

ألمثلث

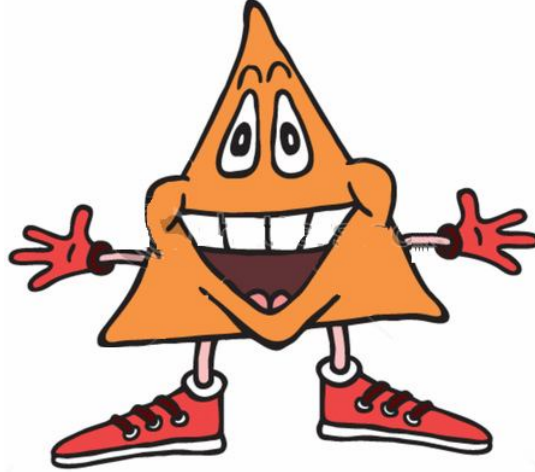
تجارب* أنشطة* قياسات* قصص* ألعاب

خير شواهدين

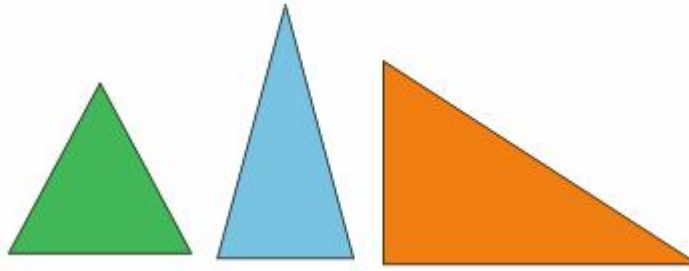
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

المثلث يتحدث عن نفسه:

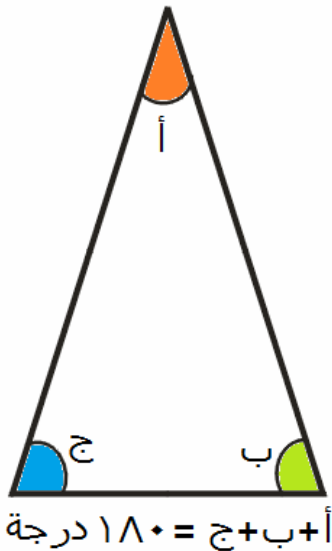
أنا المثلث .. طموحي كبير .. فضولي .. أدرس نفسي في كثير من الأمور ..



إنني أغير شكلي .. لأصبح متساوي الساقين .. للحظات
وقائم الزاوية .. في ساعات .
وقد أصبح متساوي الأضلاع .. في بعض المرات ..

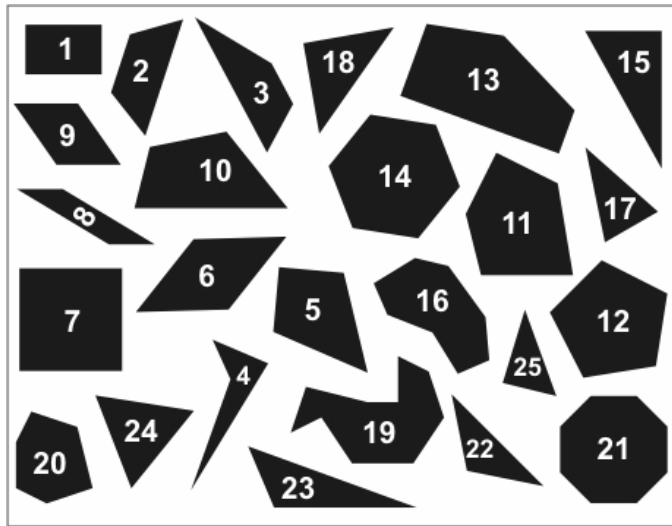


لكنني في الوقت ذاته أحافظ على الثوابت المثلثية ..
فأنا جميل الشكل والمظهر
١٨٠ درجة .. مجموع الزوايا ..



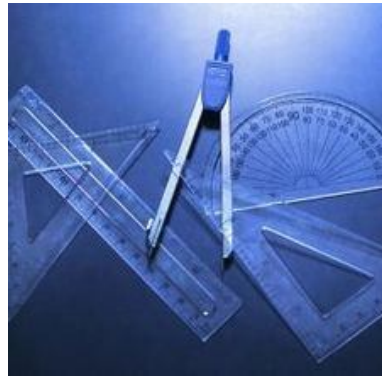
لكنني في الوقت ذاته .. أتمنى لو كنت مربعا .. لأنه أكبر .. وأضلاعه أكثر
وزواياه أكثر .. وأكثر ..

نشاط: أين هي المثلثات في الرسم



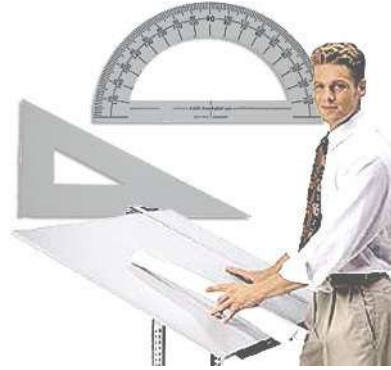
.. أنا فخور .. نعم فخور ..

فعلبة الهندسة لن تكتمل بدوني ..



ومكاتب المهندسين طموحي

.. ففي الإنشاءات الهندسية .. يستخدم المهندس مثلثين .. بدل المربعات ..



.. هاأنذا أدخل في الجسور وفي البنايات



وفي أدوات النقل مثل الدراجات.. وحتى أنني أزيّن تيجان الملوك

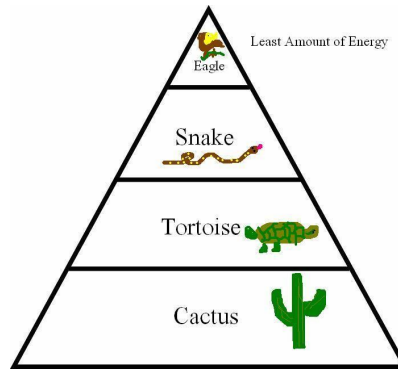


.. سيداتي وسادتي ..

ألا يمكن أن أطور نفسي إلى .. إلى .. آه نعم إلى هرم ما رأيكم .. فأهرامات مصر العظيمة مثلثية ..



ما أسعدني .. ساحر أنا .. ومتعدد المهارات . يكفيني فخراً أن علماء الأحياء يبنون الهرم الغذائي



ولا تنسوا فيها هو مثلث برمودا .. مازال يخيف البشر ..



كما أن هنالك يسمى علم المثلثات وهو علم لا يستغني عنه العلماء وخاصة علماء الفلك، والجيب والجتا هي نسب مثلثية...

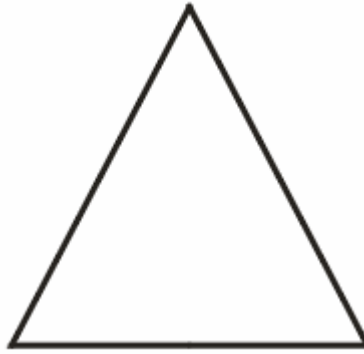
أصدقائي ابحثوا أين تجدوا المثلث والهرم .. قد تجده في مختبر المدرسة، في قرميد الأبنية الفخمة .. في .. في ... أكملوا انتم..



أنواع المثلثات:-

يتم تصنيفنا نحن المثلثات تبعاً لأطوال أضلاعنا كما يلي:

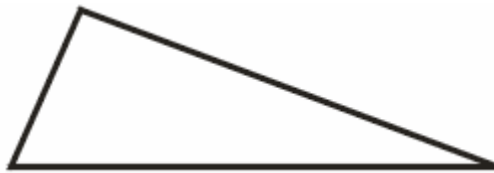
١. **مثلث متساوي الأضلاع:** هو مثلث أضلاعه متساوية. جميع زوايا المثلث متساوي الأضلاع متساوية أيضاً، وقيمتها ٦٠ درجة.



٢. **مثلث متساوي الضلعين:** هو مثلث فيه ضلعان متساويان. الزاويتان المقابلتان لهذين الضلعين تكونان متساويتان أيضاً، ويسمى أيضاً متساوي الساقين.

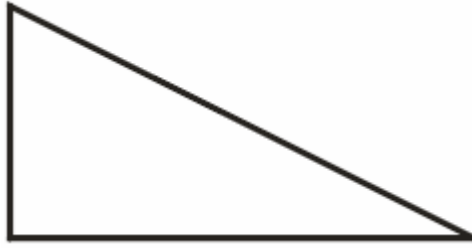


٣. **مثلث مختلف الأضلاع:** هو مثلث أطوال أضلاعه مختلفة. زوايا هذا المثلث تكون مختلفة القيم أيضاً.

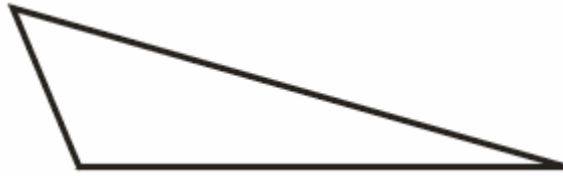


كما يمكن تصنيفنا تبعا لقياس أكبر زاوية في أحدنا إلى الأصناف التالية

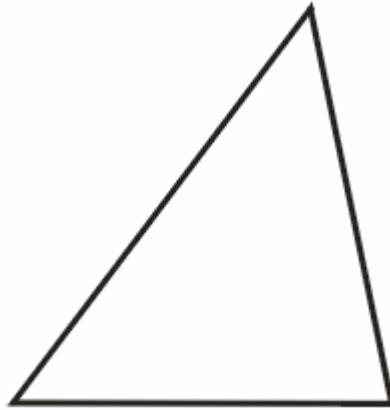
١. مثلث قائم: له زاوية قياسها ٩٠ درجة (زاوية قائمة)، يدعى الضلع المقابل للزاوية القائمة بالوتر، وهو أطول أضلاع هذا المثلث.



٢. مثلث منفرج الزاوية: له زاوية قياسها أكبر من ٩٠ درجة وأصغر من ١٨٠ درجة (زاوية منفرجة)



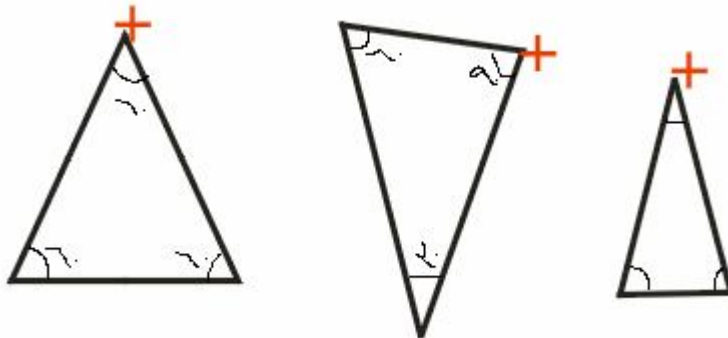
٣. مثلث حاد الزوايا: كل زواياه قياسها أصغر من ٩٠ درجة (زاوية حادة).



