

الهندسة

الهندسة

يتكون بناء الهندسة من:

١- مسميات اولية غير معرفة : مثل النقطة ، المستقيم ، المستوي.

٢- مسميات معرفة : مثل المثلث ، الدائرة.

٣- مسلمات :وهي جمل يقبل بصحتها دون برهان.

مثل : يمر مستقيم واحد فقط في نقطتين مختلفتين.

٤- نظريات :وهي عبارات يجب اثبات صحتها.

مثال :قطرا المستطيل متساويان.

وتعتبر الهندسة من الموضوعات الرياضية الواقعية ، التي يمكن مشاهدتها والاحساس بها والقدرة على تخيلها ، بعكس الكثير من الموضوعات الرياضية الاخرى ، التي يغلب عليها الطابع التجريدي مثل الجبر والاعداد.

كما ان الكثير من الاشكال والمجسمات الهندسية توجد في الحياة، ويستخدمها الفرد بشكل مستمر، وهذا يعمل على تسهيل تعلم المفاهيم والتعليمات الهندسية ، من خلال ربطها بالواقع.

وقد ركزت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الامريكي (MCTM,2000)على تضمين موضوع الهندسة في مناهج الرياضيات، بحيث يتمكن جميع الطلبة في صفوف المرحلة الاساسية

الدنيا من تحليل خصائص وصفات الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد ، من خلال:

أ- التعرف على الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد، وتسميتها وبنائها ورسمها وتصنيفها.

ب- وصف خصائص واجزاء الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد.

ج استقصاء نتائج تجميع وتجزئة الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد والتنبؤ بها.

ويميل الاطفال الصغار الى وصف الاشكال وملاحظة خصائصها، باستخدام الاشياء المحسوسة.

مفاهيم اساسية في الهندسة

يجب على طلبة المرحلة الاساسية الدنيا التعرف على بعض المفاهيم الهندسية، والتي من اهمها:

١- النقطة

يمكن تمثيل النقطة من خلال تحديد موقع مدينة على الخريطة ، او موقع نجم في السماء او راس دبوس، او الاثر الذي يتركه راس القلم على السبورة ، ويرمز للنقطة بأحد الحروف كما في الشكل المجاور:

* * *
أ ب ج

٢- القطعة المستقيمة

يمكن تمثيل القطعة المستقيمة بمسار مستقيم ، يربط بين نقطتين مختلفتين ، مثل أ، ب معا، وتكون احدي النقطتين هي البداية للقطعة ، والاخرى نقطة نهاية لها، كما في الشكل التالي:

أ ————— ب

ومن الامثلة على القطعة المستقيمة : حافة المسطرة ، حافة اللوح، حافة الباب.

❖ اذا تم مد القطعة المستقيمة من احد طرفيها فانها تسمى شعاعا، كما في الاشكال التالية:

أ ←———— ب
————→ أ
 الشعاع أب الشعاع ب أ

والشعاع أب هو الشعاع الذي يبدأ من النقطة أ ويمر في النقطة ب وليس له نهاية.

اما الشعاع ب أ فهو الشعاع الذي يبدأ من النقطة ب ويمر في النقطة أ وليس له نهاية.

❖ اذا تم مد القطعة المستقيمة من كلا طرفيها فانها تسمى مستقيما ، كما في الشكل التالي:

————→ أ ←———— ب

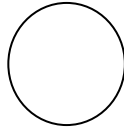
٣- الاشكال الهندسية المستوية

يتعرض طلبة المرحلة الاساسية الدنيا لمجموعة من الاشكال الهندسية المستوية ، والتي تقسم الى

قسمين:

أ- الدائرة: ويطلب من الطالب التعرف على شكل الدائرة وتسمية اشياء من الواقع تمثل الدائرة .

