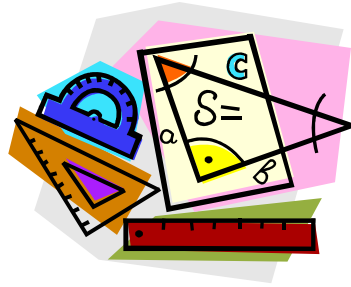


# هندسة وأكتر

## الزوايا



الموضوع في منهج التعليم:

### الصف الثالث:

- مصطلح الزاوية: الزاوية هي عبارة عن شكل مكوّن من شعاعين لهما رأس مشترك . نسمي الشعاعين ساقَي الزاوية. ساقا الزاوية هما شعاعان، لذلك لا توجد أهمية لطول الساق، وبالطبع فالشعاع لانهايتي ولا يوجد له طول .
- تصنيف زوايا :حادة، قائمة،منفرجة، مستقيمة، وزوايا في المضلع (يتم تصنيف الزوايا مقارنة مع الزاوية القائمة).
- نعرض أمام التلاميذ زوايا بواسطة عقارب الساعة.
- مقدار الزاوية هو درجة دوران الشعاع الأول نسبة للشعاع الثاني . فدرجة الدوران تحدد كم يجب أن يدور الشعاع الأول نسبة للثاني كي نحصل على زاوية ربع الدورة الكاملة 90 درجة يعطينا زاوية قائمة، لذلك نقول بأنه يوجد في الزاوية القائمة 90 درجة، أو أن مقدار الزاوية القائمة هو 90 درجة.

### الصف الخامس:

فهم مصطلح الزاوية، ترتيب زوايا بحسب كبرها، وتقدير قياسات زوايا بالدرجات .عند المقارنة يمكن الاستعانة بالزاوية القائمة، قياس زوايا.

### مواد تعالج الموضوع من موقع مركز المعلمين:

#### مقالات:

- تقييم فهم التلاميذ للزوايا: [ترגום בעברית](#) , [ترגום בערבית](#)
- [גיאומטריה מזווית אחרת](#) – ג'רי רוזן
- [אחד, כמה, או אף אחד: היופי שבאי הבהירות](#) (מאמר מתורגם)
- [הטנגרם – כלי עזר בהוראת המתמטיקה](#) – דליה אסמן

فعاليات-فعالية للمعلمين: [عبريت](#), [عربيت](#)

[ألعب:](#) [בינגו מסלולי](#) – תמי גירון; [משחק מסלול בנושא סוגי זוויות](#) – מורן אربל

إعداد وتحضير: ابتسام عبد الخالق، براخا سيجاليس ورئيسا غوبرمان، آذار 2009

# لعبة تفاعلية لتقدير مقدار الزاوية

## البحث عن الموز

<http://resources.oswego.org/games/banahunt/bhunt.html>

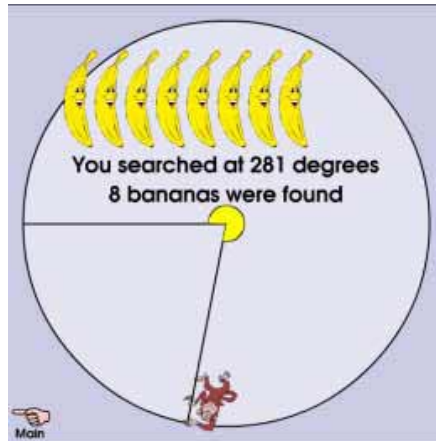
لصفوف الثالث - السادس

### هدف اللعبة:

تطوير الحس بمقدار الزوايا من 0 درجات حتى 360 درجة.