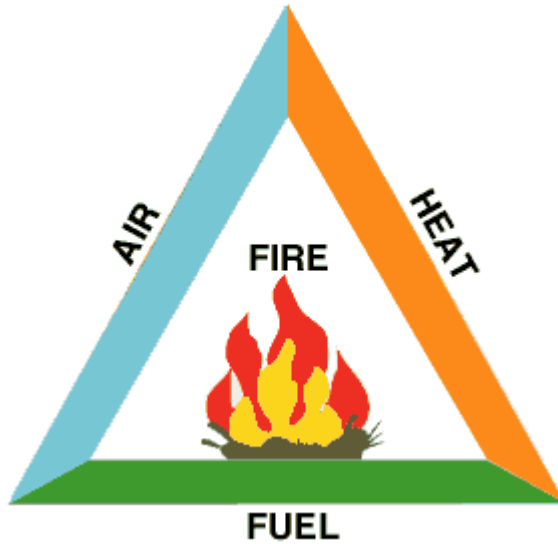
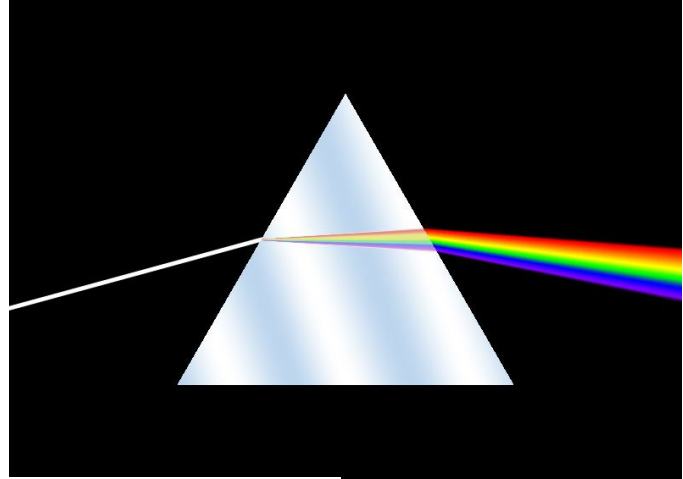
نشاط:

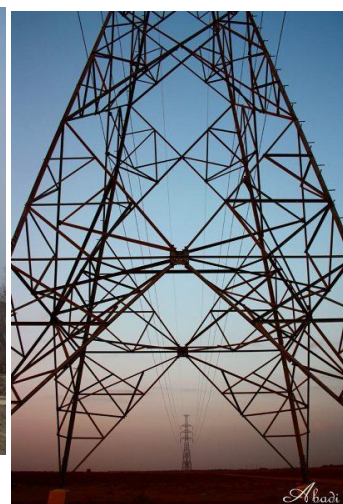
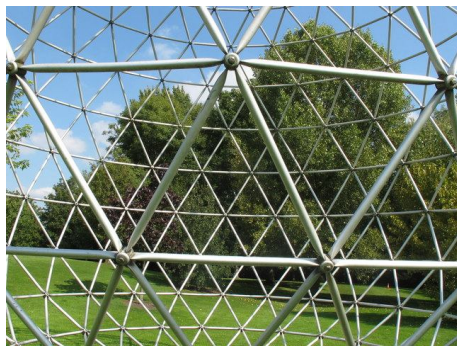


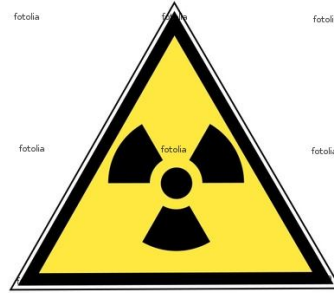
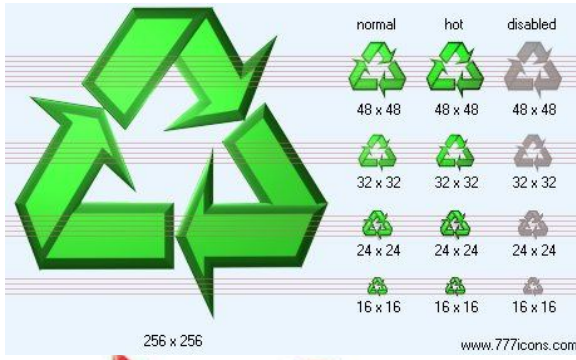
أمامك مثلث من أقاربي سأجعلك تتحكم به وتتمكن من تغيير أطوال أضلاعه وزواياه، لاحظ أطوال الأضلاع، الزوايا، وكذلك تصنيف المثلث حسب أطوال الأضلاع وأكبر زاوية



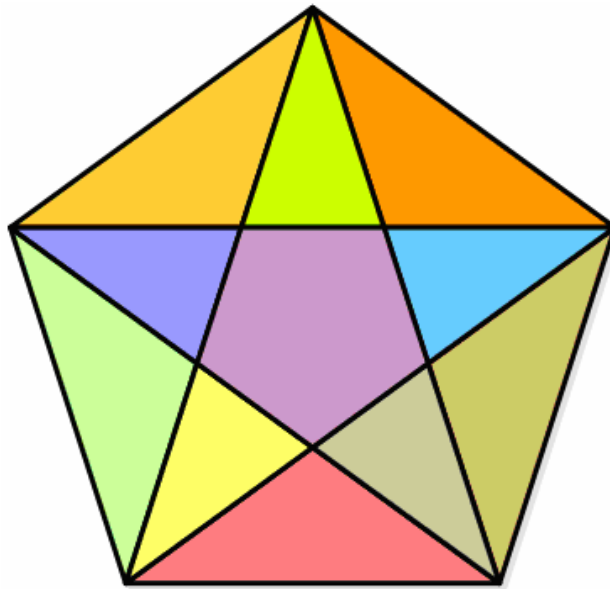
لعبة : المثلث يسير ويبحث عن مثلثات شبيهة بكل ما يحيط به:
أنا بصفتي مثلث وأحب المثلثات ابحث عن اقاربي في كل مكان وأصافحهم



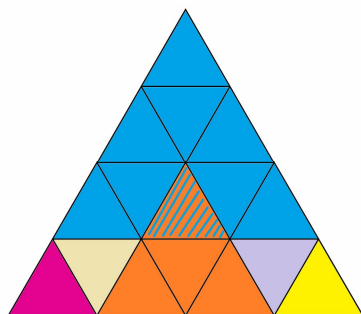
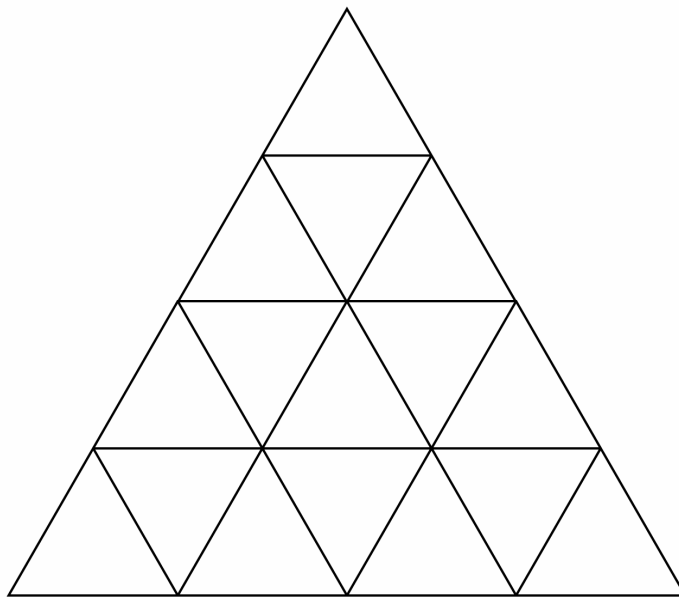




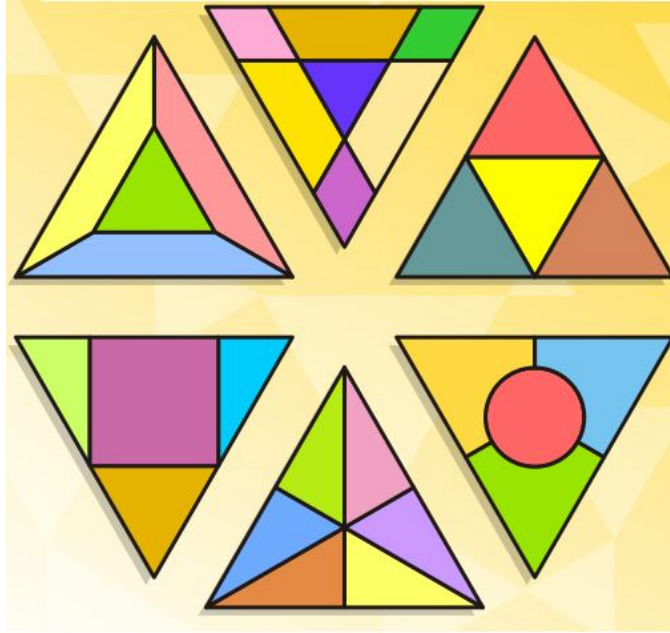
لعبة قابلة للبرمجة: كم عدد المثلثات - لعبة تفاعلية أو عدة رسومات (يمكن تنفيذه على الحاسوب أو باستخدام الورق والفلين الملون)
أ-



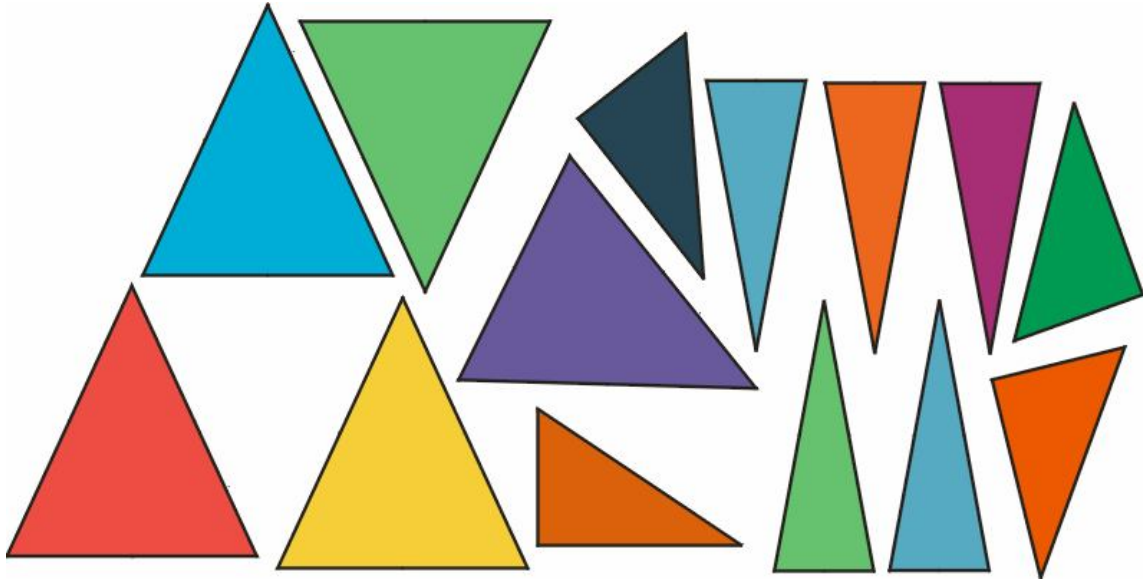
ب-



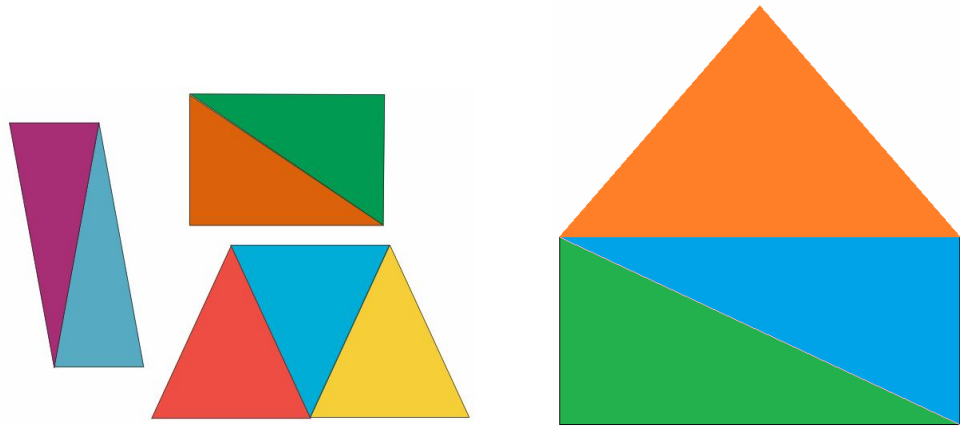
مساعدة:



لعبة: (يمكن تنفيذها على الحاسوب أو باستخدام الورق والفلين الملون)
 لديك عدد من المثلثات حاول استخدامها لتكوين أشكال أخرى (مربع، مستطيل، معين، شبه منحرف، شكل
 خماسي، سداسي، سباعي، ثماني، نجوم، بيت، جسر، برج، ...)

