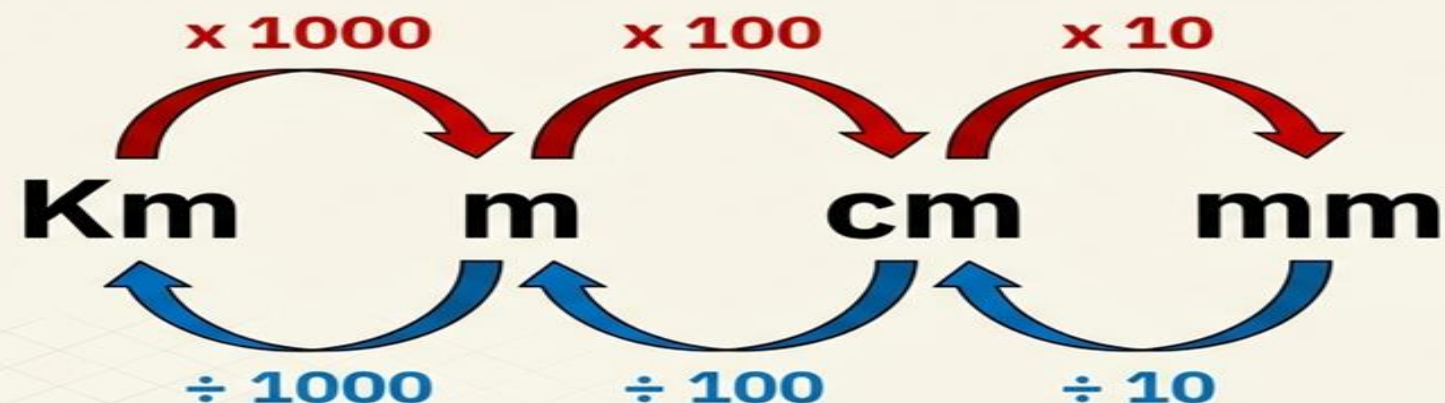
مقارنة بين النظامين

الوحدة الإنكليزية	= بالنظام المتري		الوحدة المتريّة	= بالنظام الإنكليزي
1 بوصة	2.54 سم	⇔	1 سنتيمتر	0.3937 بوصة
1 قدم	30.48 سم	⇔	1 متر	3.2808 قدم
1 ياردة	91.44 سم	⇔	1 متر	1.0936 ياردة
1 ميل	1.609344 كم	⇔	1 كيلومتر	0.6214 ميل

النظام المتري

الوحدة	الرمز	ما يعادل الوحدة	تعادل بالوحدة الأدنى منها
كيلومتر	km	1 كم = 1000 م	1000 متر
متر	m	1 م = 1 م	10 ديسيمتر
ديسيمتر	dm	1 م = 10 ديسيمتر	10 سنتيمتر
سنتيمتر	cm	1 م = 100 سنتيمتر	10 ملليمتر
ملليمتر	mm	1 م = 1000 ملليمتر	1000 ميكرومتر

إن طريقة التحويل من الوحدات الكبيرة إلى الأصغر تجري بعملية (الضرب ×)، وأما التحويل من الوحدات الصغيرة إلى الأكبر فتجري من خلال عملية (القسمة ÷)



النظام الانجليزي

الوحدة	الرمز	تعادل بالوحدة الأدنى منها	تعادل بالمتر
الميل	mi	1760 ياردة	1609.344 م
الياردة	yd	3 أقدام	0.9144 م
القدم	ft	12 بوصة	0.3048 م
البوصة	in	8 ثُمن بوصة	0.0254 م

مثال (1):

قيست مسافة بين منطقتين وكانت 15 KM، ما مقدار المسافة بوحدة mile؟ علماً أن $1\text{mi} = 1.6093\text{ KM}$

الحل:

للتحويل من الكيلومتر إلى الميل (من الوحدة الصغيرة إلى الوحدة الكبيرة) نقسم على معامل التحويل:

$$15 \div 1.69 = 9.320\text{ mil}$$

مثال (2):