### طريقة اللعب:

1. يوجد في اللعبة قرد يبحث عن الموز. من أجل أن نساعدته علينا بناء زاوية ملائمة للمقدار المعطى.
2. نضع مؤشر "الفأرة" على القرد الذي في الدائرة ونجر شعاع الزاوية لبناء زاوية مقدارها يلائم العدد المعطى والظاهر في الطرف الأيمن من الشاشة.
3. نضغط على رأس القرد (الذي فوق كلمة Search). يعطي الحاسوب تقييمه على مدى دقة النجاح في تقدير مقدار الزاوية. نجاح تام يعطي القرد 10 موزات. كل زلة تنقص عدد من الموزات. زلة أكثر من 5 درجات لا تعطي أي موزة.
4. نضغط ثانية على رأس القرد (الذي فوق كلمة Next) ونستمر باللعب.
5. تنتهي اللعبة بعد عدد كبير من دورات اللعب.



## الزوايا في الأشكال الهندسية العجيبة

لصفوف الثالث - السادس

المواد: أشكال هندسية من عدة الأشكال العجيبة (3 أشكال من كل نوع).  
حاولوا أن تجدوا مقدار كل زاوية من زوايا كل شكل.  
أكملوا الجدول واكتبوا طريقة عملكم لإيجاد كل زاوية.

طريقة العمل	مقدار الزاوية	الشكل
		المثلث الأخضر (متساوي الأضلاع)
		الرباعي الأزرق (معيّن)
		الرباعي الأحمر (شبه منحرف متساوي الساقين)
		الرباعي البني الفتاح (معيّن)
		السداسي الأصفر (شكل سداسي منتظم)

- هدف الفعالية هو إيجاد مقدار الزوايا بطريقة البحث. مثال: لإيجاد مقدار زاوية المثلث، نضع 3 مثلثات أحدها بمحاذاة الآخر، ضلع كامل بجانب ضلع كامل، الزوايا الثلاث المتلاصقة تكوّن زاوية مستقيمة (  $180^\circ$  ). بما أن الزوايا الثلاث متساوية نستنتج أن مقدار كل زاوية هو  $180^\circ$ . كذلك يمكن الاعتماد على أن مجموع زوايا المثلث هو  $180^\circ$  وبما أن زوايا المثلث متساوي الأضلاع متساوية نستنتج أن مقدار كل زاوية هو  $60^\circ$ .

## زوايا وليست زوايا

لصفوف الثالث - السادس

فعالية "أ":

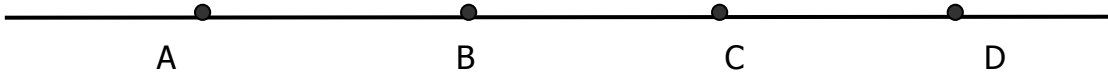
فيما يلي حروف باللغة الانكليزية علّموا كل الزوايا في كل حرف. هل توجد زوايا في كل الأحرف؟

A H J K M  
O S U V Y

نقاش: اشرحوا كيف أخذتم قراراتكم.

فعالية "ب":

فيما يلي خط مستقيم وعليه النقاط: A, B, C, D. أرسموا وعلّموا بقوس الزوايا التالية (أضيفوا شعاعاً أو أكثر، إذا لزم ذلك).



- النقطة A عبارة عن رأس زاوية قائمة.
- النقطة B عبارة عن رأس زاوية منفرجة.
- النقطة C عبارة عن رأس زاوية مستقيمة ( $180^\circ$ ).
- النقطة D عبارة عن رأس لدورة كاملة ( $360^\circ$ ).

نقاش:

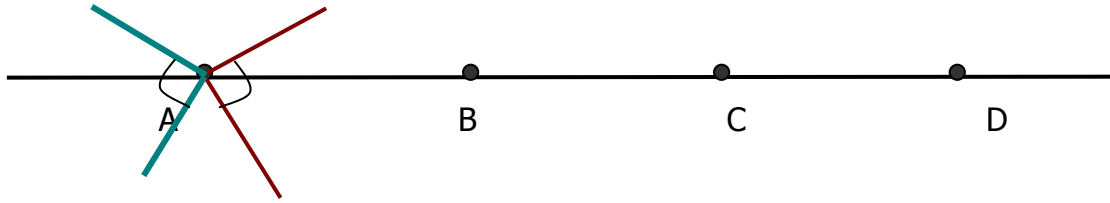
هل كل ما رسمتموه كانت زوايا؟ هل كان في جميع الرسومات شعاعان يلتقيان في نقطة مشتركة؟

### ملاحظات للمعلم/ة لفعالية "أ":

- هدف الفعالية هو ترسيخ مفهوم الزاوية، والتي يمكن تعريفها كما يلي: شكل مركب من شعاعين يلتقيان في نقطة مشتركة وهذه النقطة تسمى رأس الزاوية. بما أن الشعاع هو جزء من خط مستقيم لذلك الشكل المكوّن من خطوط منحنية لا يمكن أن يكون زاوية.

