



جداول الكميات

إشراف/ الإدارة العامة للمناهج

مهندس. خالد صالح الجناحي

١٤٤١هـ



١٠ دقائق





- تهدف هذه الحقيبة إلى إكساب المتدرب المعارف والمهارات الأساسية قبل الدخول لحساب وحصر الكميات ويتم فيها حساب مساحة الأشكال البسيطة والمركبة وبعد ذلك حجوم الأشكال البسيطة والمركبة.





- تقدم هذه الحقبة المهارات الاساسية قبل البدء في حساب وحصص الكميات للأعمال الانشائية والمعمارية.
- يتم التدريب على مهارات هذه الحقبة في ١٦ ساعة تدريبية، موزعة كالتالي:



الوحدة	عنوان الوحدة	زمن الوحدة (ساعة)
الأولى	الوحدات الدولية المترية والإنجليزية	٢ ساعة تدريبية
الثانية	حساب مساحة وحجوم الأشكال البسيطة والمركبة	٦ ساعة تدريبية
الثالثة	حساب الكميات	٤ ساعة تدريبية
الرابعة	أنواع جداول المشاريع	٢ ساعة تدريبية
الخامسة	مشروع	٢ ساعة تدريبية



- يعرف الوحدات المترية والوحدات الانجليزية ويحول بينها.
- يحسب المساحات والحجوم المختلفة.
- يتعرف على مبادئ حساب المثلثات ومساحة المقاطع العرضية.
- يعرف جداول الكميات.
- يعرف انواع جداول المشاريع والفرق بينها.



الوحدات الدولية المترية والإنجليزية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة
على أن

- يعرف النظام الانجليزي للوحدات.
- يعرف النظام الدولي للوحدات (النظام المتري للوحدات)
- يحول الوحدات من النظام الإنجليزي إلى النظام المتري والعكس.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢ ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة

- الجداول التي تحتويها الحقيبة التدريبية.
- الآلة الحاسبة البسيطة.



وحدات القياس الانجليزية هي نظام وحدات يعتمد على الإنش والباوند والثانية في قياس الطول والكتلة والزمن (في الحقيقة جميع الأنظمة تعتمد على الثانية لقياس الزمن). يُستخدم هذا النظام في كل من بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية و كندا (بالرغم من أن كندا توقفت عن استخدامه مؤخراً بشكلٍ رسمي، إلا أنه لا زال متداولاً بين العامة أحياناً).



- للطول نستخدم في هذا النظام بشكل رئيسي الإنش (البوصة) ومضاعفاته وأجزائه، مثل القدم (١ قدم = ١٢ إنشاً) والياردة (١ ياردة = ٣ أقدام = ٣٦ إنشاً) والميل (١ ميل = ٥٢٨٠ قدماً = ٦٣٣٦٠ إنشاً).
- للمساحة نستخدم القدم المربعة قدم×قدم وتساوي ١٤٤ إنشاً مربعاً.
- للحجم فتستخدم القدم المكعبة قدم×قدم×قدم وتساوي ١٧٢٨ إنشاً مكعباً.

وحدات قياس الطول في النظام الإنجليزي للوحدات

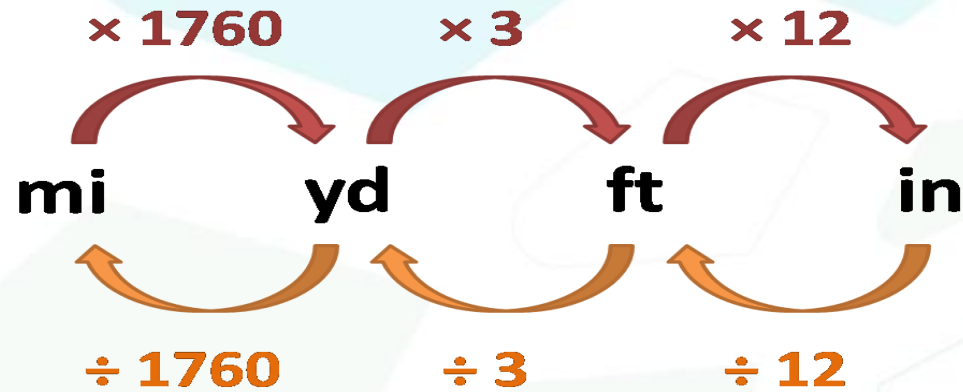


وحدات قياس الطول في النظام الإنجليزي مرتبة من الأكبر إلى الأصغر:

يساوي أو تساوي		بالإنجليزية	الوحدة
قدم	6076	ويساوي	Nautical mile الميل البحري
قدم	5280	ويساوي	Mile (mi) الميل
قدم	660	ويساوي	Furlong الفرسخ
قدم	16.5	وتساوي	Rod القصبية
أقدام	6	وتساوي	Fathom القامة
أقدام	3	وتساوي	Yard (yd) الياردة
إنش	12	ويساوي	Foot (ft) القدم
قدم	0.083	ويساوي	Inch (in) الإنش (البوصة)



الشكل التالي يوضح طريقة مبسطة للتحويل بين وحدات الطول الرئيسية في النظام الانجليزي للوحدات :





مثال :

إذا علمت أن المسافة التي قطعها إحدى الأشخاص هي ٤ ميل ، فأوجد هذه المسافة بالياردة.

الحل:

نلاحظ أن التحويل المطلوب من الوحدة الكبيرة إلى الصغيرة، وحسب العلاقة، فعند التحويل من (ميل) إلى (ياردة) يتم الضرب بالعدد ١٧٦٠ × ٤
ميل = ١٧٦٠ × ٤ = ٧٠٤٠ ياردة.

وحدات قياس المساحة في النظام الإنجليزي للوحدات



يُبيّن الجدول الآتي الوحدات الرئيسية لقياس المساحة بالنظام الانجليزي

الوحدة	تساوي
1 قدم مربعة	144 بوصة مربعة
1 ياردة مربعة	9 أقدام مربعة
1 ميل مربع	3097600 ياردة مربعة



يُبيّن الجدول الآتي الوحدات الرئيسية لقياس الحجم في النظام الإنجليزي للوحدات .

الوحدة	تساوي
1 قدم مكعب	1728 بوصة مكعبة
1 ياردة مكعبة	27 قدم مكعبة

وحدات قياس الحجم في النظام الانجليزي للوحدات) لقياس السعة للسوائل



جدول يبيّن العلاقة بين وحدات الحجم المستخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تمّ ترتيب الوحدات بشكل أفقي من الأكبر فالأصغر:

أوقية gill	كوب cup	باينت pint	كوارت quart	(غ) جالون gallon
128	16	8	4	1
32	4	2	1	$\frac{1}{4}$
16	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
8	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$

وحدات الكتلة في النظام الانجليزي للوحدات



الجدول الآتي الوحدات الرئيسية لقياس الكتلة بالنظام الانجليزي :

الوحدة	تساوي
1 رطل (باوند)	16 أونصة
1 ستون	14 رطل (باوند)
1 طن أمريكي	2000 رطل (باوند)

٢-١ النظام الدولي للوحدات (النظام المتري)



النظام العالمي للوحدات ويرمز له (SI Units)
يعد النظام الدولي لوحدات القياس أحدث النظم وأكثرها انتشاراً وشيوعاً في
العالم حيث إنه المعتمَد في غالب تعاملنا اليومي، وهو الذي يُستخدم عند
دراسة العلوم والهندسة.