حول المسافة المقاسة 120 in إلى ما يعادلها بوحدة cm؟

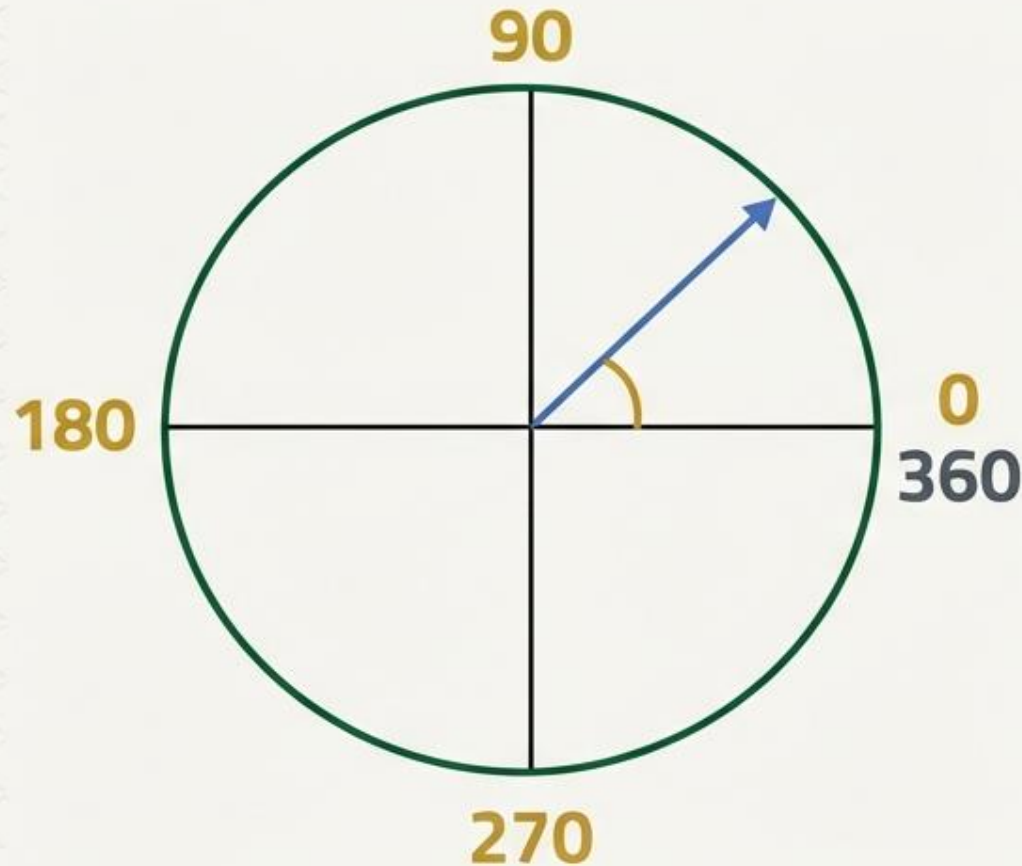
الحل:

للتحويل من الوحدة الكبيرة in إلى الوحدة الصغيرة cm نضرب في معامل التحويل، وكالاتي:

$$120 \times 2.54 = 304.8\text{ cm}$$

النظام الستيني (Degree)

بما أن الزاوية هي كمية رياضية فلا بد أن يكون لها وحدة قياس تميزها، فالدرجة هي وحدة القياس المستخدمة في قياس الزوايا في هذا النظام، يتم تقسيم الدائرة إلى 360 جزء وتكون هذه الأجزاء متساوية وكل جزء يعبر عنه بالدرجة ويرمز لها (°) ويرمز لهذا النظام في الحاسبات الإلكترونية بالرمز DEG وهو اختصار لكلمة Degree أي درجة ستينية.



محيط الدائرة = 360 درجة.

كل درجة (°) = 60 دقيقة ويرمز لها (60')

كل دقيقة (60') = 60 ثانية ويرمز لها (60'')

وتكتب الزاوية بالصيغة التالية: (30° 15' 20'')

وتقرأ: ثلاثون درجة وخمسة عشر دقيقة وعشرون ثانية.

يمكن تعريف المساحة لشكل ما بأنها كمية المادة الموجودة داخل الشكل ثنائي الأبعاد، وتقاس بالوحدات المربعة.
إن وحدة المتر المربع هي الوحدة الأساسية لقياس المساحة في النظام المتري
وهي تعادل مساحة مربع طول جميع أضلاعه 1 m، فمساحة هذا المربع $1m^2 = 1m \times 1m$.

توضيح لوحدات القياس الشائعة في النظام المتري:

1- المتر المربع $m^2 = m \times m$:

تستخدم لحساب المساحات الكبيرة نسبياً، مثل مساحة الحقل، ومساحة الحضيرة.

2- الهكتار (ha)

تستخدم هذه الوحدة عادة لقياس مساحة الأراضي الزراعية، ويعرف الهكتار بأنه مساحة مربع طول كل ضلع