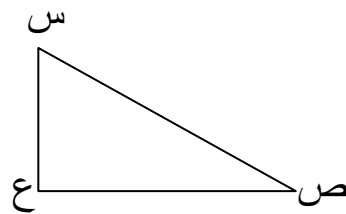
ويمكن تمثيل الدائرة بالشكل التالي:



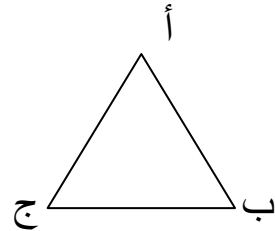
ب- المضلعات: وهي اشكال مغلقة تتكون من عدد من القطع المستقيمة ، وتصف المضلعات حسب عدد الاضلاع الى ثلاثية ، رباعية، خماسية،

* المثلث

ويتكون من ثلاث قطع مستقيمة ، كل قطعة تسمى ضلعا ، وله ثلاثة رؤوس ، ويسمى المثلث من خلال اسماء رؤوسه الثلاثة ، كما في الاشكال التالية:



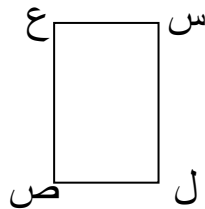
المثلث س ص ع



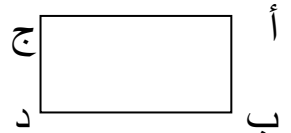
المثلث أ ب ج

* المستطيل

ويتكون من اربعة اضلاع ، كل ضلعين متقابلين فيه متساويان وزواياه الأربع قوائم، وله اربعة رؤوس، ويسمى المستطيل من خلال اسماء رؤوسه ، كما في الاشكال التالية:



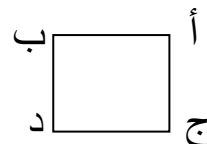
المستطيل س ع ل ص



المستطيل أ ب ج د

* المربع

وهو عبارة عن مستطيل اضلاعه الاربعة متساوية ، كما في الشكل التالي:



وقد صنف فان هيل مستويات التفكير الهندسي الى خمسة مستويات (عبيد، 2004) ، حيث اظهرت تلك المستويات ان النمو في التفكير يسير في مراحل متتالية ، وكذلك فان كل مستوى هو متطلب سابق لتنمية التفكير الهندسي في المستوى الذي يليه. وهذه المستويات هي:

١ - مستوى التعرف البصر (مستوى الصفر) :

في هذا المستوى يتعلم الطفل الاسماء ويميز بين الاشكال ككيان متكامل ، دون ادراك خواص الشكل، فهو يدركها بصريا فقط .ويقوم الطفل في هذه المرحلة بما يلي:

- يتعرف على هيئة الشكل في اوضاع مختلفة.
- ينسخ او يرسم شكلا.
- يسمي اشكالا بأسماء عامة (مثلا المستطيل على شكل باب).
- يميز بين الاشكال بحسب مظهرها ويصفها بالكلام.
- يتعرف على اجزاء شكل.
- ينظر لكل شكل على حدة بدون تعميم.
- يميز بين شكل اضلاعه مستقيمة (مربع مثلا) وشكل محيطه على شكل منحنيات ، ولكنه لا يميز بين الاشكال من نفس النوع.

٢ - مستوى التحليل (المستوى الاول) :

في هذا المستوى يميز الطفل خواص الاشكال دون ادراك علاقات بين هذه الخواص ، ولا يمكنه فهم واستيعاب التعاريف التي تعطي للأشكال . ويقوم الطفل في هذه المرحلة بما يلي:

- يميز بين الاشكال بحسب خواصها ومكوناتها.
- يستخدم الفاظا لفظية وكلامية.
- يتعرف على شكل من خواصه ويختبرها بالقياس.
- يستخدم الخواص في رسم شكل.
- يعمم خواصا على مجموعة من الاشكال (المربعات لها 4 اضلاع، 4 زوايا قائمة)
- يحل بعض التمارين على خواص مثل مجموع قياسات زوايا المثلث.

- لا يرى حاجة لإثبات صحة الخواص التي يدركها فيكفي القياس مثلاً.