### ملاحظات للمعلم/ة لفعالية "ب":

- هدف هذه الفعالية مساعدة الأولاد على فهم الزاوية المستقيمة والزاوية التي مقدارها  $360^0$  أي الدورة الكاملة لأن هذه الزوايا تظهر للأولاد وكأنها ليست زوايا.
- إذا اعتبرنا الخط المستقيم شعاعاً للزاوية المطلوب رسمها، عندها يمكن بناء زاويتين تفيان بالشرط المطلوب - فوق المستقيم وتحت (ما عدا حالة الدورة الكاملة).
- إذا لم نعتبر المستقيم واحداً من شعاعي الزاوية، عندها يمكن بناء مالا نهاية من الزوايا التي تفي بالشرط المطلوب. مثال: في النقطة A يمكن بناء الزاويتين القائمتين، كما مبين في الرسم، وكذلك مالا نهاية من الزوايا القائمة الأخرى.



## زوايا على لوحة المسامير

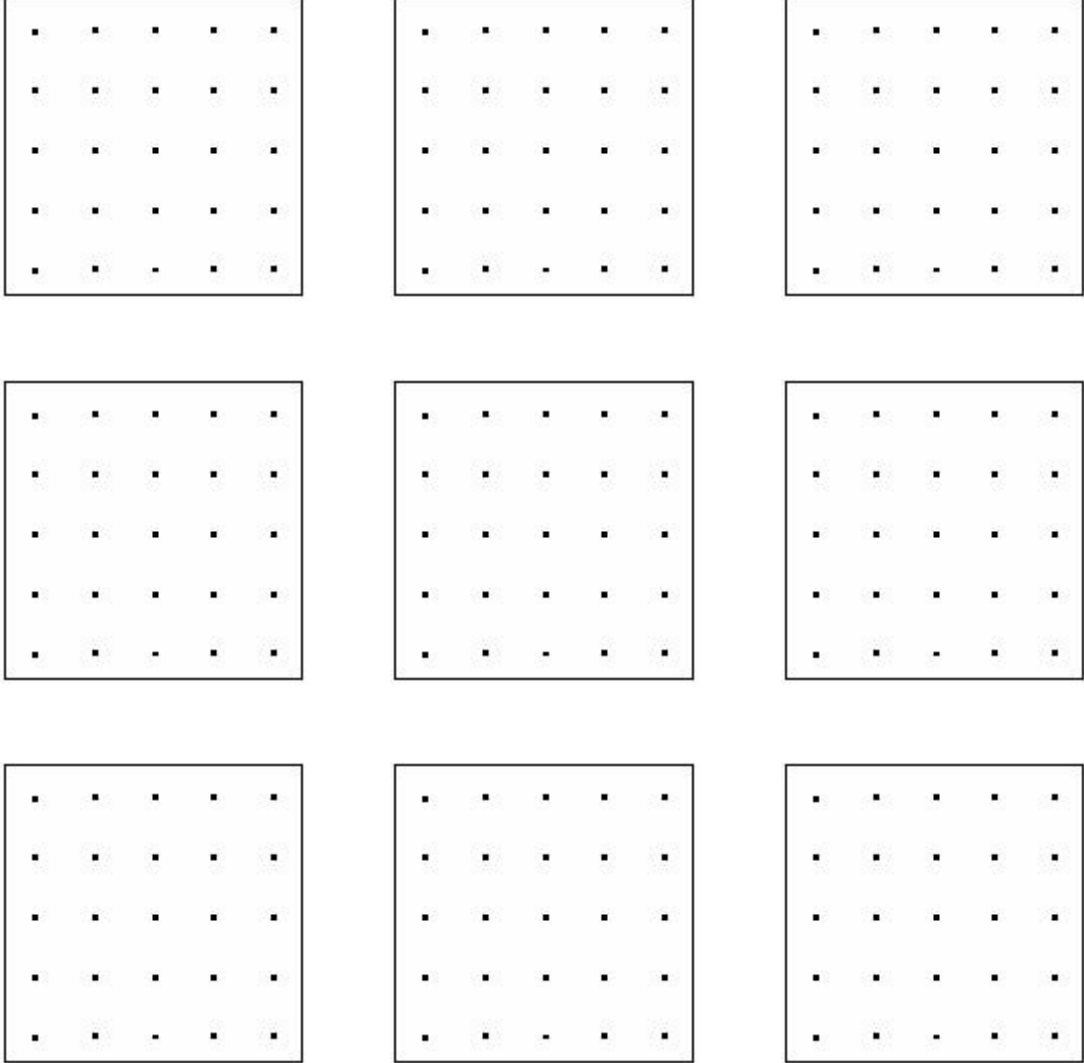
لصفوف الثالث - السادس

ابنوا، إذا أمكن، الزوايا التالية على لوحة المسامير:

أ.  $90^\circ$  ب.  $45^\circ$  ج.  $135^\circ$  د. زاوية مقدارها أصغر من  $45^\circ$  هـ. زاوية مقدارها أكبر من  $45^\circ$

وأصغر من  $90^\circ$

أرسموا الزوايا التي بنيتموها على لوحات النقاط.



نقاش:

- فسّروا كيف عرفتم مقدار كل زاوية.
- كم زاوية مقدارها أصغر من  $45^\circ$  استطعتم أن تبنوا على لوحة المسامير؟