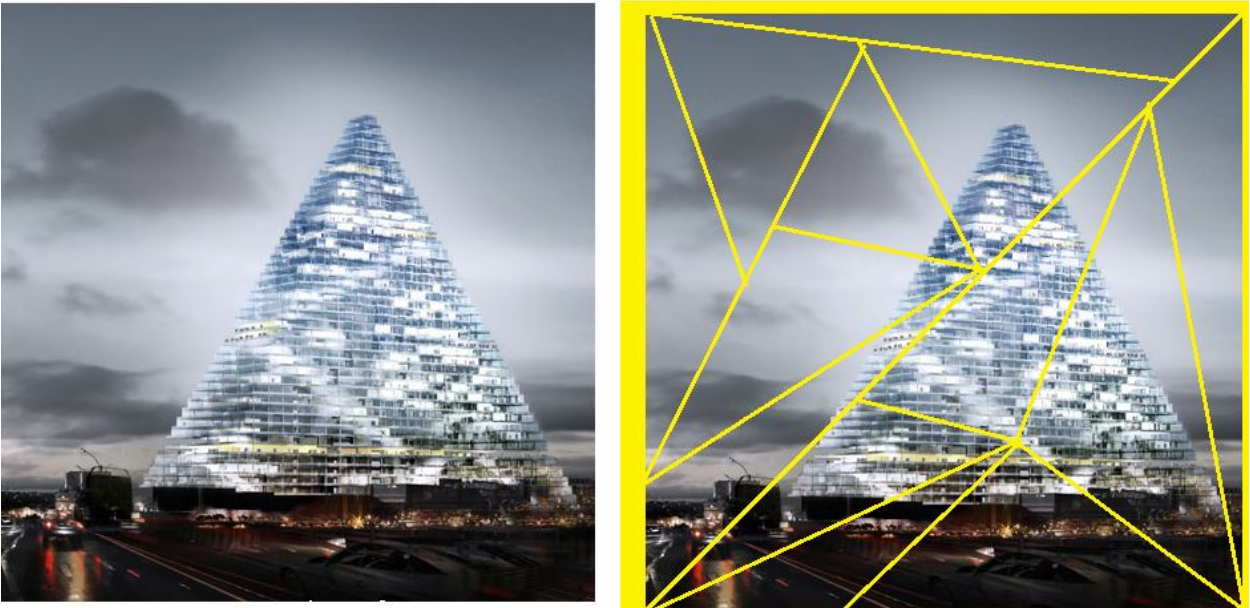


أشكال مقترحة:



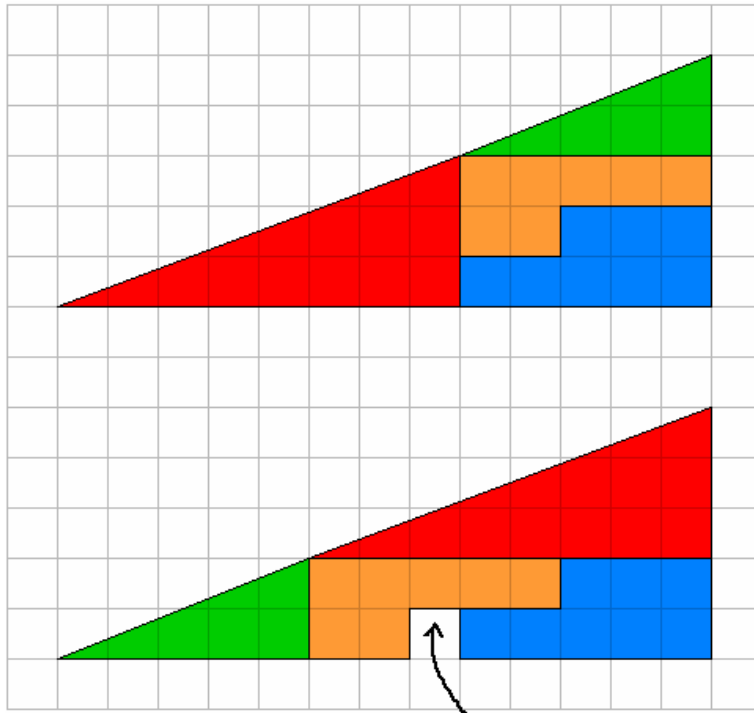
لعبة تركيب الصورة:

أمامك صورة لبناء مثلثي الشكل وكذلك أجزاء مبعثرة من الصورة وجميعها مثلثية الشكل. المطلوب تجميع هذه الأجزاء لإعادة تكوين الصور.



لعبة:خدعة المثلثين

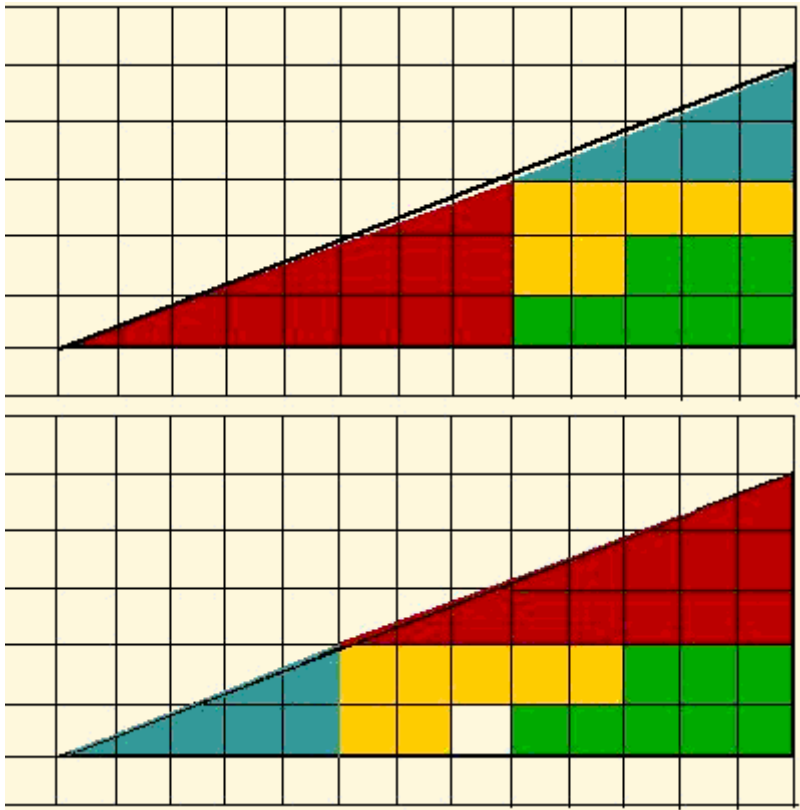
يمكن تنفيذها بشكل رسم متحرك أو: نقل القطع الملونة المكونة للمثلثين إلى ورق مقوى أو فلين ملون (Foam)، قص القطع كما في الرسم، واعمل على تركيب المثلثين، سينتج مربع فارغ في المثلث السفلي. من أين جاء؟ إذا عجزت عن الحل ابحث في شبكة الإنترنت .



من أين جاء هذا الفراغ؟

التفسير

الرسم يوضح سبب المربع الفراغ في المثلث السفلي، فمساحتي المثلثين متساويتين تماما، ولكن المثلث العلوي يظهر كاملا، بينما النقص في مساحته بسبب الضلع المائل، حيث لا يميل بنفس الزاوية في المثلثين، ولكن النظرة غير المتفحصة لا تكتشف هذا الفرق.



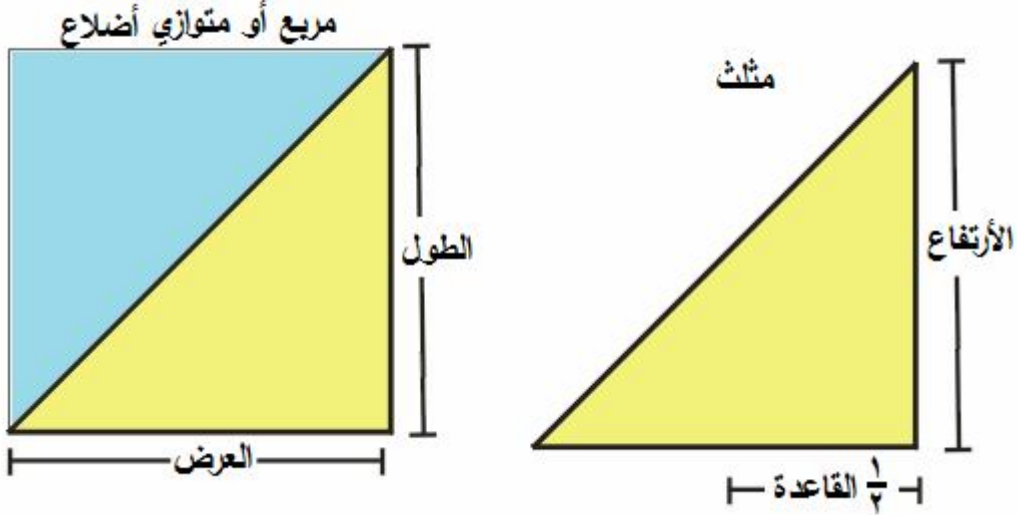
تمرين:

يوجد عدد من الدول ومنها الدول العربية تحتوي أعلامها على مثلث، اذكر بعض هذه الدول؟

مساحة المثلث:

تحسب مساحة المثلث بالمعادلة التالية:

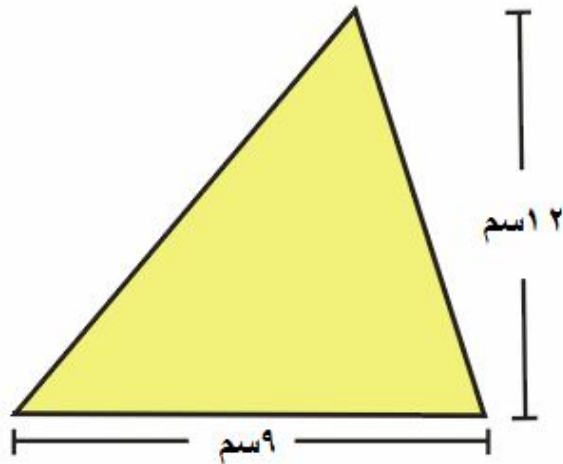
$$\text{المساحة} = \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$