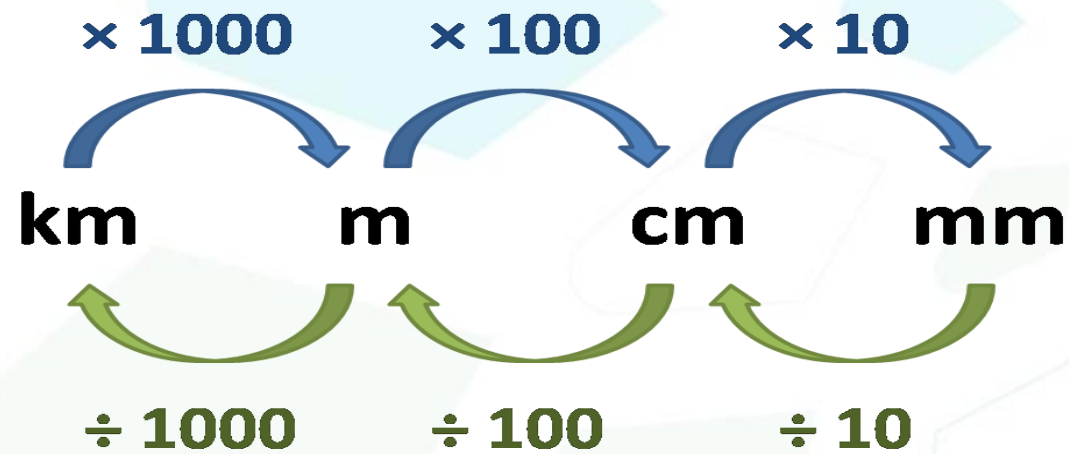


وحدات قياس الطول في النظام المتري للوحدات مرتبة من الأصغر للأكبر:

يساوي		بالإنجليزية		الوحدة (الرمز)	
متر	0.001	ويساوي	millimeter (mm)	المليمتر (مم)	أجزاء المتر
متر	0.01	ويساوي	centimeter (cm)	السنتيمتر (سم)	
متر	0.1	ويساوي	decimeter (dm)	الديسيمتر (دسم)	
سم	100	وتساوي	meter (m)	المتر (م)	وحدة
متر	10	ويساوي	decameter (dam)	الديكامتر (دكم)	مضاعفات المتر
متر	100	ويساوي	hectometer (hm)	الهكتومتر (هكم)	
متر	1000	ويساوي	kilometer (km)	الكيلومتر (كم)	



والشكل التالي يوضح طريقة مبسطة للتحويل بين وحدات الطول الرئيسية
في النظام المتري للوحدات :



وحدات قياس المساحة في النظام المتري :



وحدات قياس المساحة في النظام المتري (الوحدات الرئيسية):

الوحدة	يساوي
1 سنتيمتر مربع	100 ملليمتر مربع
1 متر مربع	10,000 سنتيمتر مربع
1 هكتار	10,000 متر مربع
1 كيلو متر مربع	1,000,000 متر مربع



وحدات قياس الحجم المستخدمة في النظام المتري (الوحدات الرئيسية)
وعلاقتها ببعضها البعض

الوحدة	يساوي
1 سنتيمتر مكعب	1000 ملليمتر مكعب
1 ديسي متر مكعب	1000 سنتيمتر مكعب
1 متر مكعب	1000 ديسي متر مكعب



لوحدة قياس الحجم المستخدمة في النظام المتري (الوحدات الرئيسية)،
وعلاقتها ببعضها البعض :

الوحدة	يساوي
1 سنتيمتر مكعب	1000 ملليمتر مكعب
1 ديسيمتر مكعب	1000 سنتيمتر مكعب
1 متر مكعب	1000 ديسيمتر مكعب

وحدات قياس الحجم (لقياس السعة للسوائل)



• وحدتا المتر المكعب والليتر :

العلاقة بين المتر المكعب والليتر :

الوحدة	يساوي
1 متر مكعب	1000 لتر
1 متر مكعب	1000000 مل
1 لتر	1000 مل



وحدات الكتلة في النظام المتري :

يعتبر الكيلوجرام بالإنجليزية (Kilogram): الوحدة الأساسية لقياس الكتلة في النظام الدولي للوحدات (SI)، ويرمز له بالرمز (Kg) أو (كغ) وحدات قياس الكتلة الرئيسية في النظام الدولي للوحدات (SI)

الوحدة	تساوي أو يساوي
الطن	١٠٠٠ كغم
الكيلوغرام	١٠٠٠ غرام
غرام	٠,٠٠١ كغم
المليغرام	٠,٠٠١ غرام

تحويل الوحدات من النظام الإنجليزي إلى النظام المتري والعكس



• قاعدة عامة في تحويل الوحدات :

عند التحويل من وحدة قياس كبيرة إلى وحدة أصغر منها نضرب.

وعند التحويل من وحدة قياس صغيرة إلى وحدة أكبر منها نقسم.

• مُعامل التحويل :

يُعرف مُعامل التحويل بالإنجليزية (Conversion factor) : بأنه عبارة عن

قيمة كسرية يتم استخدامها للتعبير عن قياس وحدة معينة بالنسبة إلى

وحدة أخرى، وتكون قيمته دائماً تساوي ١.

الجدول يوضح علاقة وحدات الطول ببعضها :



جدول :

الوحدة	مايقابلها من الوحدات الأخرى
1 بوصة	25.4 مليمترا
1 قدم	0.3048 مترا
1 ياردة	0.9144 مترا
1 ميل	1.6093 كيلومترا
1 قدم	12 بوصة
1 ياردة	3 أقدام
1 ميل	1760 ياردة
1 كيلومترا	0.6214 ميلا
1 مترا	100 سنتيمترا
1 مترا	1.0936 ياردة
1 سنتيمترا	10 مليمترا
1 سنتيمترا	0.3937 بوصة
1 مليمترا	0.03937 بوصة



- جدول يوضح بعض القيم المتكافئة للتحويل بين وحدات الطول الرئيسية (بمعرفة النظام الدولي للوحدات)

الوحدة	المليمتر	السنتميمتر	المتر	الكيلومتر	الإنش	القدم	الياردة	الميل
الاختصار	mm	cm	m	km	in	ft	yd	mi
القيمة (١)	1	0.1	0.001	0.000001	0.0394	0.0033	0.0011	6.21×10^{-7}
القيمة (٢)	10	1	0.01	0.00001	0.3937	0.0328	0.0109	0.000006
القيمة (٣)	1000	100	1	0.001	39.370	3.2808	1.0936	0.0006
القيمة (٤)	1000000	100000	1000	1	39370	3280.8	1093.6	0.6214



- جدول يوضح بعض القيم المتكافئة للتحويل بين وحدات الطول الرئيسية (بمعرفة النظام الإنجليزي للوحدات)

الوحدة	الإنش	القدم	الياردة	الميل	المليمتر	السنتيمتر	المتر	الكيلومتر
الإختصار	in	ft	yd	mi	mm	cm	m	km
القيمة (١)	1	0.0833	0.0278	1.58×10^{-5}	25.4	2.54	0.0254	2.54×10^{-5}
القيمة (٢)	12	1	0.3333	0.00019	304.8	30.48	0.3048	0.0003
القيمة (٣)	36	3	1	0.00057	914.4	91.44	0.9144	0.0009
القيمة (٤)	63360	5280	1760	1	1609300	160930	1609.3	1.6093



• يُبيّن الجدول الآتي وحدات قياس المساحة وعلاقتها بالوحدات الأخرى.