٣- مستوى الاستدلال بطرق غير شكلية (المستوى الثاني) :

في هذا المستوى يصنف المتعلم الأشكال عن طريق خصائصها ، ويدرك تعاريف مجردة ويستخدم الفاظ لها طابع منطقي ، لكنه لا يستطيع برهنة قضية ما بنفسه.

٤- مستوى الاستنباط الشكلي (المستوى الثالث) :

في هذا المستوى يستطيع المتعلمان يفكر نظرياً ، ويقيم براهين منطقية ، ويدرك العلاقات بين الخواص ، كما يدرك أهمية الاستنتاج ذهنياً واستخلاص نتائج من خواص ومعطيات معطاة.

٥- مستوى الدقة البالغة (المستوى الرابع) :

في هذا الأسلوب يمكن للمتعلم المقارنة بين أنظمة هندسية مختلفة مثل الأقليدية وغير الأقليدية ويكون المتعلم على وعي وفهم لدور المنطق والرق المختلفة للبرهان .

وهناك عدة أساليب لتدريس الهندسة ومنها:

أ- المشاهدة داخل وخارج الصف لأشكال في المستوى وفي الفضاء.

ب- استخدام نماذج محسوسة واختيار أشياء مناسبة من البيئة لتمثل بعض الأشكال الهندسية.

ج- استخدام لوحات ومصورات تمثل الأبعاد ثنائية وثلاثية الأبعاد.

د- عرض طريقة الرسم يدوياً وبوسائط متعددة على شاشات الحاسوب.

هـ- تركيب أشكال مستوية لتكوين مجسم.

و- تفكيك شكل مجسم ووضع أجزائه في شكل مستو.

ز- المناقشة والحوار والتحقق العملي والبرهان النظري.

٤- المجسمات

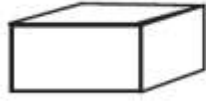
يتعرف الطالب على بعض المجسمات مثل : الكرة والاسطوانة والمكعب ... الخ .ويطلب من

الطالب تمييز أسماء هذه المجسمات واعطاء امثلة واقعية لتلك المجسمات.

وتبين الأشكال الآتية نماذج لبعض المجسمات :



كرة



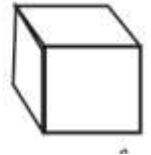
متوازي مستطिला



مخروط

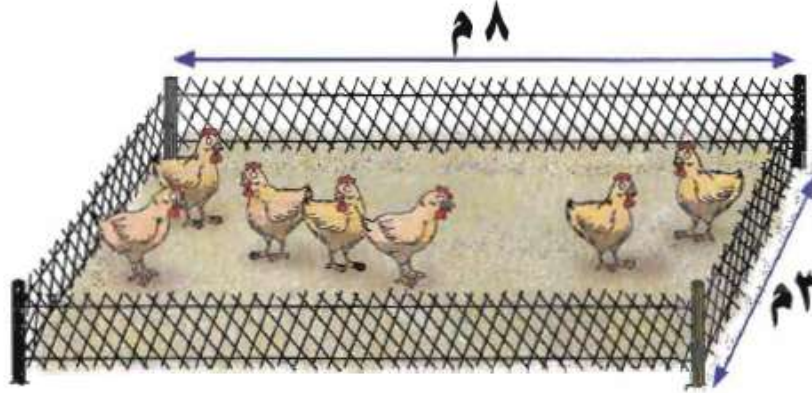
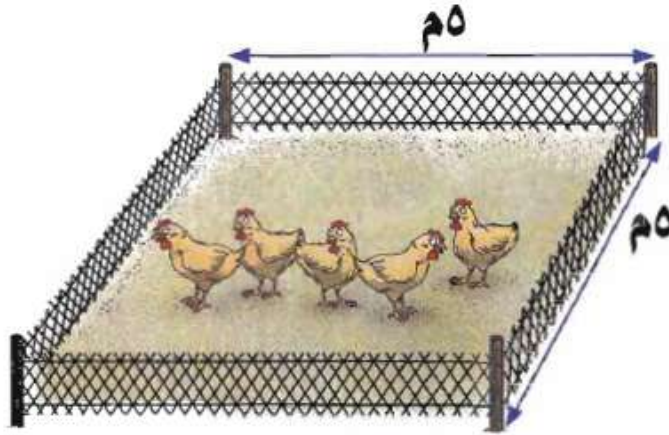