من أضلاعه 100m وبالتالي فإن: $ha = 100m \times 100m = 10000m^2$

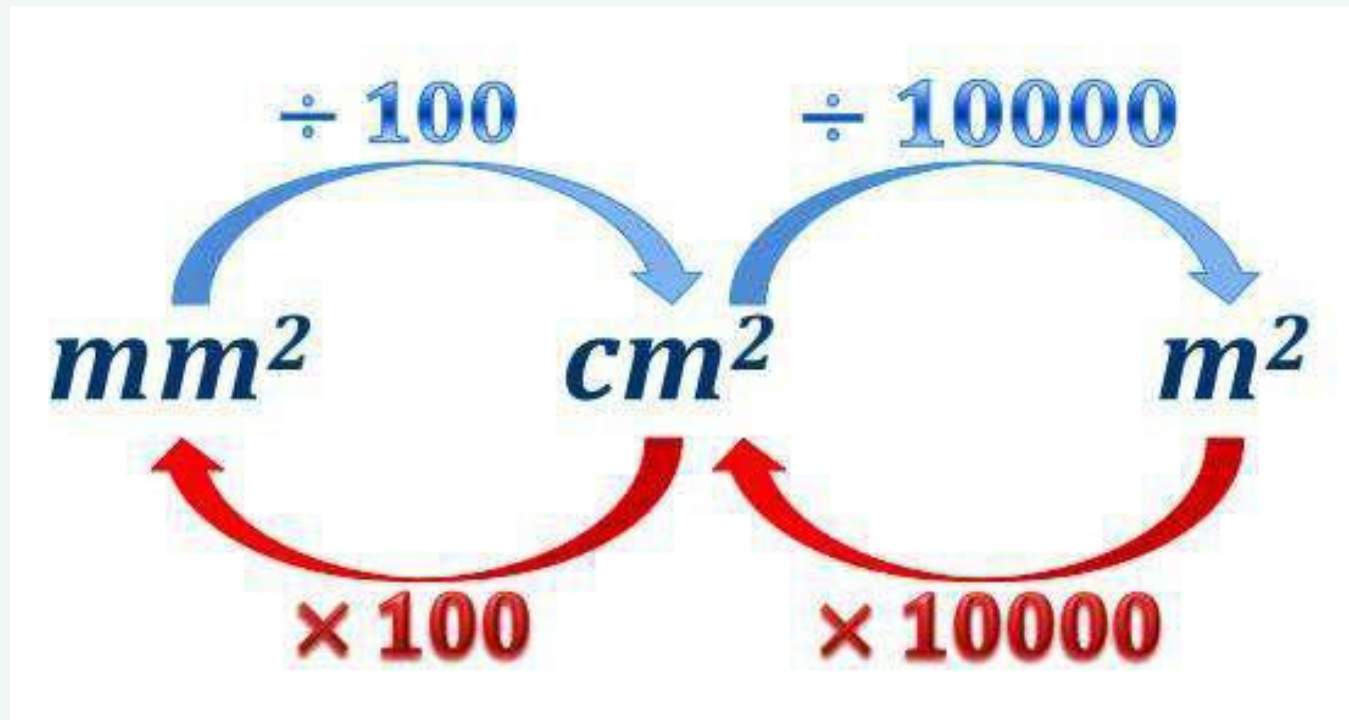
3- الكيلومتر المربع: يستخدم الكيلومتر عادة لقياس المساحات الكبيرة مثل مساحة الأراضي أو المدن.

$$1 km^2 = km \times km$$

$$1 km = 1,000 m$$

$$1 km^2 = 1,000,000 m^2$$

- في النظام المتري تقاس المساحة بالمتر المربع ، او الهكتار الذي تكون قيمته 10000 متر مربع
- في النظام الانكليزي فإن القدم هو الوحدة الاساسية لقياس الاطوال.
- اما المساحات في هذا النظام فتقاس بالقدم المربع او الايكر الذي يساوي 43560 قدم مربع والذي يستخدم في حساب مساحات الاراضي الزراعية.



وحدات محلية شائعة في العراق:

الدونم (Donum) = 2,500 m²

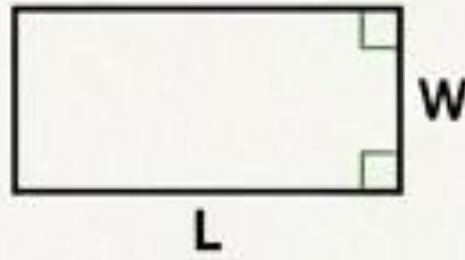
الأولك (Olk) = 100 m²

الوحدة	القيمة بالسنتيمتر المربع (سم ²)	القيمة بالمتر المربع (م ²)	القيمة بالكيلومتر المربع (كم ²)
1 سم ²	1	0.0001	0.000000000001
1 م ²	10,000	1	0.000001
1 هكتار	100,000,000	10,000	0.01
1 كم ²	10,000,000,000	1,000,000	1
1 إنج ²	6.452	0.000645	0.00000000000645
1 قدم ²	929.03	0.0929	0.00000000929
1 ياردة ²	8,361.3	0.8361	0.0000008361
1 ميل ²	25,899,881,103	2,589,988	2.58999
1 أولك ★	1,000,000	100	0.0001
1 دونم ★	25,000,000	2,500	0.0025

★ **ملاحظة:** الأولك والدونم هما وحدتا قياس مساحة تُستخدمان بشكل شائع في العراق وبعض الدول المجاورة، وقد تختلف قيمتهما في دول أخرى. الدونم العراقي = 25 أولك = 2,500 م².