وحدات المساحة	ما يقابلها من الوحدات في النظام المتري	ما يقابلها من الوحدات في النظام الانجليزي
1 سنتيمتر مربع	100 ملليمتر مربع	0.1550 بوصة مربعة
1 متر مربع	10000 سنتيمتر مربع	1.1960 ياردة مربعة
1 كيلومتر	1000000 متر مربع	0.3861 ميل مربع
1 بوصة مربعة	6.4516 سنتيمتر مربع	
1 قدم مربعة	0.0929 متر مربع	144 بوصة مربعة
1 ياردة مربعة	0.8361 متر مربع	9 أقدام مربعة
1 ميل مربع	2.59 كيلومتر مربع	

وحدات قياس الحجم وتحولاتها



يُبيّن الجدول الآتي وحدات قياس الحجم وعلاقتها بالوحدات الأخرى.

الوحدة	ما يقابلها من الوحدات في النظام المتري	ما يقابلها من الوحدات في النظام الانجليزي
1 سنتيمتر	1000 ملليمتر مكعب	0.0610 بوصة مكعبة
1 ديسي متر	1000 سنتيمتر مكعب	0.0353 قدم مكعب
1 متر مكعب	1000 ديسي متر مكعب	1.3080 ياردة مكعبة
1 بوصة مكعبة	16.3870 سنتيمتر مكعب	
1 قدم مكعب	0.0283 متر مكعب	1728 بوصة مكعبة
1 ياردة مكعبة	0.7646 متر مكعب	27 قدم مكعبة

وحدات قياس الكتلة وتحويلاتها



- كل ١ باوند يعادل ٠,٤٥٣٥٩ كيلوغرام أو ٠,٤٥٤ تقريباً،
- وللتحويل من باوند إلى كيلوغرام يمكن استخدام القانون الآتي:
- القيمة بالكيلوغرام = القيمة بالباوند $\times ٠,٤٥٤$ ،
- أو القيمة بالكيلو غرام = القيمة بالباوند / ٢,٢.
- كل ١ كغ يعادل ٢,٢٠٤٦٢ باوند؛ أي تقريباً ٢,٢،
- وللتحويل من كيلوغرام إلى باوند يمكن استخدام القانون الآتي:
- القيمة بالباوند = القيمة بالكيلوغرام $\times ٢,٢$.



حساب مساحة الأشكال البسيطة والمركبة



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة
على أن :

- يعرف مقدمة في حساب الكميات.
- يعرف إعداد جداول حساب الكميات
- يعرف قوانين حساب مساحات الأشكال البسيطة والمركبة.
- يعرف حساب أطوال المثلثات بنظرية فيثاغورس ومبادئ حساب المثلثات.
- يعرف تطبيقات على النظام المتري للوحدات.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٦ ساعات تدريبية

الوسائل التدريبية المساعدة:

• الآلة الحاسبة العلمية : تحتوي على الجذر التربيعي وجيب الزاوية جا

(sin).



- قبل بداية أعمال القياس وحصر الكميات يجب أن يكون القائم على أعمال الحصر ملم بقواعد حساب المساحات والحجوم لمختلف الأشكال الهندسية وهو ما يتم دراسته في هذا المقرر التدريبي.
- كذلك يجب مراجعة رسومات المشروع وفهم العلاقات والتفاصيل المعمارية والإنشائية يؤدي ذلك الي قدرة القائم على أعمال حصر الكميات على تحديد بنود الأعمال وأماكن هذه البنود على المخططات والأبعاد والمناسيب المطلوبة لإجراء عملية حصر الكميات.



ترتيب الأعمال في حساب الكميات طبقاً لتسلسل سير العمل في المبنى وبناء

على ذلك يتم ترتيب الأعمال الاعتيادية. طبقاً للآتي :

- الأعمال التي تقاس بالمتر المكعب (م^٣)
- الأعمال التي تقاس بالمتر المسطح (م^٢)
- الأعمال التي تقاس بالمتر الطولي (م. ط)
- الأعمال التي تقاس بالعدد أو الوزن وحدة ، طن
- الأعمال التي تقاس بالمقطوعية مقطوعية

وحدات القياس الهندسية المستخدمة في حساب الكميات



- وحدة قياس بالمتر المكعب (م^٣)
- وحدة قياس بالمتر المسطح (م^٢)
- وحدة قياس بالمتر الطولي (م.ط)
- وحدة قياس العدد أو الوزن
- وحدة القياس بالمقطوعية



- إعداد القياسات و الحسابات الهندسية للأعمال على مرحلتين:
المرحلة الأولى : من المخططات التصميمية.
المرحلة الثانية : من موقع العمل.
- إعداد جداول الكميات ووضع التكلفة التقديرية.
- إعداد و مراجعة المستخلصات المالية.



تختلف أنواع جداول الكميات باختلاف أغراضها ومنها :

- جداول الكميات التعاقدية.
- جداول الكميات التنفيذية.
- جداول الكميات الفعلية.
- جداول الكميات الزائدة والناقصة.



من أهم وثائق العقد التنفيذية وهي التي تحدد سعر الوحدة ويعدد فيها جميع كميات المواد المنفذة في المشروع مع وضع وحداتها القياسية مقابل أسعارها الإفرادية والإجمالية وفقاً لمواصفات المشروع. وتستخدمها المنفذون لوضع أسعارهم لكل بند ومن ثمّ إجمالي عطاءاتهم لتنفيذ المبنى.



هي نفس الجداول التعاقدية إلا أنها تعد من قبل المنفذ بعد الانتهاء من اعداد اللوحات التنفيذية . وهي أكثر دقة من الجداول التعاقدية ويتم فيها تدارك البنود الزائدة أو الناقصة حتى يتم التنفيذ بناء عليها من حيث طلب مواد التنفيذ وتنظيم وقت التنفيذ تجنباً لغرامات التأخير وكذلك لتحقيق الوفرة في المواد.



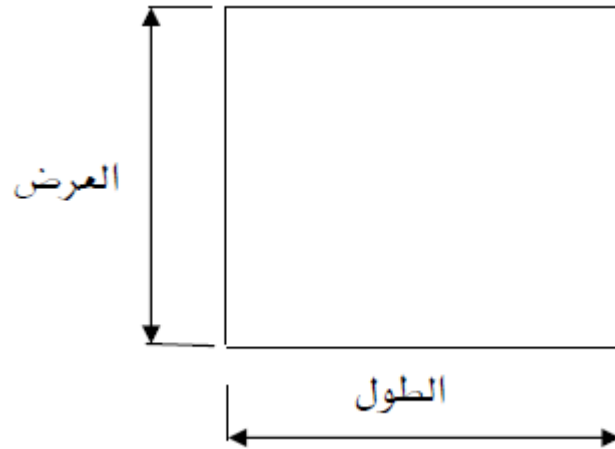
هي جداول دقيقة ١٠٠% تستخدم في تدوين المقاسات الفعلية لكافة بنود التنفيذ بعد الانتهاء منها ومن ثم ايجاد كل المكعبات والمسطحات مع اجراء عمليات التنزيلات والإضافة وتكون هذه الكميات مطابقة تماماً لما جاء في المخططات التنفيذية وطبقاً للتنفيذ الفعلي ويتم بناءً عليها عمل المستخلص النهائي للأعمال المنفذة.



هي نفس الجداول التعاقدية ولكنها لا تحتوي على بنود التنفيذ وانما تحتوي على البنود المعرضة للزيادة والنقصان وتوضح فقط الكمية الزائدة أو الناقصة أو البنود الاضافية التي لم تكن موجودة في الجداول التعاقدية وتقدم هذه الجداول مع المستخلص النهائي لتكون أساساً للتسوية.

وفي النهاية يجب أن تراعى الدقة في الأبعاد والقياس حتى لا تحدث فروقات كبيرة بين الجداول المختلفة.