اسطوانة



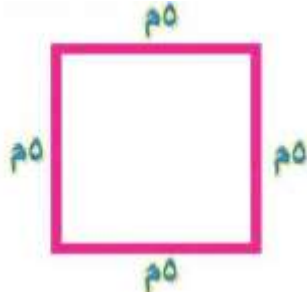
مكعب

مفهوم المحيط :



لدينا بيتان للدجاج أحدهما
مربع والآخر مستطيل

كم متراً نحتاج لعمل سياج
لهذين البيتين؟



لاحظ المربع يتكون من (٤)
أضلاع متساوية بالطول

طول السياج للبيت المربع هو (المسافة التي تحيط بالمربع)

$$٥ + ٥ + ٥ + ٥$$

$$٢٠ =$$

أي أن محيط البيت المربع هو ٢٠ متراً .



لاحظ كل ضلعين متقابلين في
المستطيل متساويان بالطول

إذن طول السياج للبيت المستطيل هو (المسافة التي تحيط بالمستطيل)

$$٣ + ٨ + ٣ + ٨ =$$

$$٣٢ =$$

أي أن محيط البيت المستطيل هو ٣٢ متراً

مما تقدم نلاحظ أن :

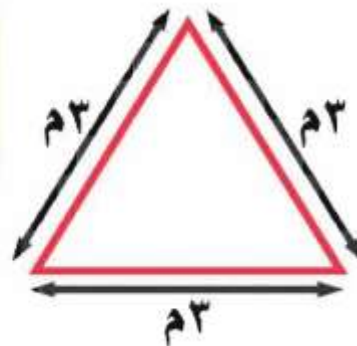
محيط أي شكل = المسافة التي تحيط بالشكل

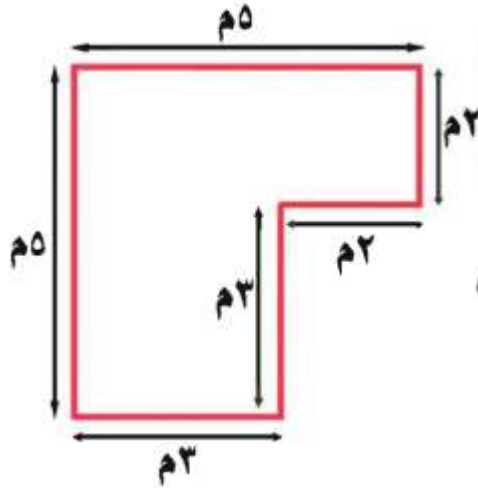
ما محيط الأشكال الآتية :

لاحظ أن المثلث يتكون
من (٣) أضلاع

$$\text{المحيط} = ٣ + ٣ + ٣$$

$$= ٩ \text{ م}$$





وهذا الشكل يتكون
من (٦) أضلاع

$$5 + 2 + 2 + 2 + 2 + 5 = \text{المحيط}$$

$$م \square =$$

إذن :

محيط المربع = طول الضلع $\times 4$

محيط المستطيل = (الطول + العرض) $\times 2$

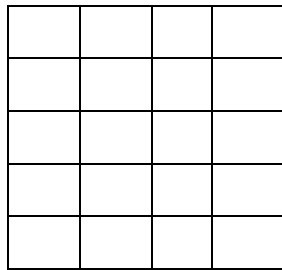
محيط المثلث = مجموع أطوال أضلاعه الثلاثة

محيط أي شكل هندسي = مجموع أطوال أضلاع الشكل الهندسي

مفهوم المساحة:

مساحة الشكل الهندسي = عدد الوحدات المربعة التي تغطي الشكل

لإيجاد مساحة أي شكل هندسي يتم تقسيم الشكل إلى مربعات متساوية طول ضلع كل منه ١ سم .