مثال: مثلث طول ضلع قاعدته ٨ سم، وارتفاعه ١٠ سم ما هي مساحته

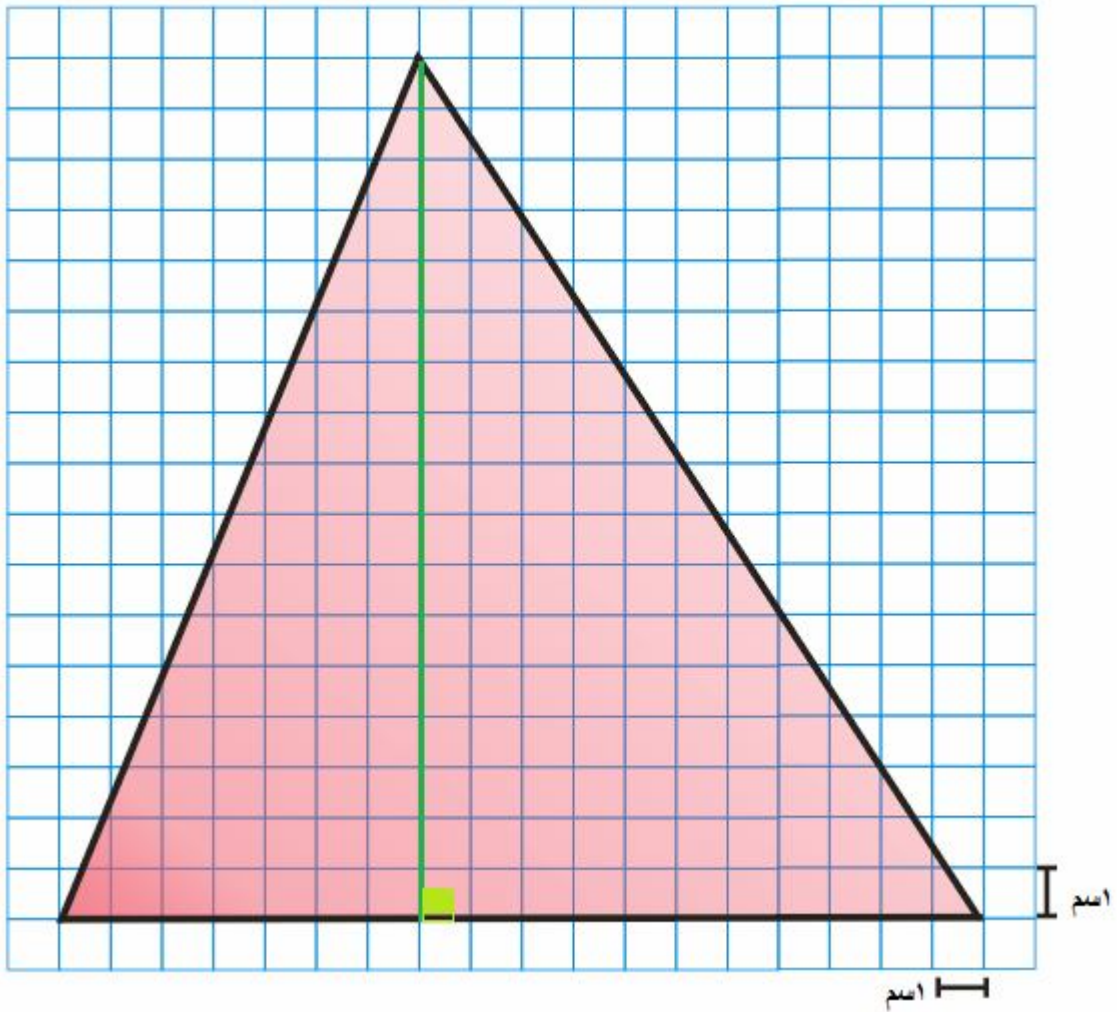
$$\text{المساحة} = 10 \times 8 \times 0.5 = 40 \text{ سم}^2$$

نشاط: ما هي مساحة المثلث الذي يظهر في الرسم؟

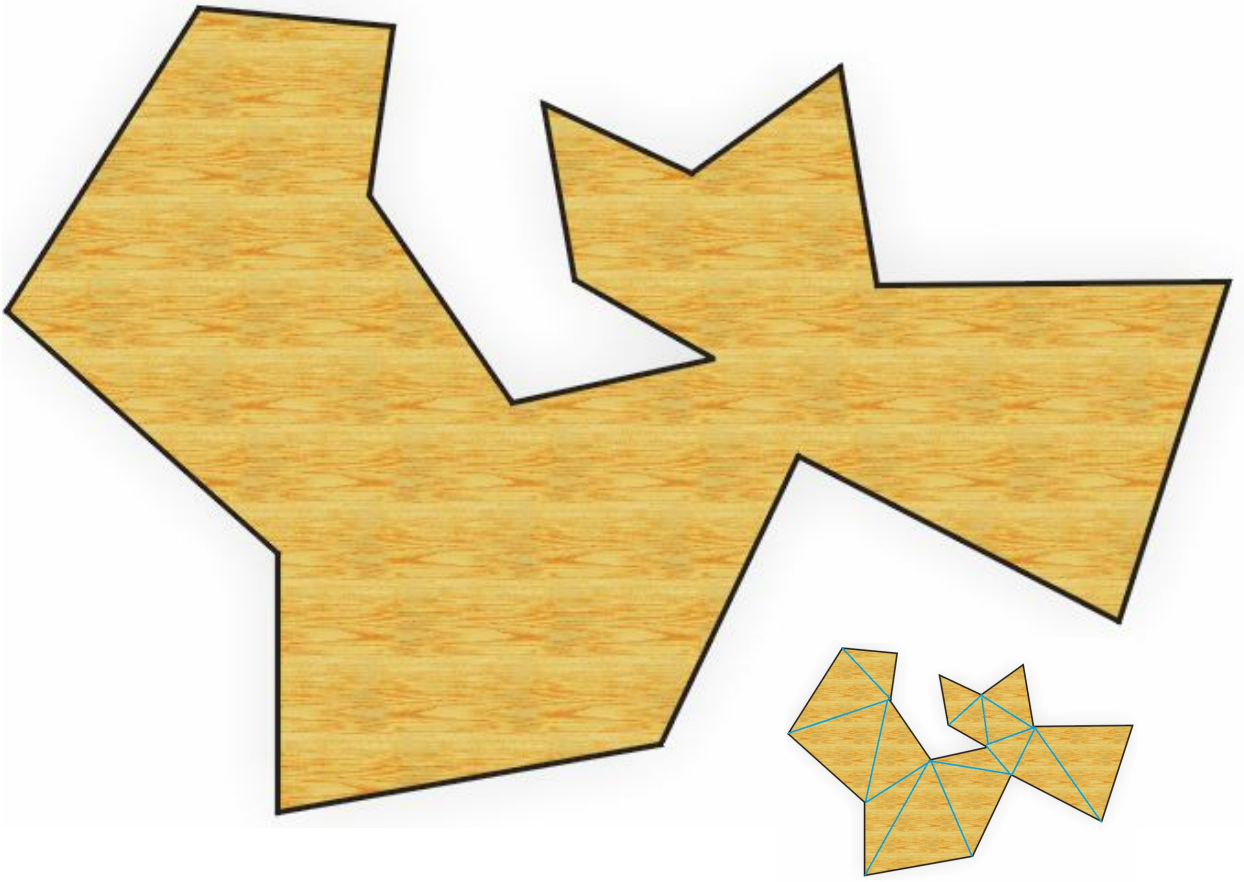


نشاط: التأكد من قاعدة حساب مساحة المثلث

أمامك مثلث مرسوم على ورق مربعات، طول ضلع المربع اسم، احسب مساحة المثلث بواسطة القاعدة ثم احسب مساحة المثلث عن طريق عد المربعات التي يغطيها المثلث. قارن بين النتيجتين



نشاط: لديك قطعة الخشب (أو الفلين) هذه، وتريد معرفة مساحتها، حاول تقسيمها إلى مثلثات وحساب مساحة كل مثلث ثم حساب مجموع مساحتها.
يوجد مسطرة للقياس



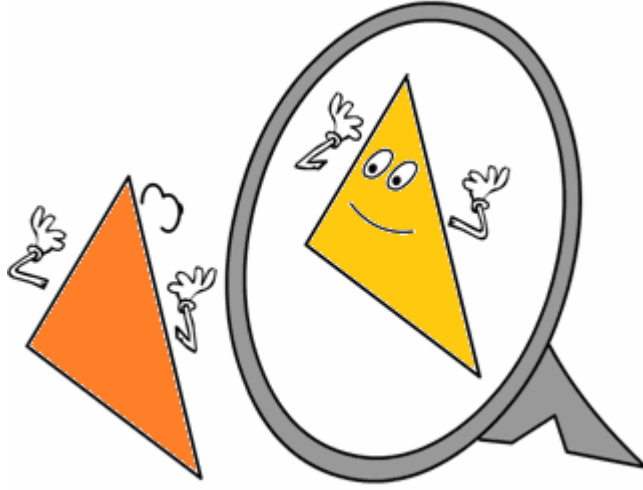


التوائم المتطابقة

(وردنا من محطة أخبار المثلثات...)

فتش أحد المثلثات كثيراً عن أخيه التوأم المطابق له ولكنه لم يجده فقرر أن يذهب إلى بيت الهندسة لكي يسأل لعل أحد أدوات الهندسة يساعده في إيجاد أخيه التوأم، طرق المثلث الحائر علبة الهندسة ففتحت له المنقلة الباب ورحبت به ترحيباً كبيراً.

سأل المثلث، أريد إيجاد أخي المطابق لي هل تساعدوني في ذلك أيتها الأدوات العزيزات. ردت المسطرة وقالت: نعم على الراح والسعة. سنساعدك في هذا الأمر لقد سمعت أنه إذا وجدت مثلثاً أضلاعه الثلاث تطابق أضلاعك فإن هذا المثلث سيكون مطابقاً لك وبالتالي هو توأمك الضائع. دون المثلث المعلومة وقال: هذا جيد سأبحث عن هذا فوراً استوقفته المنقلة وقالت له على رسلك أيها المثلث لا تتسرع توجد حالات أخرى للتطابق.



المثلث وما هي: المنقلة: إذا وجدت مثلثاً يكون فيه ضلعين وزاوية محصورة يطابقان نظيراتها فيك فستكونان متطابقين.

المثلث حسناً وماذا بعد.

رد الفرجار قائلاً وإذا وجدت زاويتين وضلع في مثلث يطابقان لنظيراتها فيك كنتم مثلثان متطابقان، رد المثلث: هذا يعني بأني سأبحث ضمن هذه الشروط حتى أجد توأمي.

الأدوات نعم ونتمنى لك التوفيق في هذا الأمر.

سمع المثلث القائم للزاوية الموجود في علبة الهندسة هذا الحديث وقال: لا تتسى يا أخي إذا كنت قائماً للزاوية فيكفي أن تجد في المثلث الذي تبحث عنه وتر وضلع القائمة حتى تكونا متطابقين.

فرح المثلث بهذه المعلومات وراح يبحث عن ضالته بجد وتخطيط دون تخطيط وعشوائية.



التطابق في المثلثات

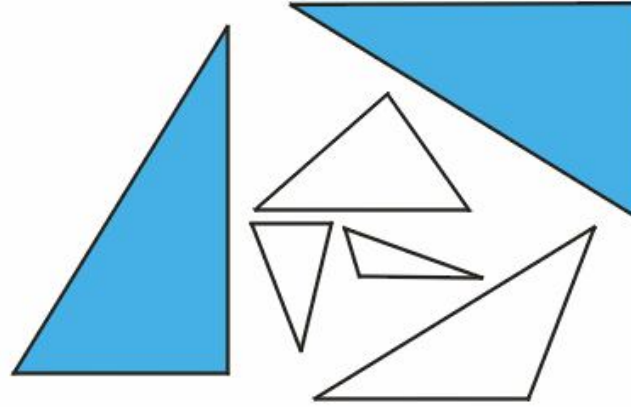
من قوانين عائلتنا الصارمة: يكون مثلثان متطابقان إذا تساوت أطوال أضلاعهما وتساوت قياس زواياهما. أو كانت أي من العناصر الثلاثة التالية متساوية في كلا المثلثين: $==$ * ضلع - زاوية - ضلع

١. ضلع - ضلع - ضلع

٢. زاوية - ضلع - زاوية (ضلع مرسوم من رأسي زاويتين)

٣. ضلعان وزاوية محصورة بينهما

٤. ضلع ووتر في المثلث القائم الزاوية



المثلثين الملونين بالأزرق متطابقين

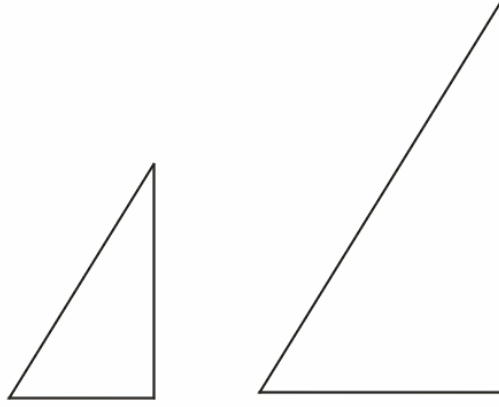
لعبة ذاكرة قابلة للبرمجة: تطابق المثلثات