٣-٢ قوانين حساب مساحات الأشكال البسيطة والمركبة



أولاً: مساحات ومحيط الأشكال البسيطة

• مساحة ومحيط المربع

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

أي: مساحة المربع = (طول الضلع)^٢

محيط المربع = مجموع أضلاعه = ٤ × طول الضلع



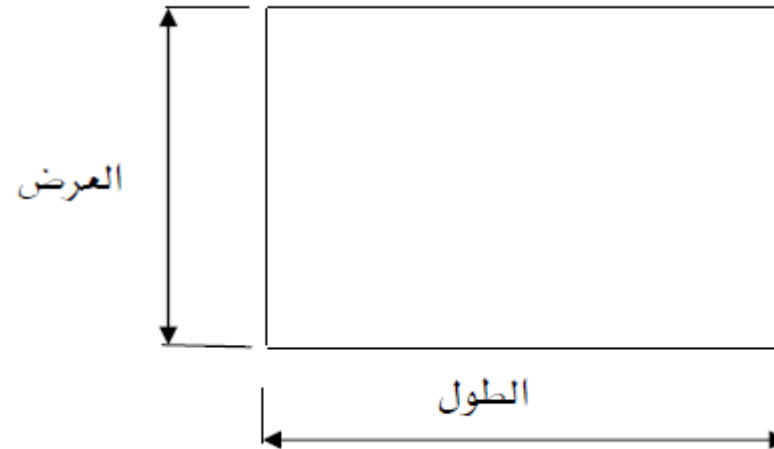
• مساحة ومحيط المستطيل

مساحة المستطيل = الطول \times العرض

محيط المستطيل = مجموع أضلاعه

$$= 2 \times \text{الطول} + 2 \times \text{العرض} =$$

$$= 2 \times (\text{الطول} + \text{العرض}) =$$

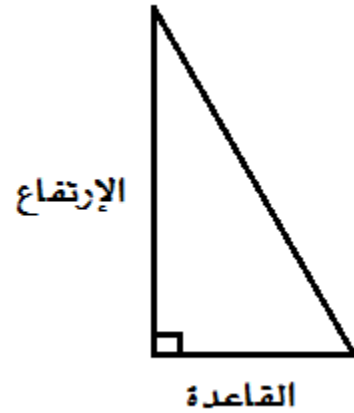




مكن إيجاد مساحة المثلث باستخدام معطيات محدّدة:

• في حال معرفة القاعدة والارتفاع باستخدام قانون المساحة الآتي:

• مساحة المثلث = $0,5 \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$





• مساحة ومحيط الدائرة

$$\text{مساحة الدائرة} = \text{ط} \times \text{نق}^2$$

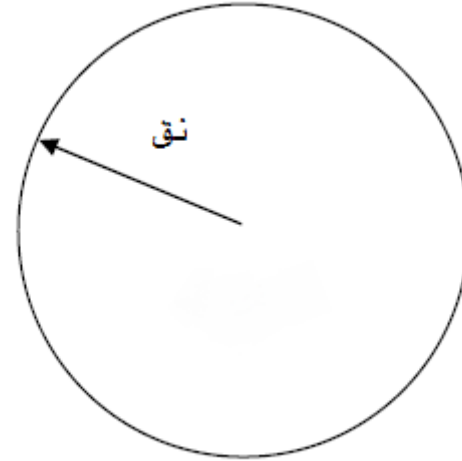
$$\text{محيط الدائرة} = 2 \times \text{ط} \times \text{نق} = \text{ق} \times \text{ط}$$

حيث إن:

$$\text{نق: هو نصف قطر الدائرة} = \text{ق}/2$$

$$\text{ق: هو قطر الدائرة} = 2 \times \text{نق}$$

ط: هي نسبة تقريبية ثابتة لا تتغير وتساوي ٣,١٤ أو ٢٢/٧



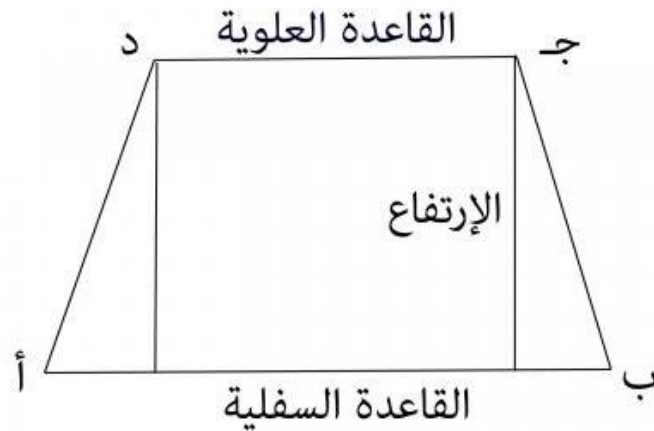


• مساحة ومحيط شبه المنحرف

مساحة شبه المنحرف

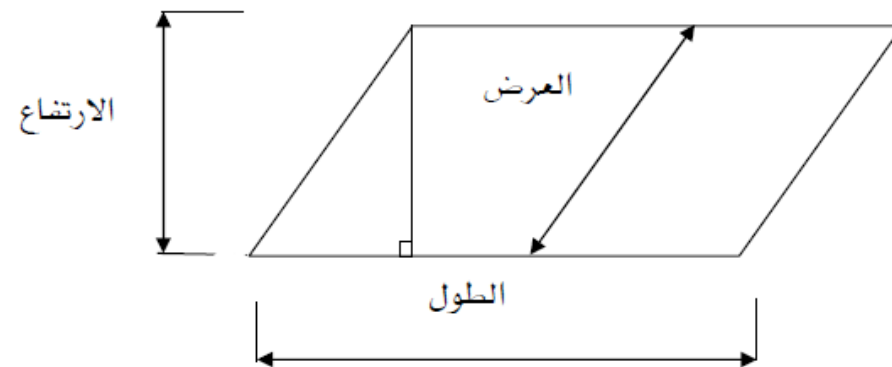
$= \frac{1}{2} \times (\text{طول القاعدة العلوية} + \text{طول القاعدة السفلية}) \times \text{الارتفاع}$

محيط شبه المنحرف = مجموع أضلاعه





- مساحة ومحيط متوازي الأضلاع
- مساحة متوازي الاضلاع = طول القاعدة × الارتفاع
- محيط متوازي الأضلاع = مجموع أضلاعه = $2 \times \text{الطول} + 2 \times \text{العرض}$



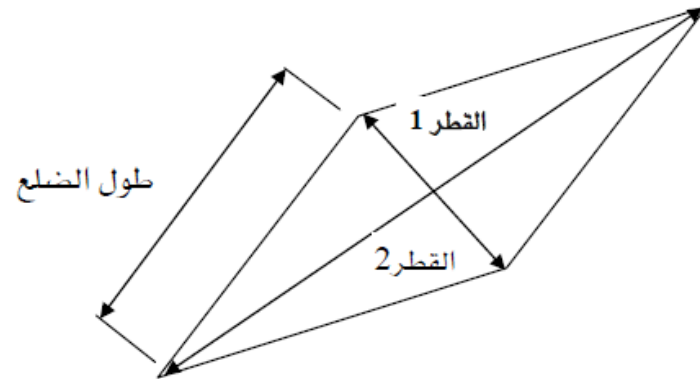
• $2 \times (\text{الطول} + \text{العرض}) =$



• مساحة ومحيط المعين

• مساحة المعين = (القطر الأول × القطر الثاني) ÷ ٢

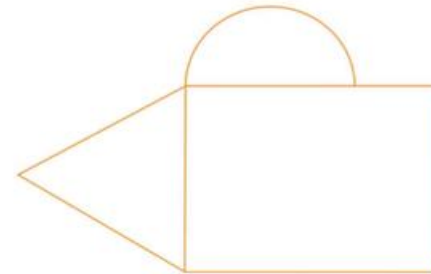
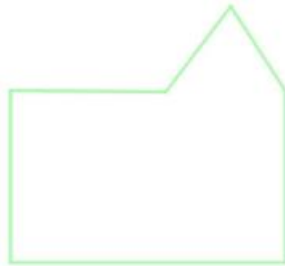
• محيط المعين = ٤ × طول الضلع = مجموع أضلاعه