١ سم

١ وحدة مربعة

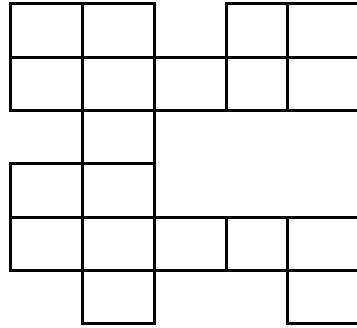
مساحة المربع الذي طول ضلعه ١ سم تساوي (واحد سنتيا ٢٠ وحدة مربعة

وتكتب ١ سم^٢

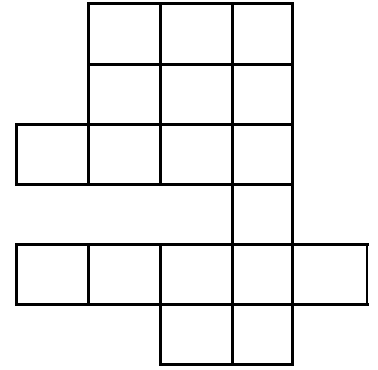
سم^٢ هي وحدة قياس المساحة

أي أن

مثال : جد مساحة كل من الأشكال الآتية :



١٩ وحدة مربعة

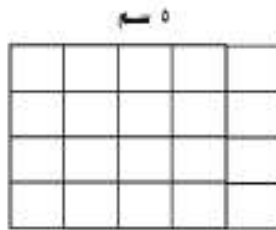


١٧ وحدة مربعة

مساحة المستطيل

فكر في طريقة لإيجاد مساحة المستطيل بالسـم^٢

- ١- اذ كان طول المستطيل ٥ سم كم مربع مساحته ١ سم^٢ يمكن رسمه على الطول ؟
- ٢- اذ كان عرض المستطيل ٤ سم كم مربع مساحته ١ سم^٢ يمكن رسمه على العرض ؟



كم مربع (مساحته ١ سم^٢) في هذا المستطيل ؟

وكم سم^٢ مساحة هذا المستطيل ؟

استعمل الضرب لإيجاد مساحة المستطيل

(العرض) (الطول)

$$٤ \times ٥ = ٢٠$$

عدد المربعات مساحتها ١ سم^٢ = عدد المربعات مساحتها ١ سم^٢

مساحتها ١ سم^٢ = مساحتها ١ سم^٢

$$٤ \text{ سم} \times ٥ \text{ سم} = ٢٠ \text{ سم}^2 \text{ المساحة}$$

(العرض) (الطول)

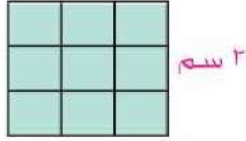
مساحة المستطيل = الطول × العرض

نستنتج أن :

مساحة المربع :

مربع طول ضلعه ٣ سم

يمكن تقسيم مساحة هذا المربع الى عدد من المربعات مساحة كل منها ١ سم^٢
ما عدد هذه المربعات ؟



٣ سم

كل ضلع يتكون من ٣ مربعات
ايضاً باستعمال الضرب يكون

طول الضلع

طول الضلع

٩

= ٣

×

٣

عدد المربعات

عدد المربعات

عدد المربعات

مساحتها ١ سم^٢

مساحتها ١ سم^٢

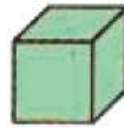
مساحتها ١ سم^٢

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

نستنتج أن :

مفهوم الحجم :

حجم الجسم = عدد الوحدات المكعبة التي تغطي الجسم .



١ وحدة مكعبة

جميع الاجسام لها حجم

تختلف حجوم هذه الاجسام

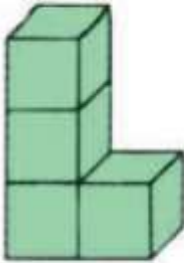
حجم الحقيبة اكبر من حجم الكتاب

حجم خزان الماء اكبر من حجم حوض السمك .