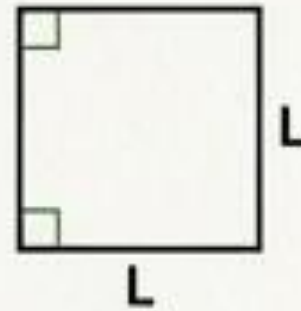
ان قطع الأراضي أو الاشكال المطلوب حساب مساحتها في الطبيعة تكون بأشكال هندسية منتظمة او غير منتظمة، ومن الاشكال الهندسية المنتظمة (المستطيل والمربع والمثلث والدائرة وشبه المنحرف) وغيرها، وهذه بعض قوانين مساحات الاشكال الهندسية المنتظمة:

مساحة المستطيل = الطول × العرض



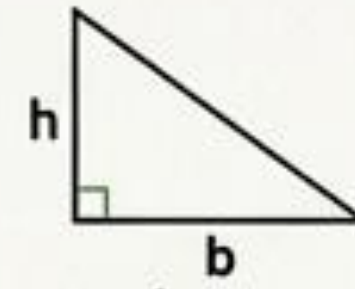
$$A = L \times W$$

مساحة المربع = الضلع × نفسه



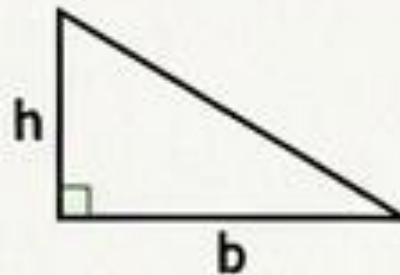
$$A = L \times L$$

مساحة المثلث = نصف × القاعدة × الارتفاع



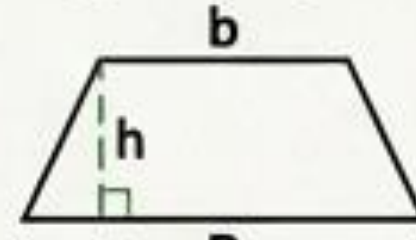
$$A = \frac{1}{2} \times b \times h$$

مساحة المثلث = نصف × القاعدة × الارتفاع



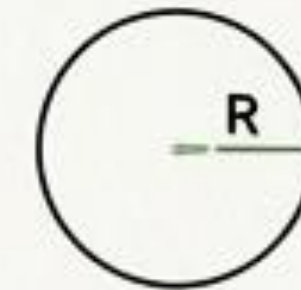
$$A = \frac{1}{2} \times b \times h$$

مساحة شبه المنحرف =
نصف × الارتفاع × (مجموع القاعدتين)