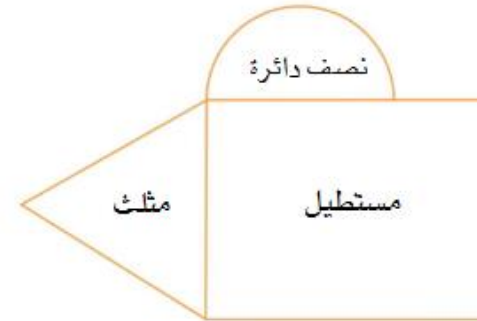
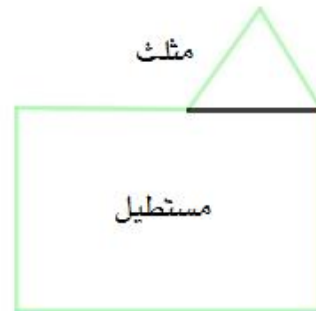
ثانياً: مساحات ومحيط الاشكال المركبة

الأشكال المركبة هي أشكال ناتجة عن تركيب شكلين هندسيين أو أكثر وهذه الأشكال الهندسية معروفة طريقة حساب مساحتها .





- ويمكن تقسيم الأشكال المركبة الى أشكال هندسية معروفة سبق دراستها في هذه الوحدة لنتمكن من ايجاد مساحتها .



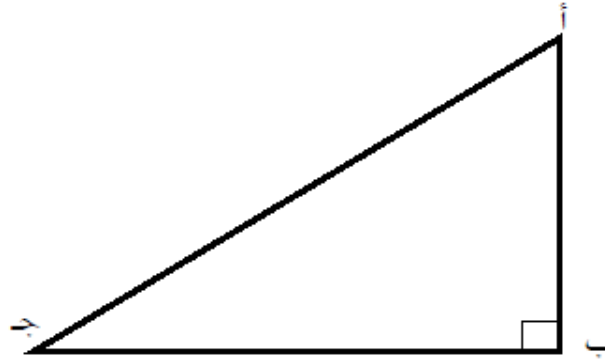
٢-٤ حساب أطوال المثلثات بنظرية فيثاغورس ومبادئ حساب المثلثات



- تعتبر نظرية فيثاغورس (بالإنجليزية: Pythagorean Theorem) واحدة من أقدم النظريات المعروفة للحضارات القديمة، وقد تمت تسميتها نسبة إلى عالم الرياضيات والفيلسوف اليوناني فيثاغورس، وتُعدّ النظرية أشهر مساهماته في علم الرياضيات،
- تنصّ نظرية فيثاغورس على أنّ: "مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة، وهما الضلعين الأقصر في المثلث قائم الزاوية مساوٍ لمربع طول الوتر وهو الضلع الأطول في "المثلث"،



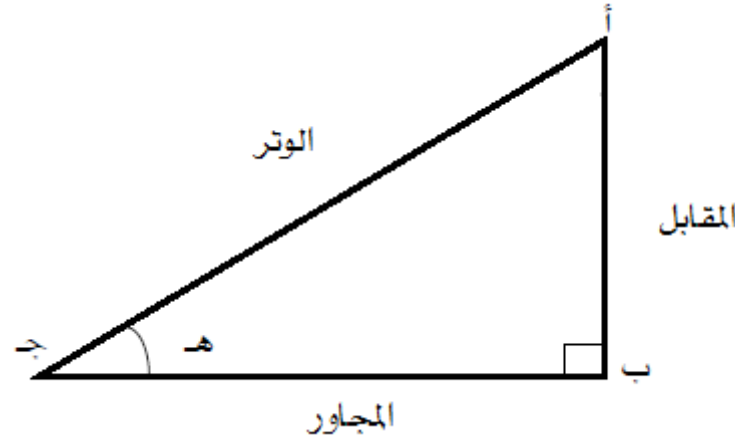
- وبالتالي: تكون الصيغة الرياضية للنظرية على اعتبار المثلث (أ ب ج) الذي فيه زاوية (ب) قائمة وعليه يكون :
- $(أج)^2 = (أب)^2 + (بج)^2$ ويلاحظ (أج) وهو الضلع الأطول فيه.



مبادئ حساب المثلثات :



مبادئ حساب المثلثات :



$\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} = \text{جا ا} = \frac{1}{\text{جتا ا}} = \frac{\text{الوتر}}{\text{المجاور}}$	$\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} = \text{جا هـ}$
$\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = \text{جتا ا} = \frac{1}{\text{قتا ا}} = \frac{\text{الوتر}}{\text{المقابل}}$	$\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = \text{جتا هـ}$
$\frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}} = \text{ظا ا} = \frac{1}{\text{ظاه}} = \frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}}$	$\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \text{ظا هـ}$

٥-٢ تطبيقات على النظام المتري للوحدات



- مثال : المطلوب حساب كمية الخرسانة العادية وكمية الخرسانة المسلحة لعمل القاعدة المنفصلة التالية :

الأبعاد بالمتر			العنصر
ارتفاع	عرض	طول	
٠,٢٥	٢,٢٠	٢,٢٠	القاعدة الخرسانية العادية
٠,٥٠	١,٥٠	١,٥٠	القاعدة الخرسانية المسلحة



- الحل :

كمية الخرسانة العادية = $٢,٢ \times ٢,٢ \times ٠,٢٥ = ١,٢١$ متر مكعب

كمية الخرسانة المسلحة = $١,٥ \times ١,٥ \times ٠,٥ = ١,١٢٥$ متر مكعب



حساب المساحات والحجوم للأشكال الهندسية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة
على أن :

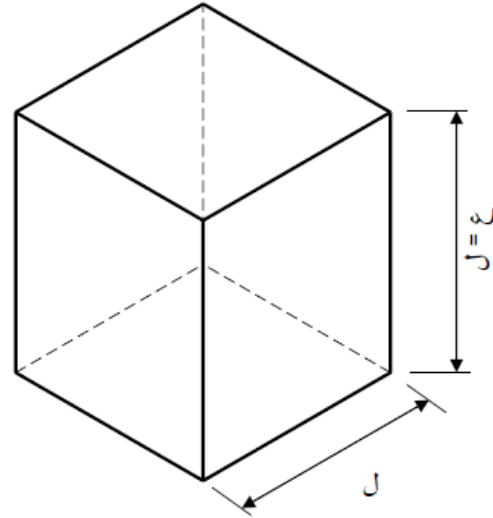
- يعرف قوانين حساب حجوم الاشكال البسيطة.
- يعرف قوانين حساب المساحة السطحية الجانبية للأشكال البسيطة.
- يعرف قوانين حساب المساحة السطحية الكلية للأشكال البسيطة.
- يحسب حجوم الاشكال البسيطة.
- يحسب المساحة السطحية الجانبية والكلية للأشكال البسيطة.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٤ ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

- الآلة الحاسبة العلمية.