الحجم هو الحيز الذي يشغله الجسم

لايجاد حجوم الاجسام التي لها اشكال منتظمة نستعمل المكعب الذي

طول ضلعه ١ سم ويسمى وحدة مكعبة



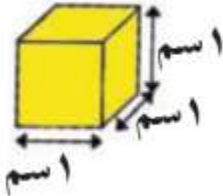
لاحظ الشكل المرسوم

الشكل مكون من ٤ مكعبات

حجم الشكل ٤ وحدات مكعبة

حجم المكعب الذي طول ضلعه ١ سم = ١ سم × ١ سم × ١ سم

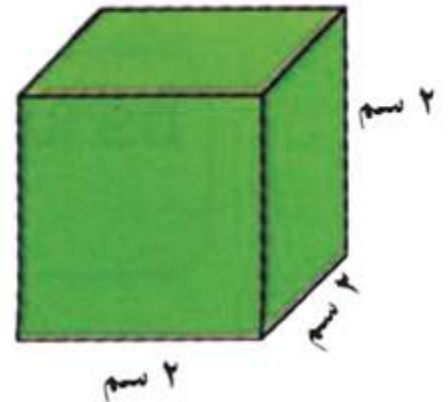
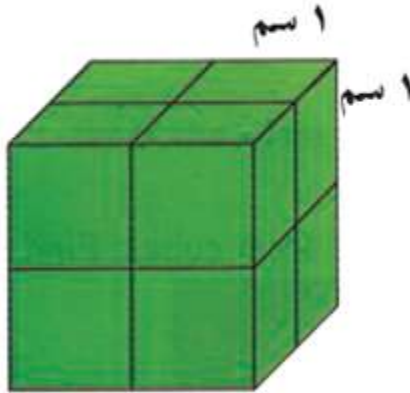
$$= ١ \text{ سم}^٣$$



١ سم^٣ هو وحدة قياس الحجم

لايجاد حجم المكعب الذي طول ضلعه ٢ سم

سنحاول تقسيمه الى وحدات مكعبة



لاحظ ان الشكل مكون من ٨ وحدات مكعبة

$$\text{حجمه} = ٨ \text{ سم}^٣$$

حجم المكعب = طول الضلع × طول الضلع × طول الضلع

لايجاد حجم شبه المكعب المرسوم سنحاول

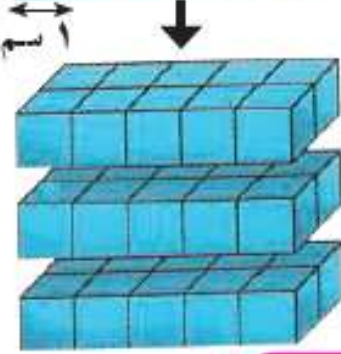
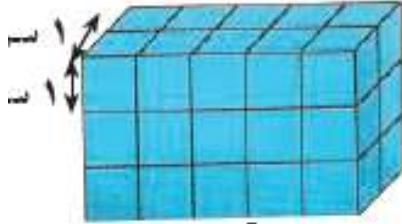
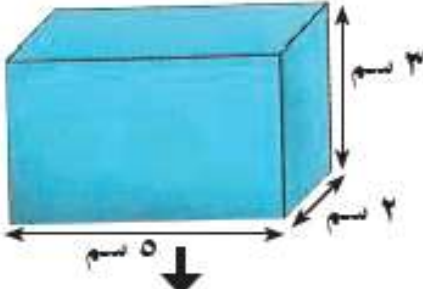
تقسيم الشكل الى وحدات مكعبة

عدد المكعبات في الصف الواحد

$$10 = 2 \times 5$$

عدد المكعبات في 3 صفوف

$$30 = 3 \times 10$$



$$30 = 3 \times 2 \times 5$$

حجم شبه المكعب = 30 سم^3

اي ان

حجم شبه المكعب = الطول \times العرض \times الارتفاع