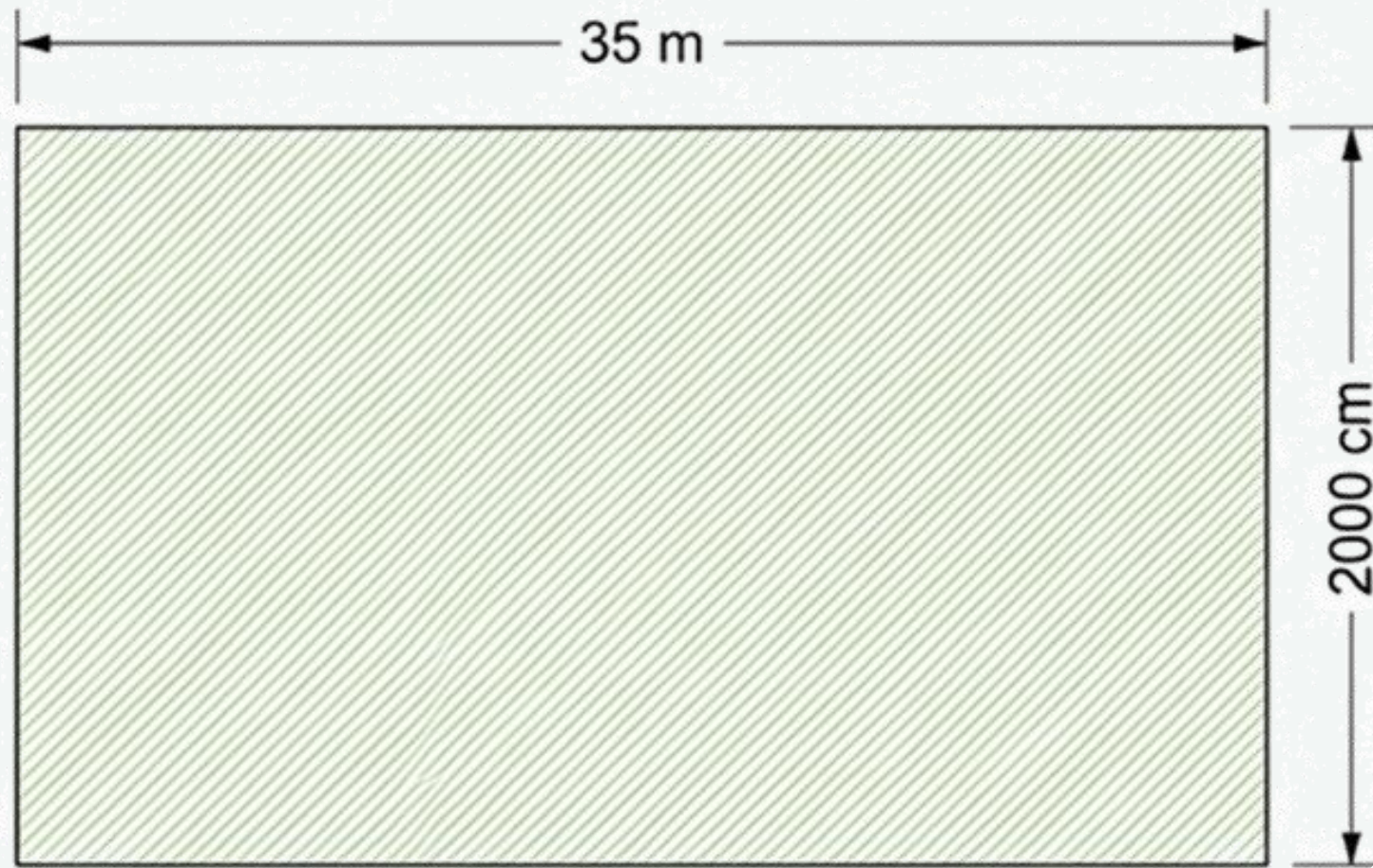


$$A = \frac{1}{2} \times h \times (B + b)$$

مساحة الدائرة = $\pi \times R^2$



$$A = \pi \times R^2$$



⚠️ الخطوة القاتلة: لا تضرب وحدات مختلفة أبداً!

1 توحيد الوحدات: تحويل 2000cm إلى m (20m = 100 ÷ 2000)

2 حساب المساحة: A = الطول × العرض = 20 × 35 = 700 m²

مثال (3):

حديقة الكلية بشكل مستطيل تم قياس طولها فكانت تساوي 2000 cm احسب مساحتها؟

الحل:

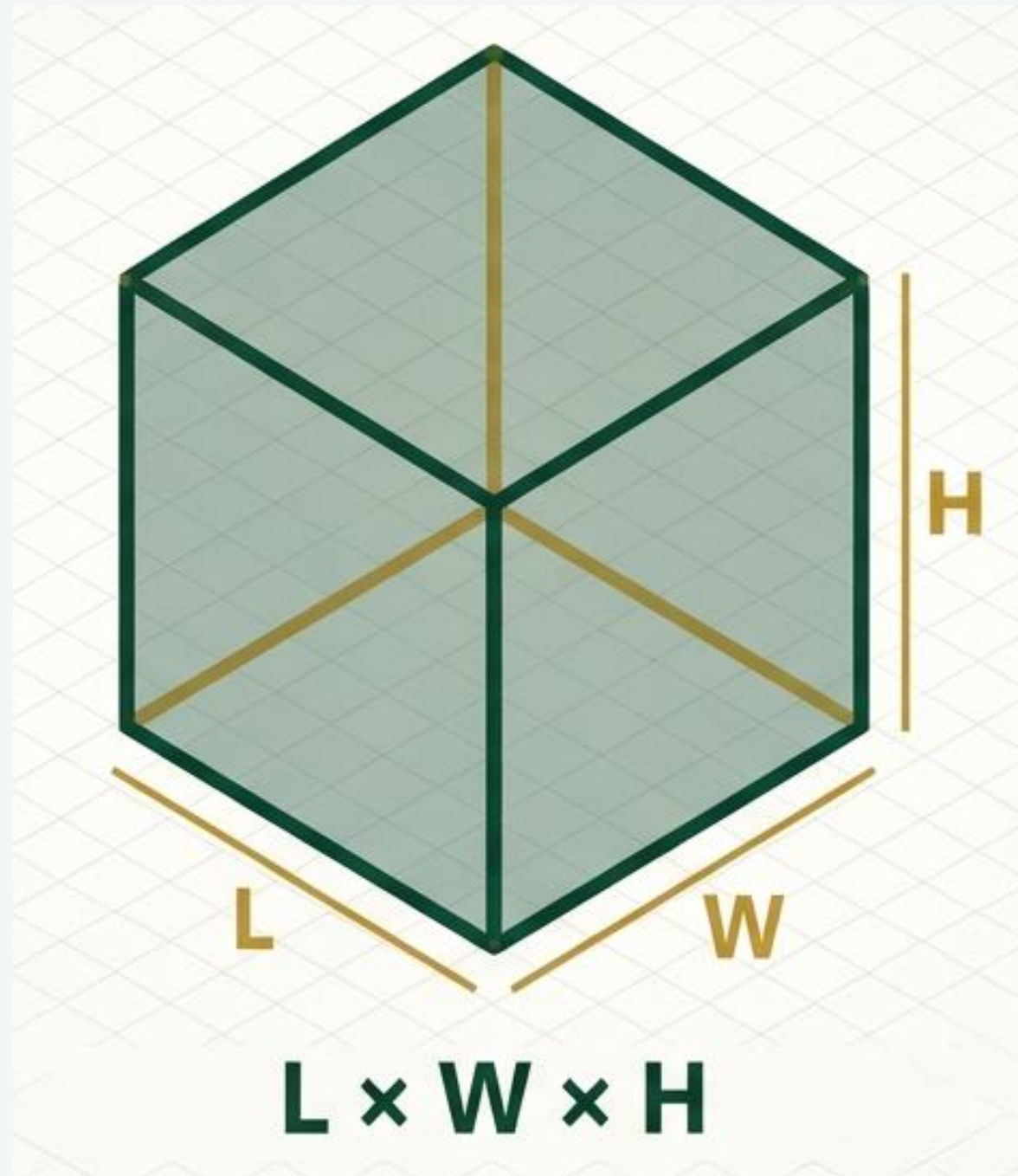
توحيد وحدات القياس وذلك بتحويل وحدة cm إلى m
فعند تحويل الوحدة الصغيرة إلى الوحدة الأكبر نقسم على معامل التحويل :
لتحويل عرض الحديقة بوحدة m