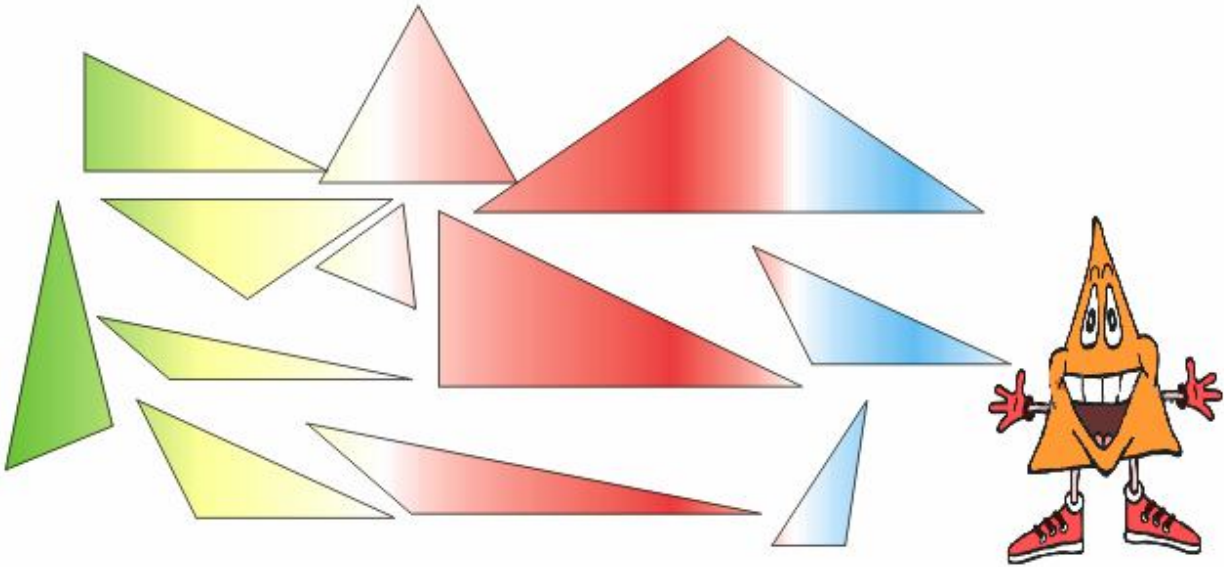
تشابه المثلثات:

ومن قوانين عائلتنا أيضا: يكون مثلثان متشابهان فقط إذا كانت قياس زواياهما الثلاثة متساوية، ولكن وعلى اعتبار أن مجموع قياس الزوايا الثلاثة في المثلث ثابت ويساوي ١٨٠ درجة فيكفي أن تكون زاويتين متساويتين ليكون المثلثان متشابهان. ويكون كل مثلثين متطابقين متشابهين، ولا يكون كل مثلثين متشابهين متطابقين.



لعبة: المثلثات المتشابهة:

ساعدوني بجمع الإخوة أي بالبحث عن كل مثلثين متشابهين -أو أكثر- والضغط عليهما بالنتابع لإخفائهما حتى يتم إخفاء جميع المثلثات وبهذا تنتهي اللعبة /أو يتم ترتيبها بجانب بعضهما في مساحة أخرى من الشاشة





خدمات مثلثية:

كيف نساعدكم بقياس ارتفاع شجرة -أو بناية- بواسطة مسطرة (باستخدام المثلثات المتشابهة) إذا احتجت يوماً لقياس ارتفاع جسم (شجرة، بناية) وليس في إمكانك أن تتسلق هذا الجسم، فيمكنك بواسطة مسطرة قياس ارتفاع هذا الجسم عن طريق قياس طول ظل الجسم، طول المسطرة، وطول ظل المسطرة؟

في يوم مشمس وعلى مسافة بسيطة من الشجرة أوقف مسطرة صغيرة (طولها ٢٠-٣٠سم) عمودياً. حدد بداية ونهاية ظل المسطرة.

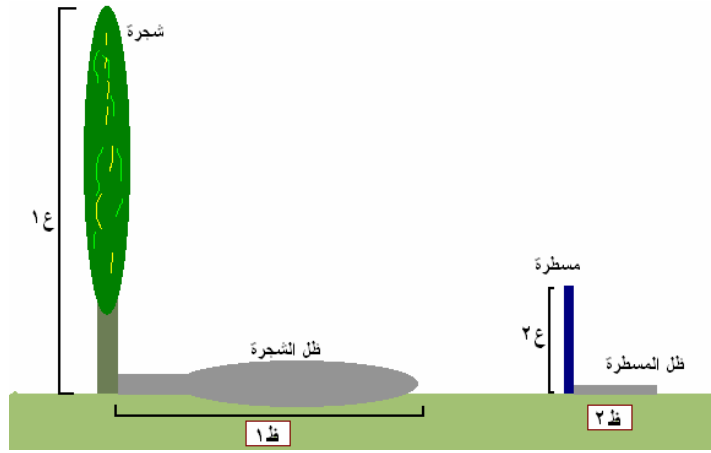
قس طول ظل المسطرة.

باستخدام شريط مترى (أو أي طريقة أخرى مناسبة) قس طول ظل الشجرة.

حساب النتائج:

ارتفاع الشجرة = (طول المسطرة × طول ظل الشجرة) ÷ طول ظل المسطرة

$$١٤ = (٢٤ \times \text{ظل}) \div ٢٤$$



قياس قطر الشمس: نحن نقدم خدماتنا لعلماء الفلك أيضاً

فعلماء الفلك يستخدمون أيضاً المثلثات المشابهة لقياس أبعاد الكواكب والنجوم

لقياس قطر الشمس يجب معرفة بعد الشمس ولن نتطرق الآن إلى طريقة حساب بعد الشمس ، ولكننا نعلم

أن متوسط بعد الشمس عن الأرض (١٥٠٠٠٠٠٠٠٠ كيلومتر) .

المواد : ورقة بيضاء ، قطعة ورق مقوى ، دبوس ، مسطرة

طريقة العمل :

١- انقب الورقة ثقب صغير برأس الدبوس

٢- ثبت الورقة على نافذة مواجهة للشمس، واستقبل صورة الشمس على قطعة الورق المقوى بحيث يمر

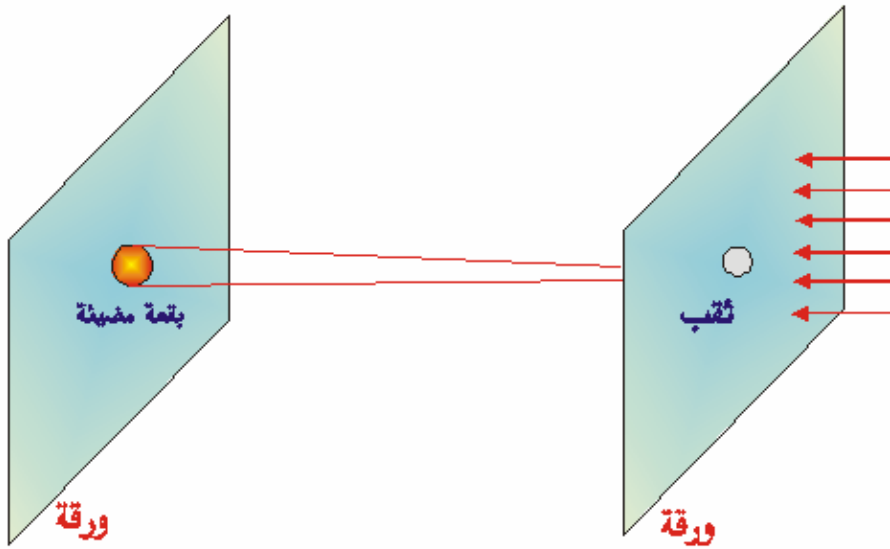
الضوء عمودياً من الثقب الى سطح الورقة .

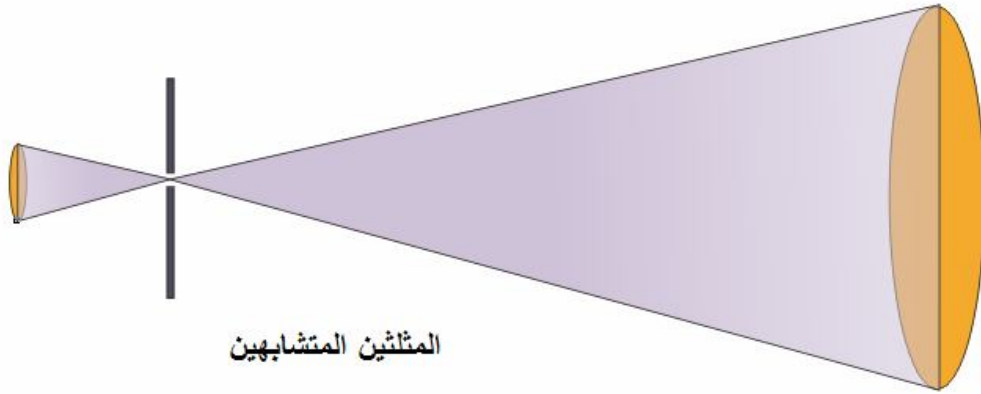
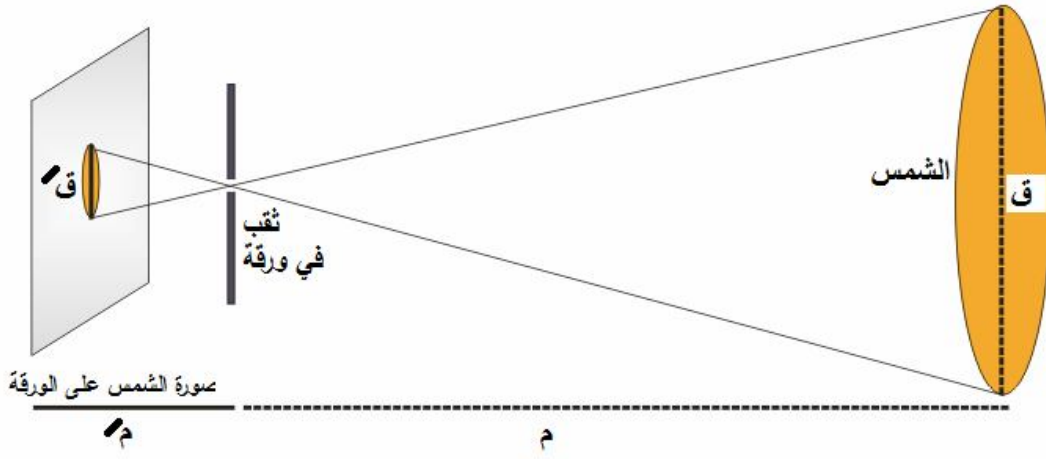
- ٣ غير في بعد قطعة الورق المقوى عن الثقب لتحصل على دائرة ضوئية مناسبة.
- ٤ استخدم المسطرة لقياس قطر البقعة الضوئية وبعدها عن الثقب.
- ٥ لحساب بعد الشمس سوف نستخدم حساب المثلثات كما يلي:

$$\frac{\text{قطر الشمس (ق)}}{\text{المسافة بين الورقتين (م)}} = \frac{\text{الشمس عن الأرض (م)}}{\text{قطر البقعة الضوئية (ق)}}$$

وكما سبق فأنت تعلم بعد الشمس ، وقمت بقياس قطر الدائرة الضوئية وبعدها ولهذا فقد بقي مجهول واحد هو بعد الأرض عن الشمس يتم حسابه كما يلي:

$$\text{أي أن قطر الشمس} = \frac{\text{قطر البقعة الضوئية} \times \text{بعد الشمس عن الأرض}}{\text{المسافة بين الورقتين}}$$