- كم زاوية مقدارها أكبر من  $45^\circ$  وأصغر من  $90^\circ$  استطعتم أن تبنوا على لوحة

المسامير؟

## مجموع زوايا المضلع

لصفوف الرابع - السادس

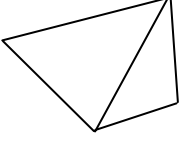
1. أرسّموا مضلعًا مناسبًا في العمود الأول الذي في الجدول.
2. جدوا مجموع زوايا المضلع الذي رسمتموه. حاولوا أن تجدوا ذلك بطريقتين مختلفتين. تذكروا: مجموع زوايا المثلث هو  $180^\circ$ .
3. هل ما وجدتموه يكون صحيحًا بالنسبة لكل مضلع من نفس النوع (نفس عدد الأضلاع)؟ فسّروا.

المضلع	طريقة "أ" لإيجاد مجموع زوايا المضلع	طريقة "ب" لإيجاد مجموع زوايا المضلع	مجموع زوايا المضلع
شكل رباعي			
شكل خماسي			
شكل سداسي			
شكل سباعي			



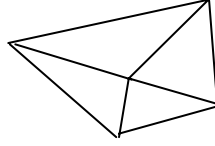
## ملاحظات للمعلم/ة:

- هدف هذه الفعالية هو بحث مجموع زوايا مضلعات مختلفة، معتمدين بذلك على مجموع زوايا المثلث. هدف آخر هو فهم الحقيقة بأن هذا المجموع صحيح لكل مضلع له نفس عدد الأضلاع. بواسطة هذه الفعالية يحسب التلاميذ مجموع الزوايا ويتوصلون للتعميم.
- لإيجاد مجموع زوايا شكل رباعي أيًا كان، نقسمه لمثلثين كما مبين في الرسم:



حصلنا على مثلثين. مجموع زوايا كل مثلث هو  $180^\circ$  لذلك مجموع زوايا الشكل الرباعي هو:  $180^\circ$ .