• المكعب :

حجم المكعب = طول الضلع^٣

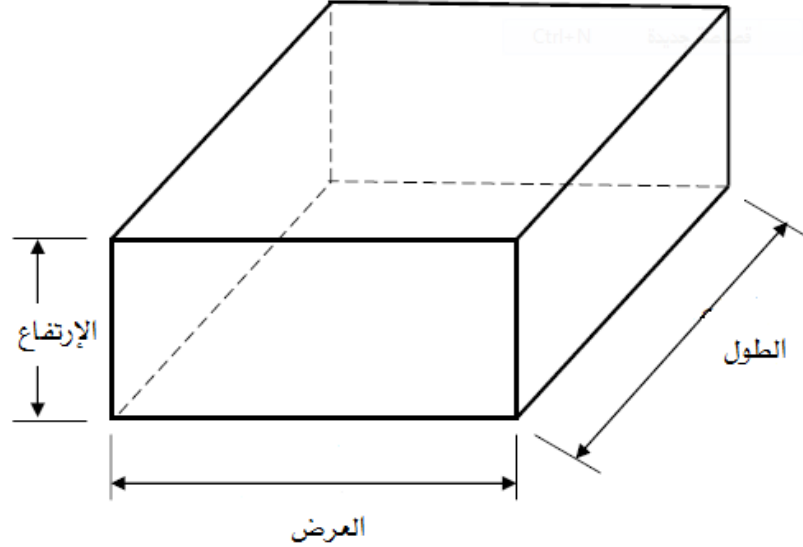
$$= ل \times ل \times ل = ل^٣$$

المساحة السطحية الجانبية = $٤ \times س = ٤ ل^٢$

المساحة السطحية الكلية = $٦ \times س = ٦ ل^٢$

حيث $س =$ مساحة وجه المكعب

$$س = ل \times ل$$



• متوازي المستطيلات :

حجم متوازي المستطيلات

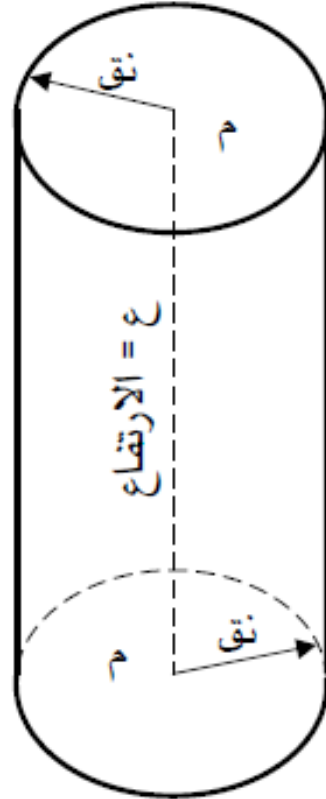
$$= \text{الارتفاع} \times \text{العرض} \times \text{الطول}$$

$$= \text{مساحة القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

$$\text{المساحة السطحية الجانبية} = \text{محيط القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

$$\text{المساحة السطحية الكلية} = \text{المساحة السطحية الجانبية} + \text{مساحة}$$

القاعدتين



• الإسطوانة :

حجم الإسطوانة =

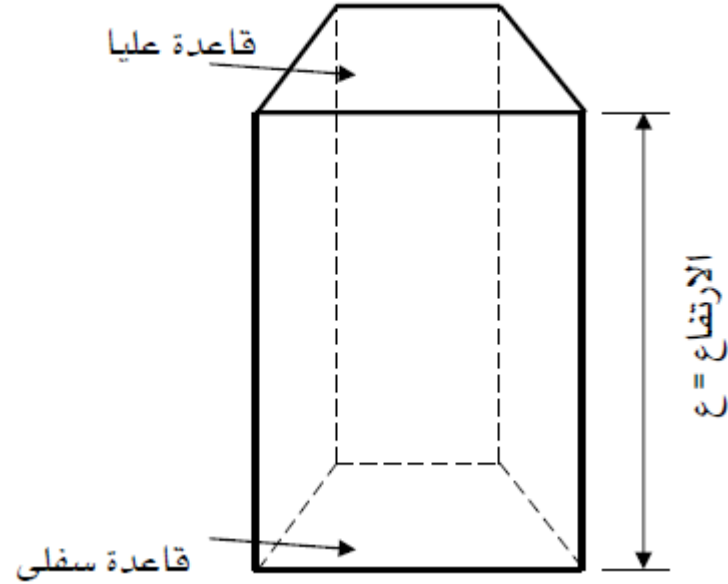
مساحة القاعدة × الارتفاع = ط نق² × ع

المساحة السطحية الجانبية = ٢ ط نق × ع

المساحة السطحية الكلية =

المساحة السطحية الجانبية + مساحة القاعدتين

$$= ٢ ط نق ع + (ط نق²) ٢ = ٢ ط نق (ع + نق)$$



• المنشور:

= حجم المنشور

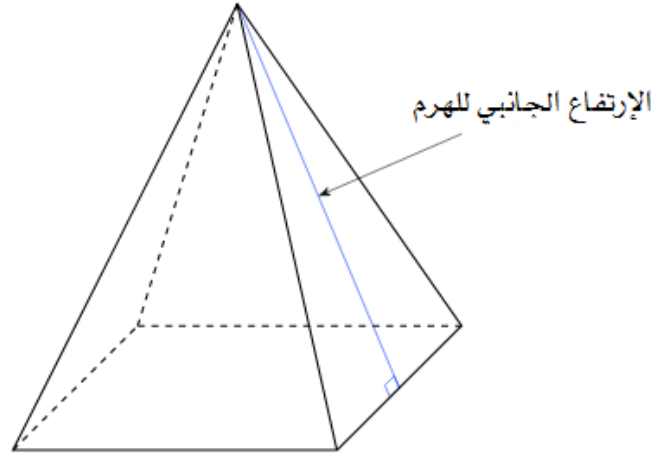
مساحة القاعدة \times الارتفاع

= المساحة السطحية الجانبية

محيط القاعدة \times الارتفاع

المساحة السطحية الكلية = المساحة السطحية الجانبية + مساحة

القاعدتين



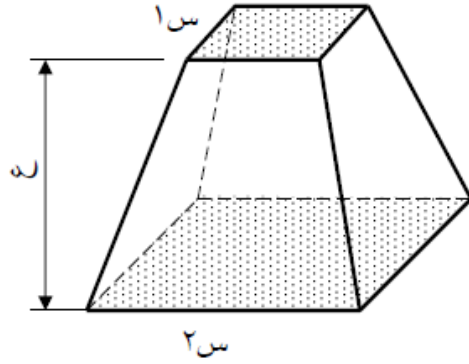
• الهرم :

حجم الهرم =

$\times (3/1) \times$ مساحة القاعدة \times الارتفاع

المساحة السطحية الجانبية = $(2/1) \times$ محيط القاعدة \times الارتفاع الجانبي

المساحة السطحية الكلية = المساحة السطحية الجانبية + مساحة القاعدة



• الهرم الناقص :

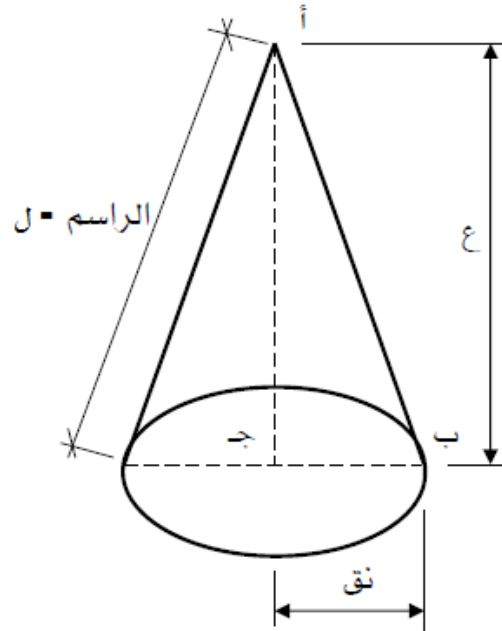
$$\text{حجم الهرم الناقص} = \frac{ع}{٣} [(\sqrt{س١ \times س٢}) + س١ + س٢]$$