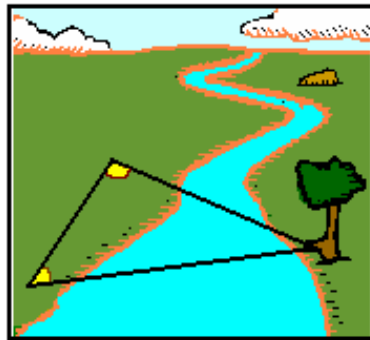


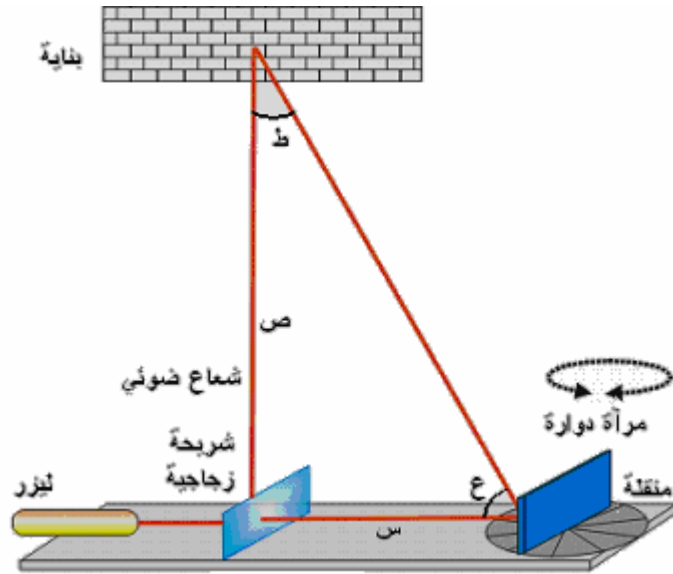
نشاط: مقياس المسافات الليزري/برنامج يعمل على تشابه المثلثات



عند قياس بُعد شجرة يفصلنا عنها نهر يقيسون الزاوية من موضعين هما طرفي قاعدة المثلث ثم يتم حساب بُعد الشجرة

يمكن تطوير هذه الطريقة واستخدام شعاع ليزر





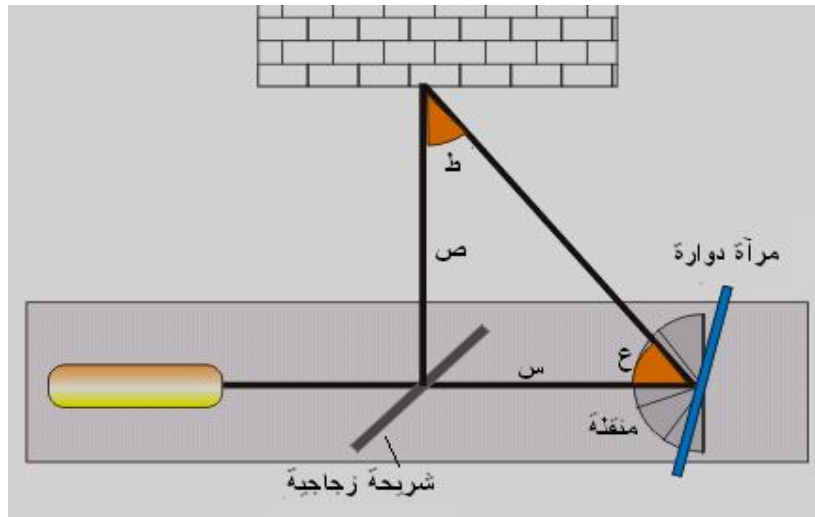
استخدام البرنامج:

لقياس بعد جسم (بناية، شجرة،...) شغل شعاع الليزر، وجه شعاع الليزر المنعكس عن الشريحة الزجاجية نحو الجسم.

لف المرآة حتى يلتقي الشعاعين. ثبت المرآة بهذا الوضع.

استخدم المنقلة لقياس الزاوية بين الشعاعين (ع).

سجل المسافة بين المرآة والشريحة الزجاجية (س).



حساب النتائج:

$$\text{ظل } ع = ص \div س$$

$$\text{ص} = \text{ظل } ع \times س$$

ع: قراءة المنقلة (الزاوية بين الشعاعين).

ص: بعد الجسم.

س: المسافة بين المرآة والشريحة الزجاجية.

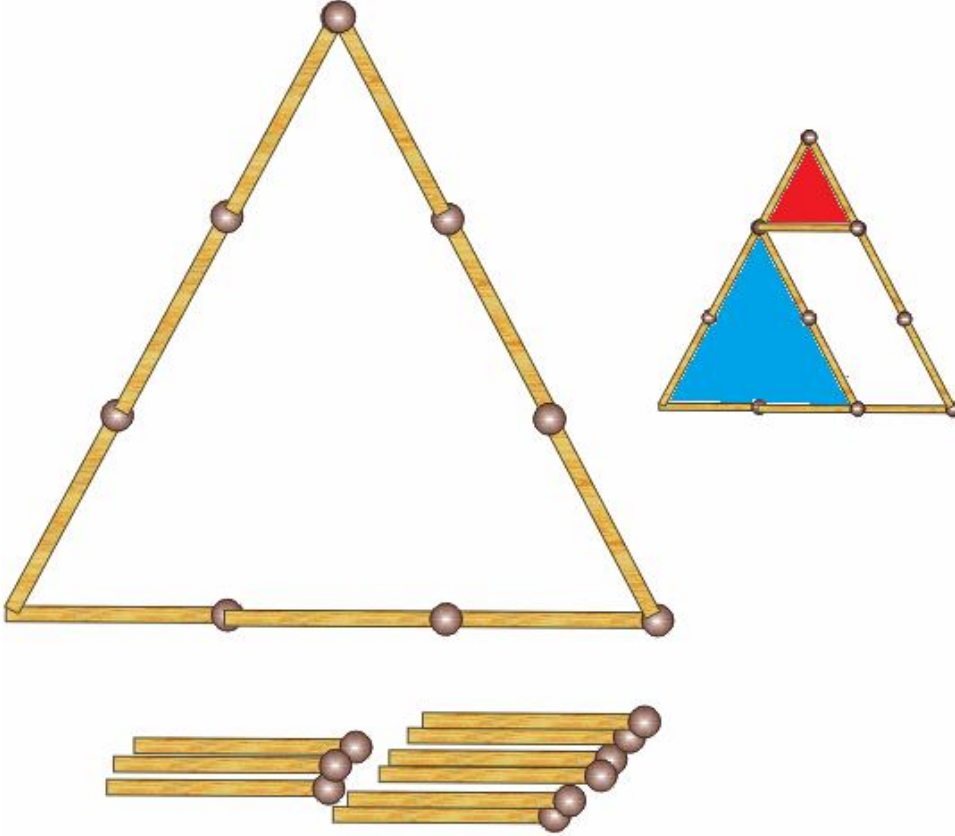


لعبة: عيدان الثقاب

لديك عدد كاف من عيدان الثقاب، استخدمها لتقسيم المثلث الكبير إلى مثلثات صغيرة بأحجام متساوية أو مختلفة، وبشكل مثلثات منفصلة أو متداخلة، (يوجد رسم للمساعدة).

الشرط: استخدام عيدان ثقاب كاملة،

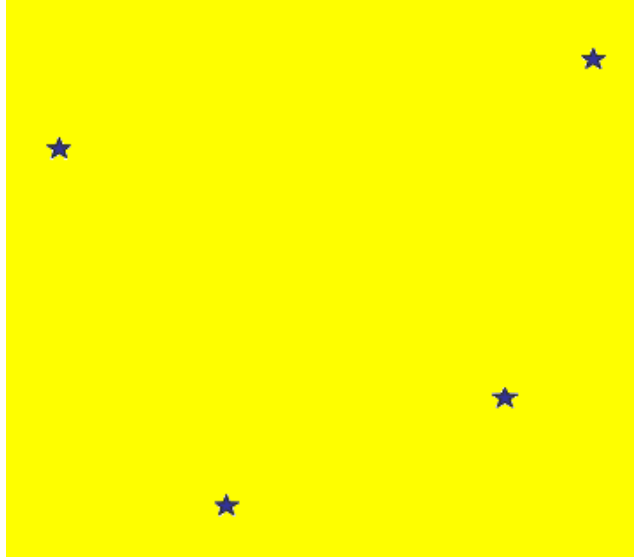
- ما هو عدد المثلثات التي يمكن الحصول عليها بتقسيم هذا المثلث المصنوع من (9) عيدان ثقاب؟
- ما هو عدد المثلثات المتطابقة التي يمكن الحصول عليها؟
- ما هو عدد المثلثات المتشابهة التي يمكن الحصول عليها؟



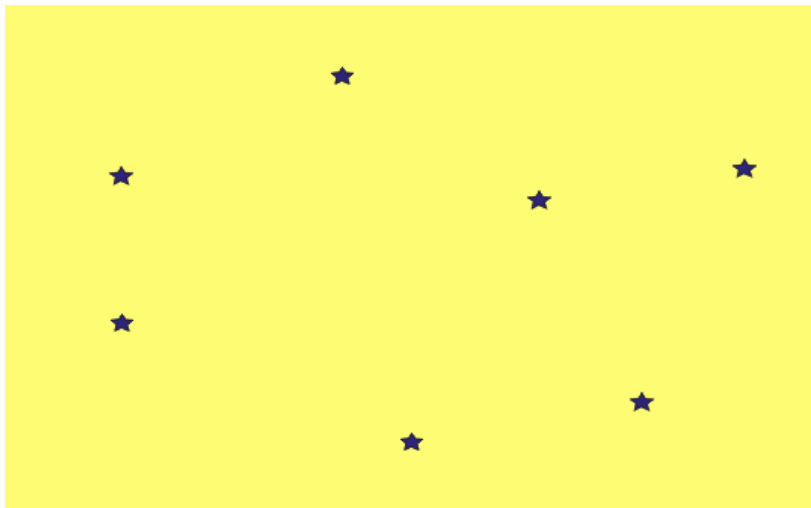
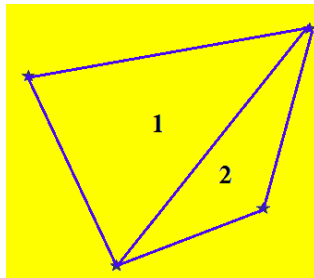
لعبة النجوم والمثلثات:



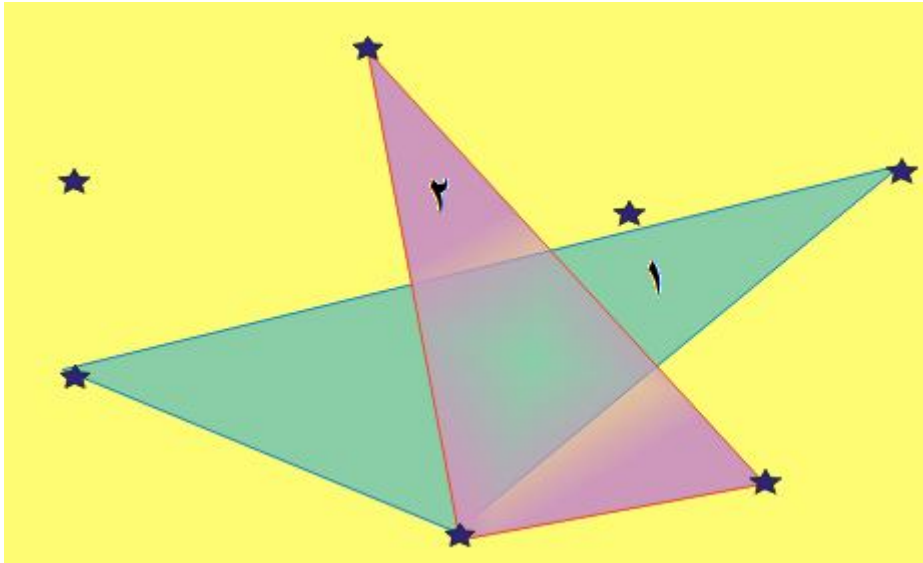
- ما هو عدد المثلثات التي يمكن رسمها من خلال توصيل خطوط بين النجوم؟
- ما هو عدد المثلثات المتطابقة التي يمكن رسمها من خلال توصيل خطوط بين النجوم؟
- ما هو عدد المثلثات المتشابهة التي يمكن رسمها من خلال توصيل خطوط بين النجوم؟



مثال:



مثال:



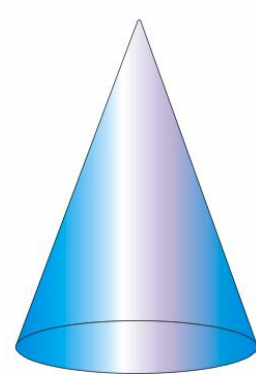
نشاط: البعد الآخر

إذا قمنا بتدوير مثلث قائم الزاوية، ما الشكل المجسم الذي سيُنتج؟



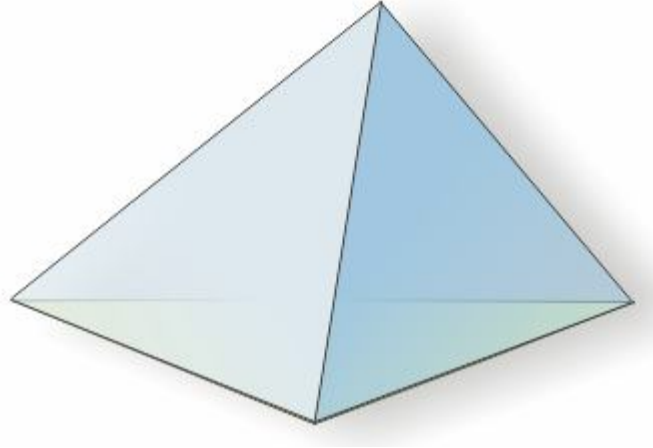
مثلث قائم الزاوية

الحل: مخروط



مخروط

نشاط: كيف تُحسب مساحة الهرم الثلاثي؟



والآن إلى العمل اليدوي:

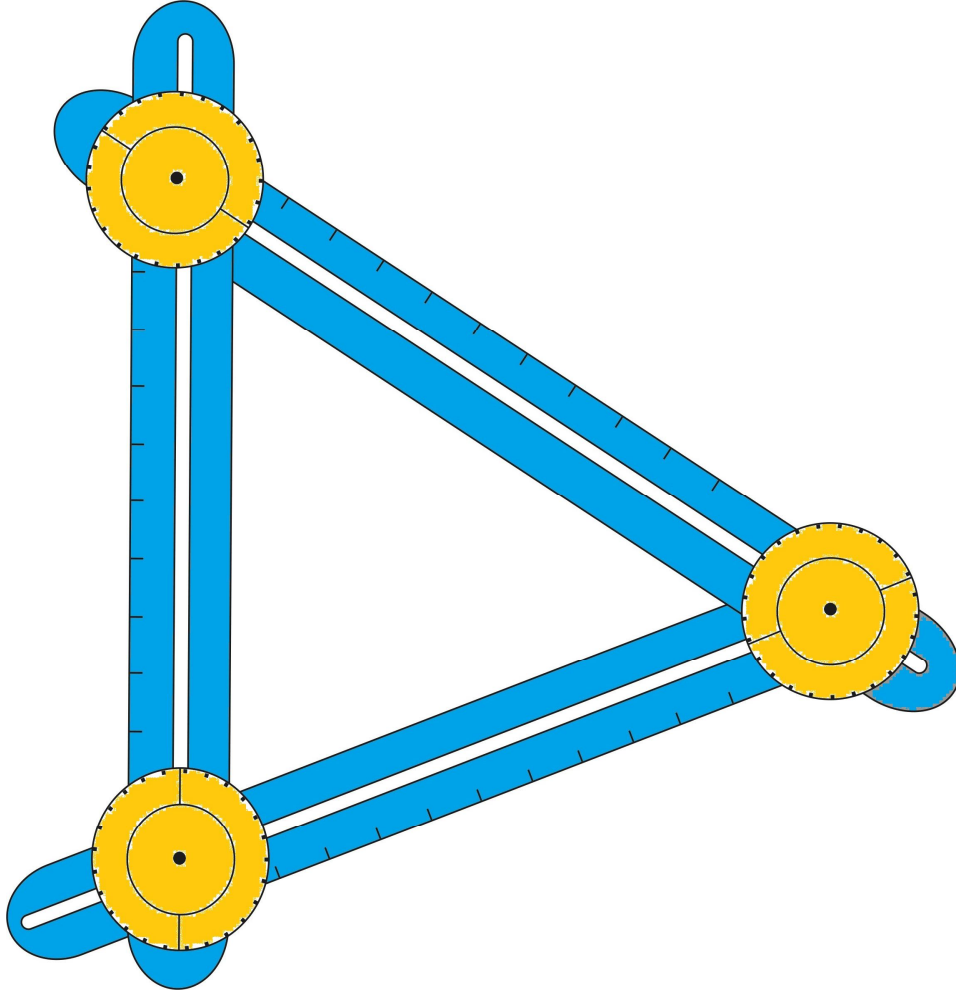
هذا النشاط يساعدكم بفهم كل ما يخص المثلثات

المثلث الديناميكي:



يمكن استخدام هذا النموذج لتوضيح الكثير من المفاهيم المرتبطة بالمثلثات :

- ١- إعطاء فكرة عن المثلث ومكوناته وكيفية تسميته وأنواعه بالنسبة لزاوياته وبالنسبة لأضلاعه.
 - ٢- مجموع زوايا المثلث الداخلة يساوي زاويتين قائمتين.
 - ٣- الزاوية الخارجة بالنسبة للمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين ما عدا المجاورة لها، ويستنتج من ذلك أنها أكبر من أي واحدة منهما.
 - ٤- زاويتا قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتين.
 - ٥- إذا تساوت في المثلث زاويتان فإن الضلعين المقابلين لهما يكونان متساويين.
 - ٦- مجموع أي ضلعين في المثلث أكبر من الضلع الثالث.
 - ٧- إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فأكبرهما تقابله زاوية أكبر من التي تقابل الآخر.
 - ٨- إذا اختلفت زاويتان في مثلث فكبراهما تقابل ضلعاً أكبر من الذي يقابل الأخرى.
 - ٩- المستقيم الواصل بين منتصفين ضلعين في مثلث يوازي الضلع الثالث ويساوي نصفه.
 - ١٠- المستقيم المرسوم من منتصف أحد أضلاع مثلث موازياً ضلعاً آخر ينصف الضلع الثالث.
 - ١١- المستقيمتان المتوسطتان للمثلث تتلاقى جميعاً في نقطة واحدة.
 - ١٢- نظرية فيثاغورس
 - ١٣- ارتفاعات المثلث تتلاقى في نقطة واحدة.
 - ١٤- منصفات زوايا المثلث تتلاقى جميعاً في نقطة واحدة.
- كما يمكن استخدامه في موضوعات أخرى على مستوى أعلى إذا أضيفت إليه خيوط من المطاط أو ما شابهها.




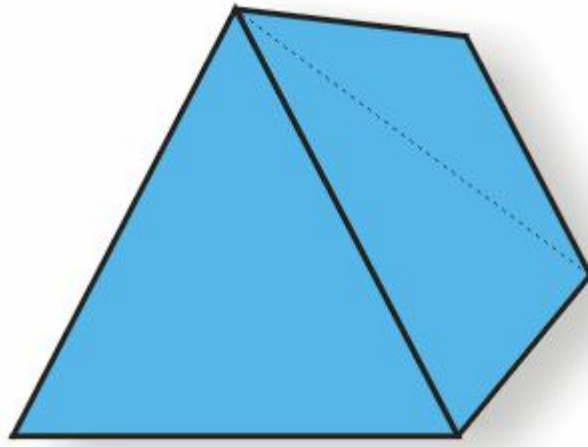
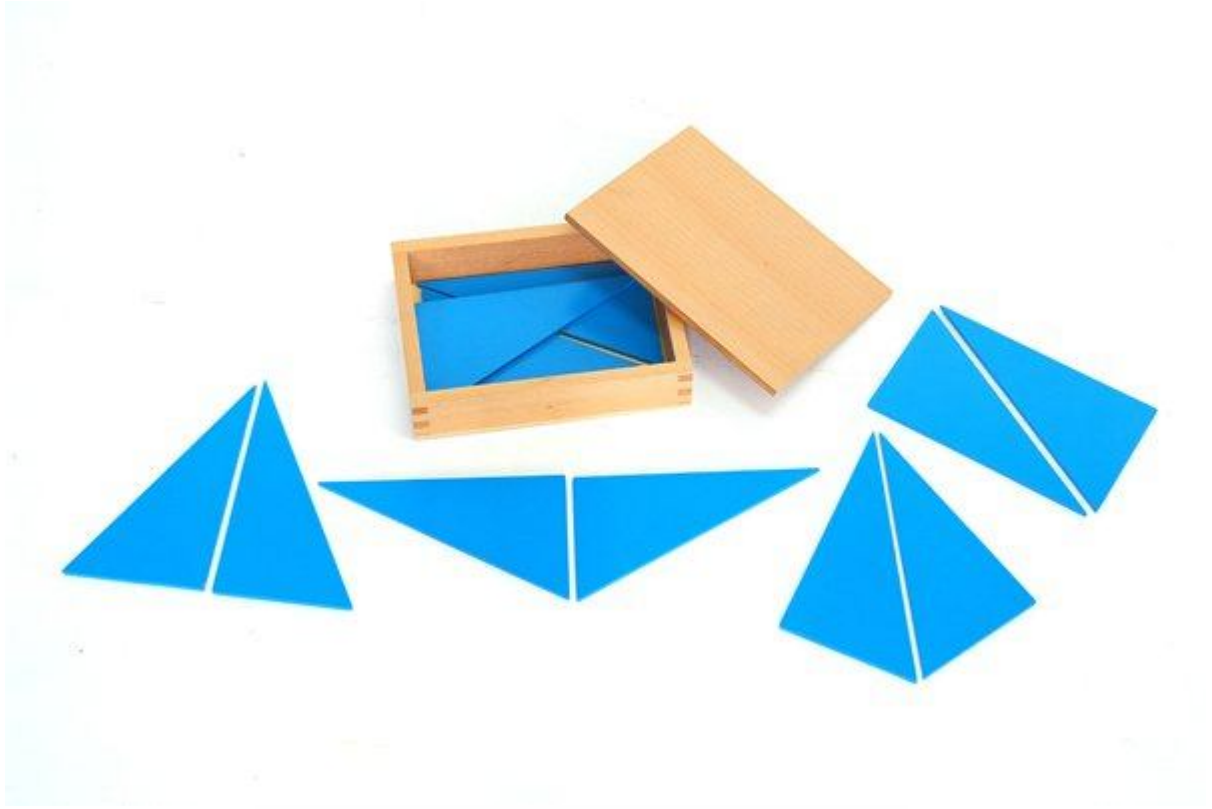
طريقة الصنع:

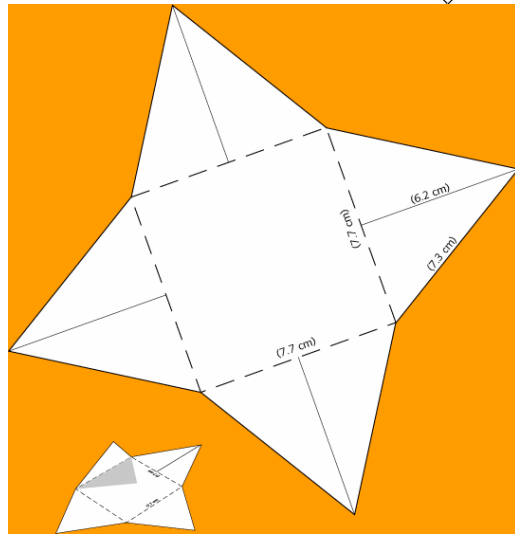
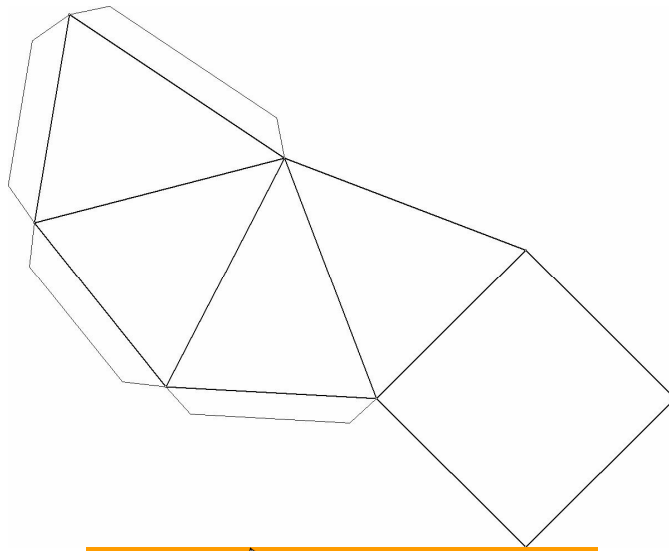
تصنع من الخشب أو من البولستيرين ثلاثة أضلاع مفرغة من الداخل وتدرج هذه الأضلاع كما هو موضح في الرسم السابق، ثم تصنع ثلاث مناقل دائرية مدرجة، وتشتري ثلاثة براغي طويلة تنتهي بصامولة ثم تثبت المناقل والأضلاع الثلاثة بالبراغي لتكوين المثلث الديناميكي.