$$2000 \div 100 = 20m,$$

مساحة الحديقة (A) = الطول (L) × العرض (W)

$$35 \times 20 = 700m^2$$

يمكن حساب أحجام الاشكال من خلال حاصل ضرب أبعاده الثلاثة وهي الطول والعرض والارتفاع، والحجم وحدته **المتر المكعب**، ومضاعفاته واجزائه.



وحدات قياس الحجم هي:

- المتر المكعب ويرمز له m^3
- الديسيمتر المكعب ويرمز له dm^3
- السنتيمتر مكعب ويرمز له cm^3
- المليمتر مكعب ويرمز له mm^3
- اليارد مكعب ويرمز له yd^3
- القدم المكعب ويرمز له ft^3
- انج مكعب ويرمز له in^3

تحويل وحدات الحجم (قاعدة الـ 1000)

في وحدات الحجم: كل وحدة تساوي **1000** من الوحدة التي تليها.

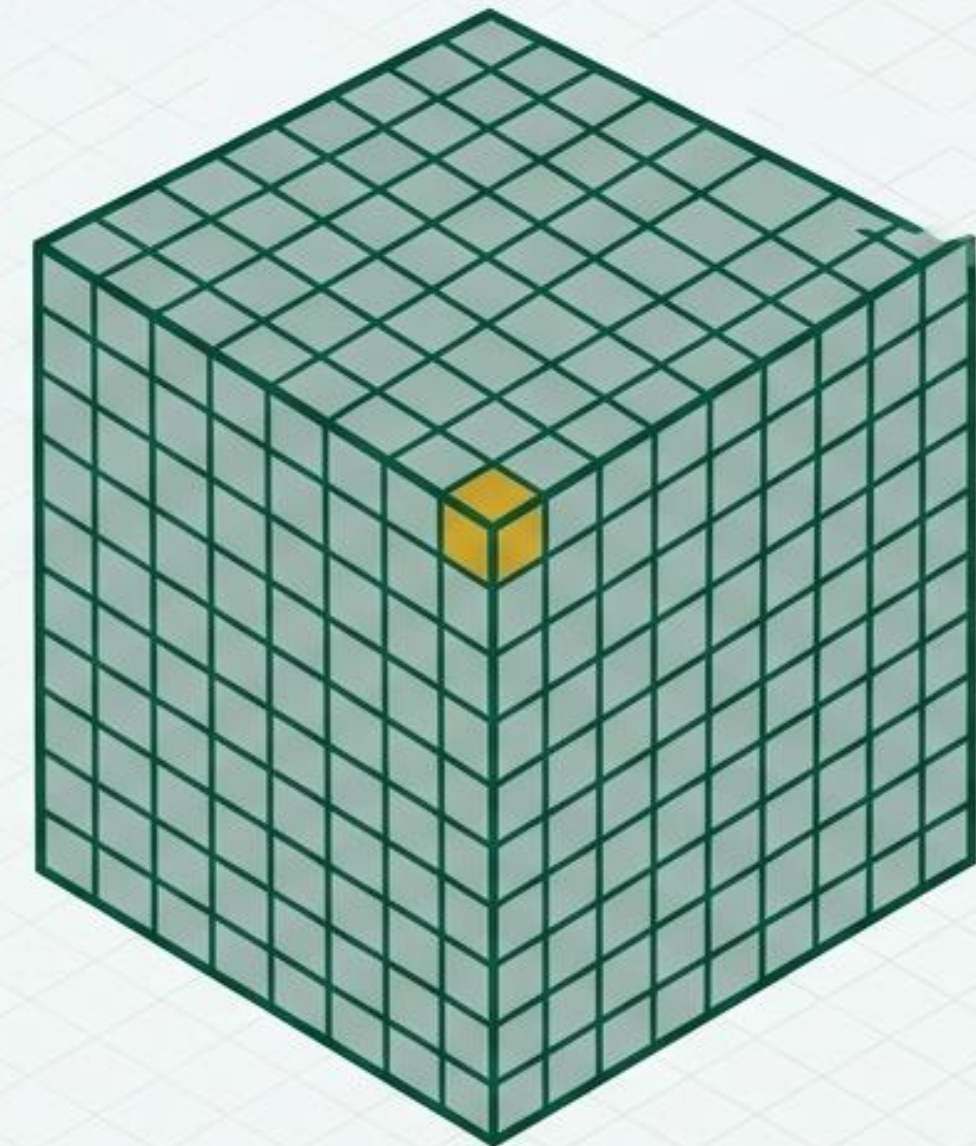
$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{m}^3 \xrightarrow[\text{نضرب في } 1,000,000]{\text{من المتر المكعب إلى السنتيمتر المكعب:}} \text{cm}^3$$

$$\text{cm}^3 \xrightarrow[\text{نقسم على } 1,000,000]{\text{من السنتيمتر المكعب إلى المتر المكعب:}} \text{m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1,000,000 \text{ cm}^3$$



