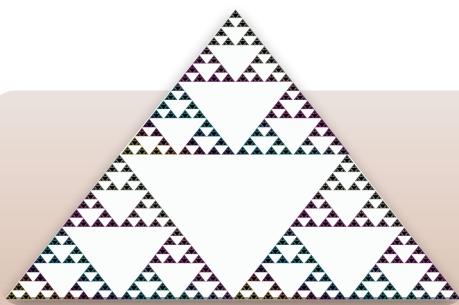


## 8.3 سجاد مثقب



أمامكم رسمة مثلث سيربينسكي (Sierpinski).

خُمنوا:

كيف نرسم مثلثاً مثقباً كهذا؟

ما هي مساحته؟

ما هو محيطه؟

كيف تتغير المساحة والمحيط إذا استمررنا بالتقسيب؟

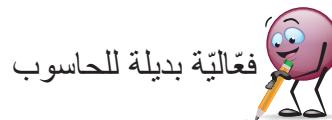
1. اقترحوا مراحل لتقسيب المثلث كي تحصلوا على مثلث سيربينسكي.



2. ابنوا مثلث سيربينسكي بمساعدة تطبيق النمط الهندسي المتكرر، مثلاً:

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=17>

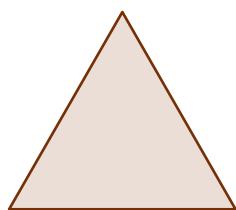
إفحصوا اقتراحكم في مهمة 1.



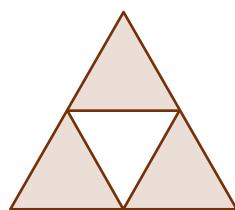
3. أمامكم المراحلان الأوليان لبناء مثلث سيربينسكي:

مرحلة ابتدائية

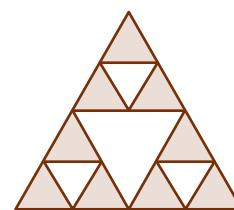
مرحلة 0



مرحلة 1

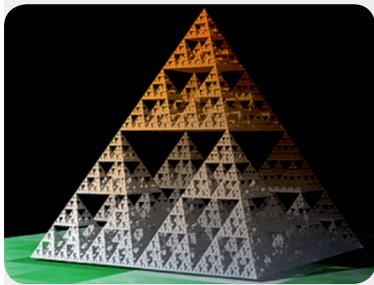


مرحلة 2



أرسموا المرحلة القادمة.

إفحصوا اقتراحكم في مهمة 1.



النمط الهندسي المتكرر (فركتال) هو شكل هندسي مكون من نفس الشكل المصغر المتكرر، وعندما نتمعن فيه في كل مستوى مفصل، فإننا نرى الشكل الكبير مبنياً من نفس الشكل المصغر. مثلث سيرينسكي هو مثلث نمط هندسي متكرر (فركتال). نرى في الصورة هرماً مثقباً وهو مبني ثلاثي الأبعاد مثلث سيرينسكي.



يمكن أن نرى مبدأ مبني نمط هندسي متكرر (فركتال) في الطبيعة أيضاً. مثلاً: أزهار القرنيط.

4. تُتّبع برمجية الحاسوب مثلث سيرينسكي، وتستطيع البرمجية الاستمرار في بناء النمط الهندسي المتكرر (فركتال) مراحل عديدة جداً كما نرغب.

أ. ماذا يحدث - حسب رأيكم - مساحة السجاد؟

ب. ماذا يحدث - حسب رأيكم - محيط السجاد؟

5. نفترض أن مساحة المثلث الأصلي هي وحدة مساحة واحدة.

أ. جدوا مساحة السجاد المثلثية في كل مرحلة من المراحل الأربع الأولى.

أكتبوا المساحات بكتابه القوى (يمكن الاستعانة بتطبيق النمط الهندسي المتكرر (فركتال)).

ب. ما هي النسبة (خارج القسمة) بين مساحة السجاد في مرحلة معينة ومساحتها في المرحلة السابقة؟ (يمكنكم الاستعانة بالجدول الإلكتروني إكسيل (Excel)).

ت. جدوا مساحة السجاد في المرحلة العاشرة؟

ث. أكتبوا تعبيراً جبرياً لمساحة السجاد في المرحلة  $n$  ( $n$  عدد طبيعي)؟

ج. في أية مرحلة تكون مساحة السجاد المثلثية حوالي  $\frac{1}{10}$  مساحة المثلث الأصلي؟



6. نختار سجاداً مثقبة فيها محيط المثلث في المرحلة الابتدائية (مرحلة 0) هو وحدة طول واحدة.