المساحة السطحية الجانبية = $(٢/١) \times$ مجموع محيطي القاعدتين \times الارتفاع

الجانبية

المساحة السطحية الكلية = المساحة السطحية الجانبية + مساحة

القاعدتين



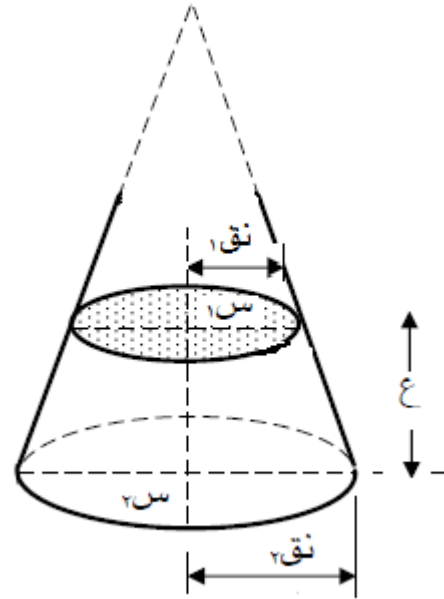
• المخروط :

حجم المخروط = $\frac{1}{3} \times \text{ط نق}^2 \times \text{ع}$

المساحة السطحية الجانبية

= $\frac{1}{2} \times \text{ط نق} \times \text{ل}$

المساحة السطحية الكلية = $\text{ط نق} + \text{ط نق} \times \text{ل}$



• المخروط الناقص :

$$\text{حجم المخروط الناقص} = \frac{ع}{3} [س1 + س2 + \sqrt{س1 \times س2}]$$

حيث : ع = الارتفاع العمودي بين القاعدتين

$$س1 = \text{مساحة القاعدة العليا} = \pi \times ر1^2$$

$$س2 = \text{مساحة القاعدة السفلى} = \pi \times ر2^2$$

$$\text{المساحة السطحية الجانبية} = \pi \times (ر1 + ر2) \times ن$$

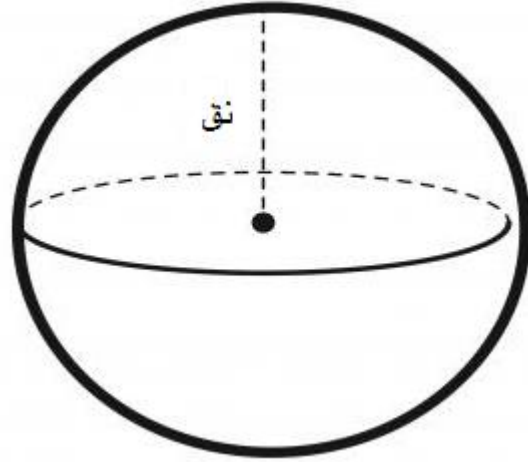
المساحة السطحية الكلية = المساحة السطحية الجانبية + مساحة القاعدتين



• الكرة:

• حجم الكرة = $(\frac{3}{4})$ ط نق^٣

• المساحة السطحية للكرة = ٤ ط نق^٢





أنواع جداول المشاريع



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة
على أن :

- يعرف جداول حصر بنود الأعمال.
- يعرف جداول الكميات التعاقدية (المقايسة التقديرية والمقايسة التثمينية).
- يعرف جداول المقارنة (الكميات التعاقدية والتنفيذية)



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢ ساعة تدريبية

الوسائل التدريبية المساعدة:

- الآلة الحاسبة العلمية.



تستخدم جداول حصر الكميات في اعداد وحصر الكميات اما جداول
الكميات التعاقدية (المقاييس التقديرية والمقاييس التثمينية)
فتستخدم في معرفة تكلفة كل بند على حدة وتكلفة المشروع بالكامل .

٤-١ جداول حصر بنود الاعمال



- يتم توصيف وحصر كل بند على حدة في جداول حصر الكميات ويتكون جدول حصر الكميات من ستة أعمدة موضحة كما يلي:

رقم البند	بيان الأعمال	الوحدة	الكمية	قياسات			كميات			
				طول	عرض	ارتفاع	جزئية	تجزيلات	اجمالية	
١										
٢										
٣										
٤										
٥										
٦										

جدول حصر بنود الأعمال



١ . رقم البند

يتم كتابة رقم لكل بند يتم حصره وغالباً يتم ترتيب البنود طبقاً لترتيب

التنفيذ في المشروع المطلوب حساب كمياته مثال :

أعمال الحفر تأخذ رقم البند (١)

اعمال الخرسانة العادية تأخذ رقم البند (٢)

أعمال الخرسانة المسلحة للقواعد تأخذ رقم البند (٣) وهكذا ...



٢ . بيان الأعمال

يتم كتابة عنوان العمل الذي يتم حصره والتي تمت كتابة رقم البند الخاص

به مثال :

بالمتر المكعب أعمال حفر لزوم القواعد

بالمتر المكعب أعمال خرسانة عادية لزوم القواعد

بالمتر المكعب أعمال خرسانة مسلحة لزوم الأعمدة وهكذا ...



٣. الوحدة

يتم كتابة وحدة البند الذي يتم حصره . مثال :

أعمال الحفر تكتب الوحدة (م٣)

أعمال اللياسة تكتب الوحدة (م٢)

أعمال البردورات تكتب الوحدة (م. ط) وهكذا ...



٤. الكمية

يتم فيها كتابة عدد كميات الحصر المتشابهة في الأبعاد وكمثال لذلك في أعمال الحفر إذا كان هناك عدد (٤) قواعد نموذج (ق ١) فيتم كتابة الرقم (٤) في الكمية وهكذا مع أي نماذج متشابهة في الأبعاد.



٥. المقاسات

(الطول والعرض والارتفاع) يتم كتابة أبعاد النموذج الذي يتم حصر كمياته

وكمثال لحصر الخرسانة العادية لقاعدة أبعادها (١,٨٠ م × ١,٢٠ م ×

٠,٢٠ م) فيتم كتابة :

قياسات		
ارتفاع	عرض	طول
٠,٢٠	١,٢٠	١,٨٠



٦. كميات . وتتكون من :

- جزئية : يتم فيها كتابة حاصل ضرب (الكمية \times الطول \times العرض \times الإرتفاع) وذلك في حالة أن يكون حاصل الضرب كمية غير مخصصة.
- تنزيلات : يتم فيها كتابة حاصل ضرب (الكمية \times الطول \times العرض \times الإرتفاع) وذلك في حالة أن يكون حاصل الضرب كمية مخصصة.
- إجمالية: تكون حاصل الكميات الجزئية مخصص منها التنزيلات (جزئية – تنزيلات).

٢-٤ جداول المقايسة التثمينية



يتكون جدول المقايسة التثمينية من ستة أعمدة وسوف يتم التعرف عليها كما يلي :

٦	٥		٤	٣	٢	١
السعر الإجمالي	السعر الإفرادي		الكمية	الوحدة	بيان الأعمال	رقم البند
	كتابة	رقماً				

جدول المقايسة التثمينية



١ . رقم البند

يتم كتابة رقم البند الذي سيتم كتابة مواصفاته وكمياته في الجدول.

٢ . بيان الأعمال

يتم فيها كتابة مواصفات العمل الذي سيتم تسعير وكتابة كمياته .



٣. الوحدة

يتم فيها كتابة وحدة البند الذي يتم كتابة مواصفاته وكمياته وقد تم أخذ أمثلة على الوحدات عند دراسة جدول حصر الكميات.