مثال (4):

ما هو حجم الردم (الدفن بالتراب) لأرضية غرفة اذا كانت ابعادها (4m x 5m) وسماك طبقة الردم (0.2m) احسب حجم الردم في وحدة الـ (ft^3)، علماً أن ($1m^3 = 35.3198ft^3$)

الحل:

حجم الردم (V) = الطول (L) x العرض (W) x السمك (T)

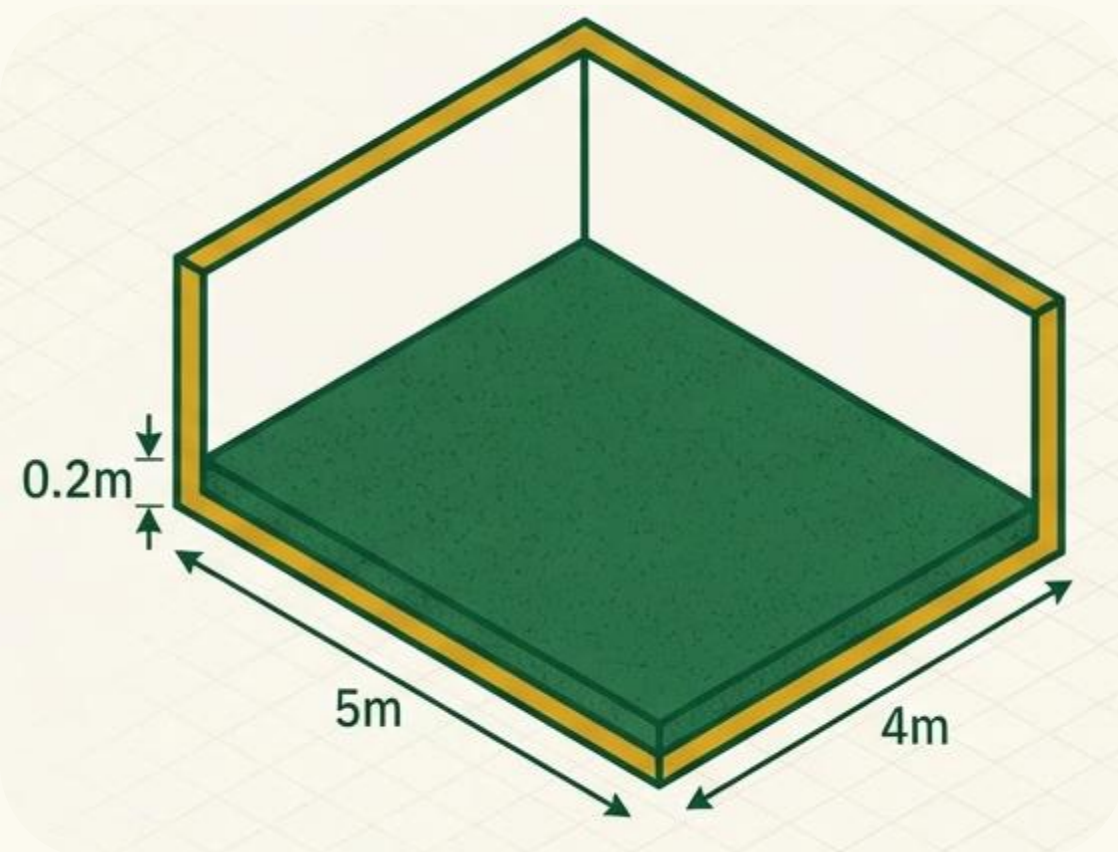
$$V = L \times W \times T$$

$$V = 5 \times 4 \times 0.2$$

$$V = 4m^3$$

حجم الردم في وحدة الـ (ft^3)

$$V = 4 \times 35.3198 = 141.279ft^3$$



وحدات النظام العالمي (SI)

يعد النظام الدولي لوحدات القياس (SI) أحدث النظم وأكثرها انتشاراً في العالم (باستثناء الولايات المتحدة).



المزرعة المتكاملة: تجميع المفاهيم



سياج المزرعة:

طول المحيط الكلي (بالأمتار)
لشراء مواد التسييج.



انحدار قناة الري:

نقيس زاوية الميلان
(بالدرجات) لضمان تدفق المياه
انسيابياً بالجاذبية.