أ. جدوا محيط السجاد المثلثية في كل مرحلة من المراحل الأربع الأولى.

إنتبهوا: المحيط يشمل هوامش الثقوب التي تَتجَتَّ.

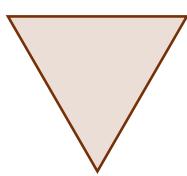
ب. جدوا محيط السجاد في المرحلة العاشرة؟

ت. أكتبوا تعبيراً جبرياً لمحيط السجاد في المرحلة  $n$  ( $n$  عدد طبيعي)؟

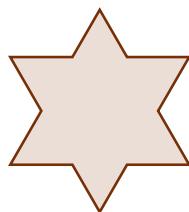
ث. في أية مرحلة يكون محيط السجاد 5 أضعاف محيط المثلث الأصلي؟

7. أمامكم المراحل الأولى لإنتاج النمط الهندسي المتكرر لرقاء الثلوج.

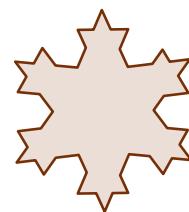
مرحلة ابتدائية  
مرحلة 0



مرحلة 1



مرحلة 2



أ. أرسموا المرحلة القادمة.

ب. إذا استمرت برمجية حاسوب في إنتاج المزيد من مراحل رقائق الثلوج.

(i) ماذا يحدث لمساحة رقائق الثلوج؟

(ii) ماذا يحدث لمحيطه؟

8. إبنوا نمطاً هندسياً متكرراً. أرسموا المراحل الخمسة الأولى في النمط الهندسي المتكرر الذي بنيتموه.

جدوا نمطاً هندسياً متكرراً في البيئة المحيطة؟ صوروه أو صفووه.

يمكنكم الاستعانة بالتطبيق المحوسب لإنتاج نمط هندسي متكرر تجدونه في موقع الإنترن特، مثلًا: الموقع الآتي:

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_137\\_g\\_2\\_t\\_3.html?open=instructions](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_137_g_2_t_3.html?open=instructions)



جدوا، في كل بند، متولية حواصل الجمع، واكتبو التمارين الآتي في المتولية.

جدوا دون أن تحسبوا نتيجة التمارين الذي سجلتموه، ثم احسبوا إجابتكم، وافحصوها.

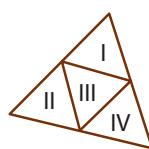
| أ.   | ب.  | ت.   |
|--|---|--|
| $\frac{1}{2} =$  | $\frac{1}{3} =$   | $\frac{1}{4} =$                              |
| $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$                                | $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} =$                               | $\frac{1}{4} + \frac{1}{8} =$                |
| $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} =$                 | $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} =$                | $\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} =$ |
| $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{256} =$ | $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} =$ |  |



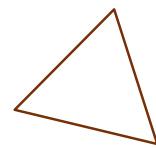
أحذية

قسّموا كُلّ مضلع إلى أربعة مضلّعات متطابقة، بحيث يشبه شكلها المضلّع الأصلي.

المضلع المعطى مقسم إلى  
أربعة مضلّعات متشابهة

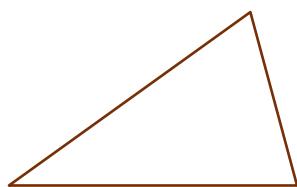


المضلع المعطى

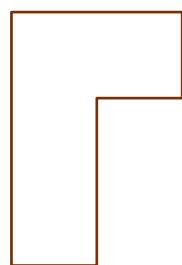


مثال:

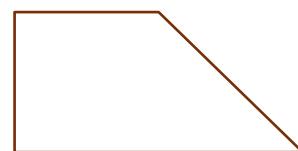
.ج.



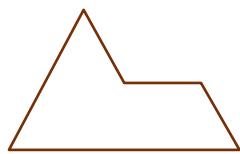
.ت.



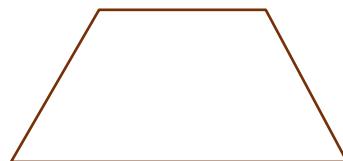
.أ.



.ح.



.ث.



.ب.