طريقة الاستخدام:

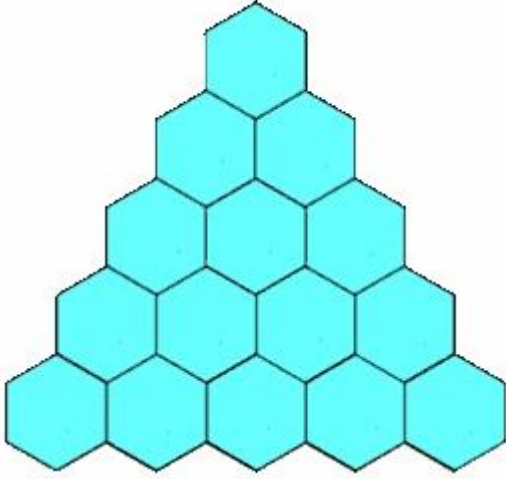
يقصد بكلمة ديناميكي أنه يمكن تغيير الأضلاع والزوايا كيفما نشاء بتحريك البرغي داخل الفتحة الموجودة بأي ضلع وذلك بفك البراغي ويمكن عدد لا نهائي من المثلثات التي تثبت بها عملياً ما نريد من الحقائق والنظريات التي سبق التحدث عنها، ويمكن بوساطة خيوط المطاط تمثيل الأعمدة أو المستقيمات المتوسطة للمثلث.

نشاط: استخدم عدة مثلثات لبناء هرم : 



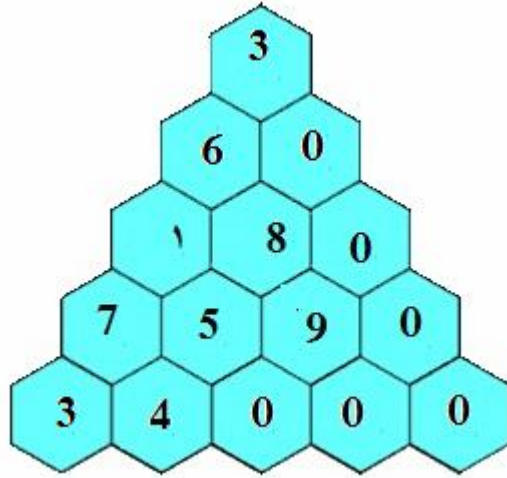


نشاط: أجب عن الأسئلة التالية بوضع الأرقام داخل المثلث، يمكن أن تختار أحد الزوايا لتبدأ منها سواء أفقياً أو عمودياً...؟، وفيما يلي الأسئلة:



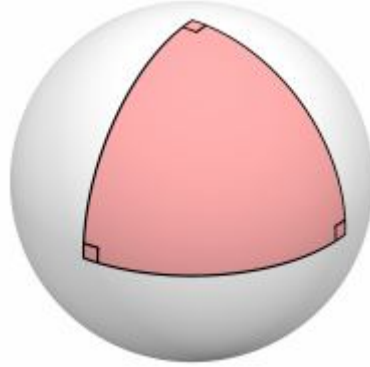
- عدد اضلاع المثلث؟
- مقدار الزوايا في مثلث متساوي الأضلاع
- مجموع درجات زوايا المثلث
- ما هي الزاوية القائمة؟
- مثلث قاعدته ١٥ سم وارتفاعه ١٠ سم، ما هي مساحته؟
- هرم ثلاثي طول القاعدة في كل مثلث مكون له ٥٠ سم، والارتفاع ٤٠ سم، ما هي مساحة سطحه؟
- عدد زوايا المثلث؟

حل مقترح:



عوامل أخرى:

سؤال: هل المثلث المرسوم على شكل كروي مجموع زواياه ١٨٠ درجة؟ لماذا؟



روابط: ما وجه العلاقة بين المثلث والطعام الذي يظهر في الصورة؟



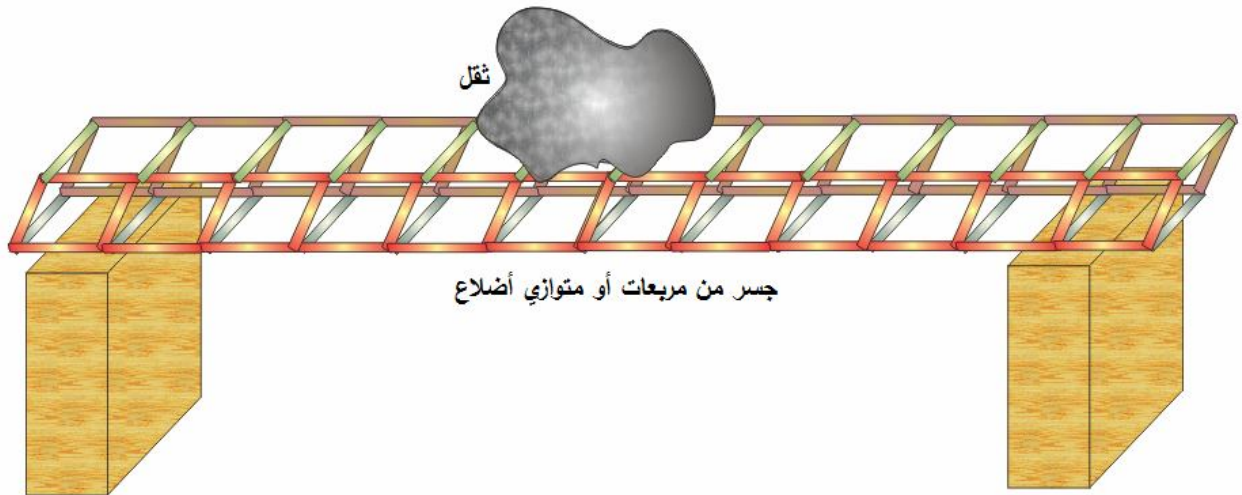
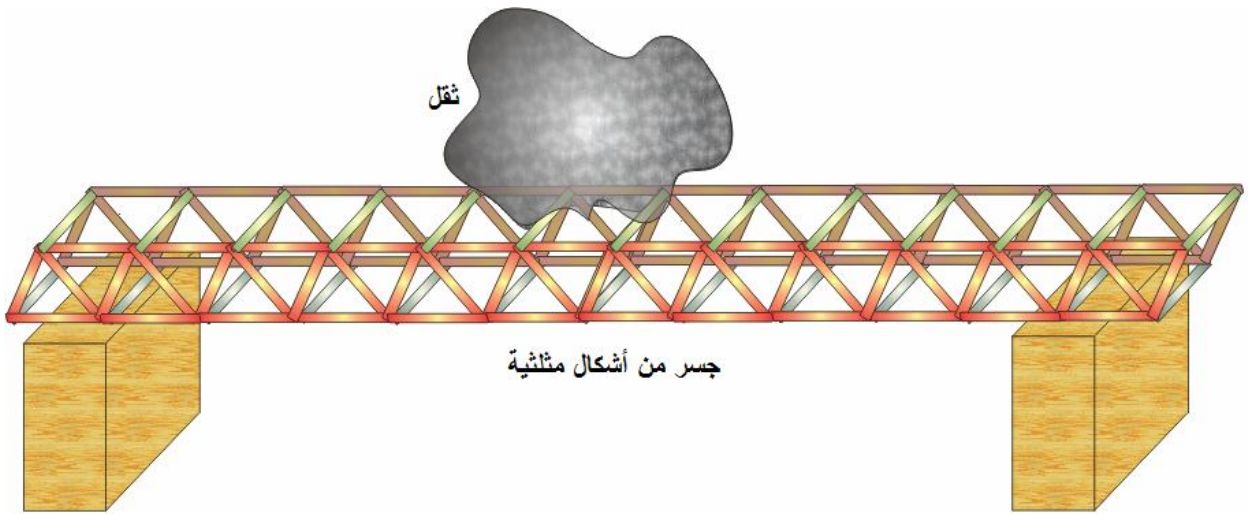
ماذا لو؟ عالم بلا مثلثات

تخيل عالماً بدون المثلث بجميع أشكاله، كيف سيكون؟

نشاط:

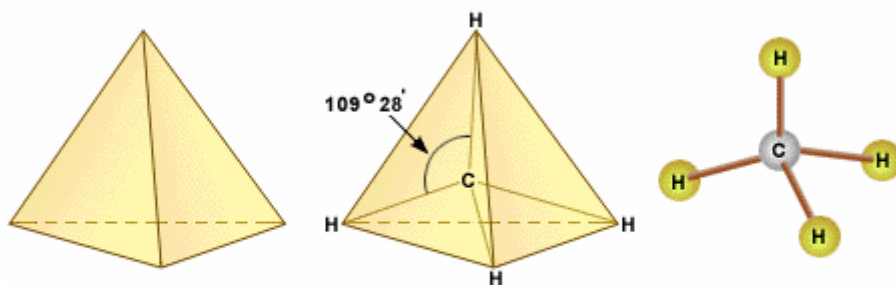


استخدم الواح الفلين الصناعي (Foam) أو الورق المقوى لقص
أشرطة طول الشريط ٥-١٠ سم وعرض ١-٢ سم، واستخدم صمغ أو
لحام بلاستيكي لصنع جسر طوله ٥٠-٧٠ سم
اصنع جسر من مثلثات، وجسر آخر من مربعات، ضع أطراف
الجسرين على قطع خشبية.
حاول وضع أثقال على الجسرين، وقارن أي الجسرين يتحمل أكثر؟
ما هو السبب؟



قياسات غير مألوفة: قياس الزوايا بين الذرات

ربما درست في كتب الكيمياء أن الزوايا بين ذرات الجزيئات التي لها شكل هرم ثلاثي (مثل الميثان)، يكون بحدود « ١٠٩ » درجة ولكن كيف تم قياسها؟

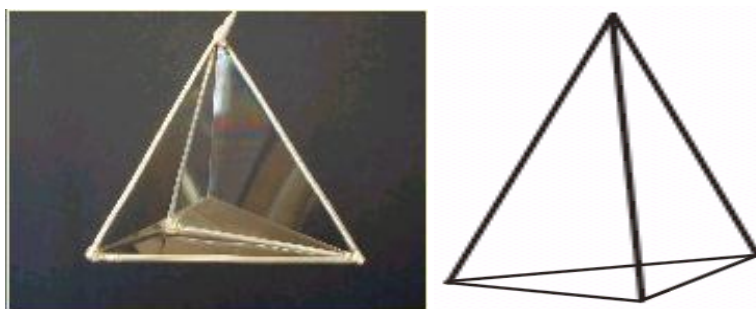


هرم ثلاثي

مركب غاز الميثان CH_4

لا يستطيع العلماء استخدام منقلة لقياس الزوايا بين الذرات ، ولكن يستخدموا أحيانا نماذج يمكن التعامل معها ولها صفات شبيهه بصفات الشيء الذي يريدون دراسته ، ويمكننا استخدام قوة التوتر السطحي لأنها متماثلة في القوة في جميع أجزائها وقياس الزوايا باستخدامها.

المواد : الخليط السابق(صابون جلي+جليسرين +ماء)، سلك سميك أو قشبات مصص +مادة لاصقة



اصنع من الأسلاك أو القشبات هرما ثلاثيا كما في الرسم واغمسه في الخليط ثم أخرجه ولاحظ شكل أغشية الصابون التي تكونت

يمكن قياس الزوايا بينها بعدة طرق منها وضعها بين مصدر إضاءة وحاجز وتخطيط أماكن ظلها على الحاجز ثم قياس الزاوية

ترحمد الله