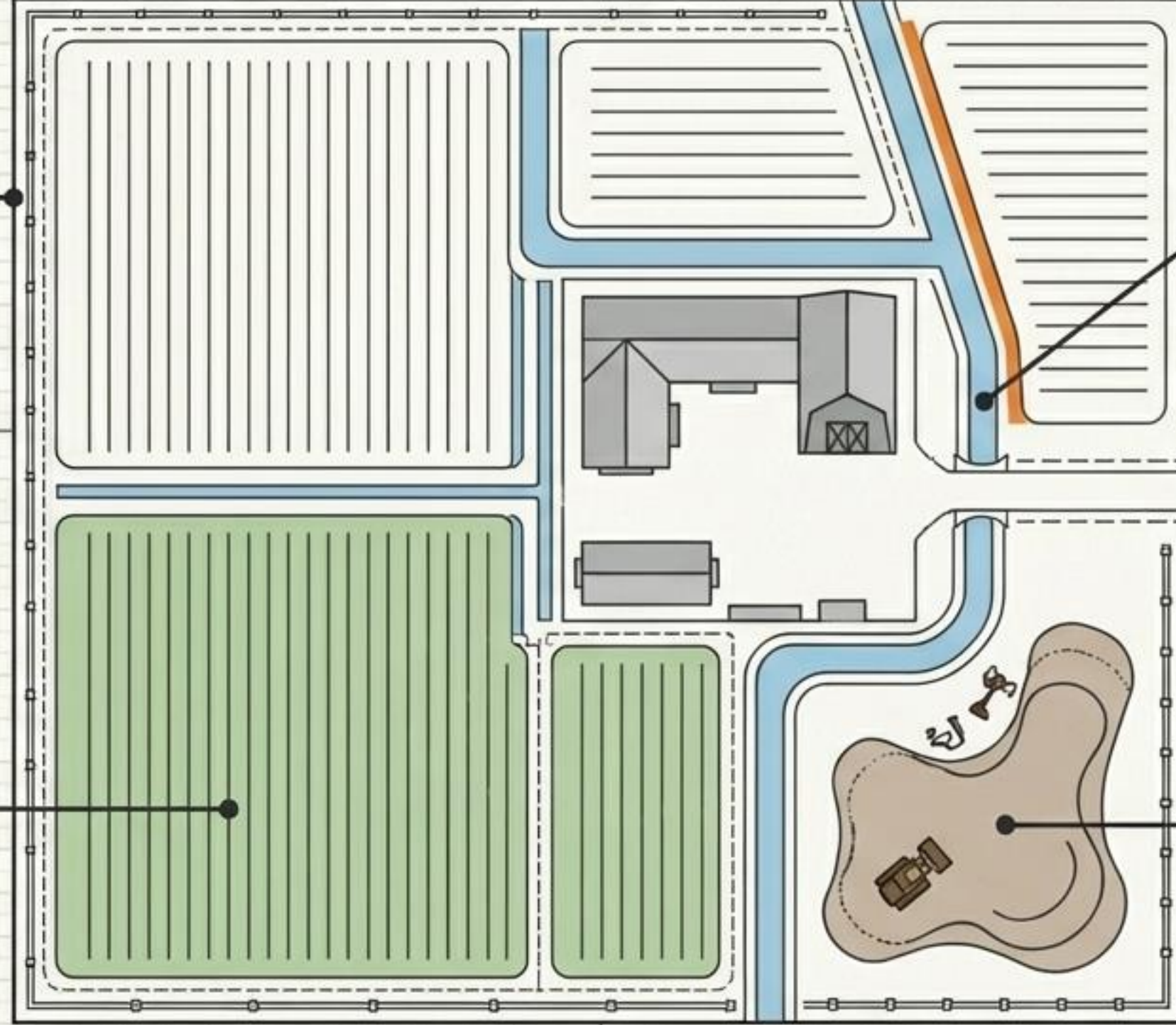
حقل الحنطة:

نحسب المساحة الدقيقة
(بالدونم أو الهكتار) لشراء
الكمية الصحيحة من
البذور والسماذ.



تسوية المنخفض:

نحسب كمية الأتربة
(بالمتر المكعب m^3)
اللازمة لردم الحفرة وجعل
الحقل مستوياً تماماً.



1- لماذا يُفضل المهندسون الزراعيون النظام المتري (SI) على النظام الإنجليزي؟

النظام المتري يعتمد على مضاعفات الرقم 10، مما يجعل عمليات التحويل (بالضرب أو القسمة) أسهل وأقل عرضة للخطأ في الحسابات الحقلية مقارنة بالنظام الإنجليزي المعقد.

2- إذا كان لديك أرض مساحتها 3 هكتار، فكم تبلغ مساحتها بوحدة المتر المربع؟

30000 متر مربع، لأن الهكتار الواحد = 10000 م² ، وللتحويل من وحدة كبيرة إلى وحدة أصغر نضرب (3 × 10000)

3- ما هي الخطوة الحاسمة والأولى التي يجب القيام بها قبل حساب مساحة مستطيل طوله 20m وعرضه 500cm؟

توحيد وحدات القياس، لا يمكن ضرب متر في سنتيمتر، بل يجب تحويل السنتيمتر إلى متر وذلك بالقسمة على 100 قبل تطبيق قانون المساحة.