٤. الكمية

يتم فيها كتابة الكمية النهائية للبند الذي يتم كتابة مواصفاته وكمياته ويتم أخذ الكمية النهائية للبند من جدول حصر الكميات.



٥. السعر الإفرادي

يتم كتابة سعر تنفيذ البند المكتوب مواصفاته وكمياته وهو سعر الوحدة أي (سعر المتر المكعب الواحد أو سعر المتر المربع الواحد) طبقاً لوحدة العمل المطلوب تحديد سعره الإفرادي رقماً.

٦. السعر الإجمالي

ويتم فيها كتابة حاصل ضرب (السعر الإفرادي للبند المكتوب مواصفاته × الكمية) لتحديد تكلفة تنفيذ البند الإجمالية.

٣-٤ جداول المقايسة التقديرية



يتم اعداد المقايسات التقديرية من خلال حصر البنود المختلفة للأعمال لمعرفة كميات كل بند على حدة ، وهذه الكمية التقديرية التي تظهر في جدول المقايسات الكمية قابلة للزيادة والنقص في حدود +٥% و -٥%

م	بيان بنود الأعمال	الوحدة	العدد	الأبعاد			إجمالي كمية الأعمال	
				ارتفاع	عرض	طول	جزئية	
							إضافة	خصم
اجمالية								

جدول المقايسة التقديرية



يتم المقارنة بين ما تم التعاقد عليه (الكميات التعاقدية) وما تم تنفيذه
فعالاً (الكميات التنفيذية)

الكميات التعاقدية

في هذه المرحلة يتم القيام بدراسة جميع الرسومات التنفيذية للأعمال
الإعتيادية وتصنيف بنود الأعمال بالمشروع وقياس وحصر كميات الأعمال
الموجودة في المخططات الهندسية وتفريغها في جداول الكميات.



الكميات التنفيذية :

خلال مرحلة التنفيذ للمبنى في الموقع يتم قياس وحصر جميع بنود الأعمال على الطبيعة وهو ما يسمى بالكميات الفعلية وهي التي يتم بيانها في المستخلصات الدورية أو المستخلص النهائي.



- في هذا المجال نبين أن نسب التفاوت المسموح بين قائمة الكميات التقديرية المحصورة من على الرسومات التنفيذية بالنسبة للكميات الفعلية المحصورة على الطبيعة في المستخلصات يجب أن لايزيد عن -)
- +5%) من نوعية الأعمال أو اجمالي العطاء.



- تعتبر مرحلة حصر كميات الأعمال سواء التقديرية أو الفعلية بالمستخلصات خلال مراحل تنفيذ المشروع هي المرحلة المنوط بها في تأليف هذا المقرر ولذا وجب التنويه الي مكانها بين مراحل إعداد وتنفيذ المشروع وأنه لكي يتم إعداد هذه المرحلة بصورة جيدة يجب أن يكون حاسب الكميات ملماً بالمراحل السابقة كل في تخصصه ولديه القدرة العالية على قراءة الرسومات والتفاصيل المختلفة الأعمال واستنتاج البنود وحصرها من على هذه الرسومات.

الوحدة الخامسة

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation



مشروع



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة
على أن:

- يعرف طريقة البدء في تنفيذ مشروع تدريبي لحساب الكميات.
- يعرف الربط بين وحدات المقرر التدريبي بداية من التحويل بين الوحدات
ثم حساب المساحات والحجوم والمساحة السطحية والكلية للأشكال
الهندسية المنتظمة وكذلك العمل على تفريغها في جداول الكميات
وجداول المقايسة التثمينية.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢ ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

- الآلة الحاسبة العلمية: تحتوي على الجذر التربيعي وجيب الزاوية جا (\sin)
- جداول فارغة لحساب الكميات.
- جداول فارغة للمقايسة التثمينية.



- في هذه الوحدة نحاول العمل على مشروع نأمل من خلاله المرور على كثير من المهارات التي تم التدريب عليها خلال هذا المقرر التدريبي : بداية من الوحدة الأولى حتى الوحدة الرابعة .
- وقمنا باختيار مشروع عبارة عن مصنع لمنتجات الخرسانة العادية والخرسانة المسلحة والخرسانة الرغوية الخفيفة ويضم العديد من الأشكال الهندسية (الحجوم)



وأيضاً التدريب على حساب المساحات الجانبية والكلية المختلفة وأيضاً في هذا المشروع نقوم بعمل جداول الكميات وجداول المقايسة التثمينية .
بالإضافة أنه سوف يطلب من المتدرب تحويل بعض الوحدات من النظام الإنجليزي للوحدات إلى النظام الدولي للوحدات (النظام المتري للوحدات).



- التحويل بين الوحدات بين النظام المتري والنظام الإنجليزي للوحدات.
- حساب مساحات وحجوم الأشكال الهندسية.
- حساب المساحة السطحية الجانبية والكلية للأشكال الهندسية.
- حساب حجوم الأجسام المركبة.
- التدرب على عمل جدول حصر الكميات. وتطبيق المشروع عليه.
- التدرب على عمل جدول المقايسة التثمينية. وتطبيق المشروع عليه.
- حساب التكلفة الإجمالية لانتاج المصنع في الشهر.

٢-٥ المشروع (مشروع لما سبق دراسته)



- مصنع لمنتجات الخرسانة يقوم بتصنيع مجسمات خرسانية متنوعة تصلح للأعمال التي تنفذ للمشاريع داخل المدن :
- سوف نقوم بالتدريب على حساب حجم الخرسانة العادية والخرسانة المسلحة والخرسانة الرغوية الخفيفة وكذلك تكلفة هذه المجسمات (سوف نهمل حساب تكلفة حديد التسليح وأجور العمالة والخدمات الإضافية ونكتفي بحساب حجم المنتجات فقط) وأيضاً سوف نقوم بحساب المساحة السطحية الكلية لطبقة الحماية على هذه المنتجات



في هذا المشروع وسوف نعرض عدد من المنتجات لهذا المصنع وسوف نحسب انتاج هذا المصنع في الشهر الواحد .

الأدوات المطلوبة في هذا المشروع :

- الآلة الحاسبة العلمية : تحتوي على الجذر التربيعي وجيب الزاوية جا (sin)
- جداول فارغة لحساب الكميات.
- جداول فارغة للمقايسة التثمينية.



١. كمية الخرسانة العادية (حساب حجم النموذج). باستخدام جداول الكميات.

٢. كمية الخرسانة المسلحة (حساب حجم النموذج). باستخدام جداول الكميات.

٣. كمية الخرسانة الرغوية الخفيفة (حساب حجم النموذج). باستخدام جداول الكميات.



٤. حساب مسطح طبقة الحماية لهذا المنتج (حساب المساحة الكلية للنموذج) باستخدام جداول حصر الكميات.
٥. حساب التكلفة للنماذج السابقة باستخدام جداول المقايسة التثمينية.
٦. تحويل أي وحدات من النظام الإنجليزي الي النظام المتري إن وجدت.



Metric Imperial Unit Conversion Table , Fiexaust •

- كتاب المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور في المملكة العربية السعودية.
- مقررات حساب وحصر الكميات في المعاهد الثانوية للمراقبين ، المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني.

- دليل صيانة الجسور والأنفاق (العقد وجداول الكميات) وزارة الشؤون البلدية والقروية ، جزء ٢ ، المملكة العربية السعودية.
- حساب الحجم والكميات في الهندسة المدنية . أ.د. محمد رشاد الدين مصطفى حسين ، كلية الهندسة ، جامعة الإسكندرية.



- حساب الحجوم . أ.د. سعيد المغربي ، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر.
- المواصفات العامة لإنشاء المباني ، د. حبيب زين العابدين.



تم بحمد الله