- طريقة أخرى: نختار نقطة داخل الشكل الرباعي، نصلها مع الرؤوس الأربعة. نحصل على 4 مثلثات كما مبين في الرسم:



مجموع زوايا كل مثلث هو  $180^\circ$ . نجمع مقدار الزوايا في المثلثات الأربعة ثم نطرح  $360^\circ$  (مجموع الزوايا التي حول النقطة الداخلية والتي ليست جزءًا من زوايا الشكل الرباعي) لذلك مجموع زوايا الشكل الرباعي هو:  $360^\circ = 4 \times 180^\circ - 360^\circ$ .

- بنفس الطرق أعلاه يمكن إيجاد مجموع زوايا كل مضلع.
- من المهم تشجيع التلاميذ على إيجاد طرقهم الخاصة وأن لا نعجل في عرض الطرق المعروضة أعلاه.

## الزوايا والنسب

للفين:الخامس والسادس

أ. ابنوا بواسطة عيدان كبريت أو بواسطة الأشرطة (من عُدّة الأشرطة لبناء المضلعات) مربعًا بحيث يكون كل ضلع عبارة عن عود كبريت واحد أو الشريط الأصغر من عُدّة الأشرطة.

• ما هو مقدار كل زاوية من زوايا المربع؟

ب. ابنوا مربعًا آخر بحيث يكون طول كل ضلع ضعفي طول ضلع المربع السابق في بند أ.

• ما هو مقدار كل زاوية من زوايا هذا المربع؟

ت. ابنوا بواسطة عيدان كبريت أو بواسطة الأشرطة مثلثًا متساوي الأضلاع بحيث يكون كل ضلع عبارة عن عود كبريت واحد أو الشريط الأصغر من عُدّة الأشرطة.

• ما هو مقدار كل زاوية من زوايا هذا المثلث؟

ث. ابنوا مثلثًا آخر متساوي الأضلاع بحيث يكون طول كل ضلع ضعفي طول ضلع المثلث في البند السابق.

• ما هو مقدار كل زاوية من زوايا هذا المثلث؟

ج. أكملوا المعطيات في الجدول التالي:

الشكل	طول الأضلاع	مقدار الزوايا في الشكل	طول الأضلاع بعد تكبيرها 3 مرات	مقدار الزوايا بعد تكبير الأضلاع
مربع	طول كل ضلع هو 9سم			
مثلث متساوي الأضلاع	طول كل ضلع هو 7سم			

ح. قارنوا بين مقدار الزوايا في كل مضلع قبل وبعد مضاعفة طول الأضلاع. ماذا تستنتجون؟

خ. ماذا تستنتجون بالنسبة لعلاقة طول ساقي الزاوية بمقدارها؟

## ملاحظات للمعلم/ة

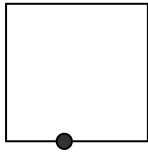
هدف هذه الفعالية هو معرفة الحقيقة: تكبير الأضلاع في المضلع بنفس النسبة لا يؤثر على مقدار زواياه. وكذلك لا تأثير لطول ساقَي الزاوية على مقدارها.

## زوايا في طي الورق

للفين: الخامس والسادس

### للمعلمة

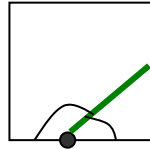
هدف هذه الفعالية هو اكتشاف ما يلي: عندما نصف زاويتين لهما رأس مشترك يقع على مستقيم (مجموعهما  $180^\circ$ ) حاصل جمع نصفي الزاويتين هو زاوية قائمة بدون علاقة بمقدار كل زاوية من الزاويتين المنصفتين. لبرهان ذلك نحتاج لورقة فيها طرف واحد على الأقل على شكل مستقيم (يمكن استعمال بطاقة ورقية مكتوبة مربعة الشكل). نفذوا التعليمات مع الأولاد في حين أنتم تعملون معهم لتبيين طريقة العمل.



1. علّموا نقطة على أحد الأطراف المستقيمة من الورقة.

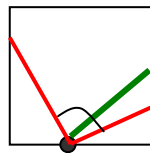
2. إطووا الورقة من مكان النقطة المعلمة بحيث تنتج زاويتين مختلفتين (لكل تلميذ يمكن أن تنتج زوايا مختلفة عن غيره).

3. لوّنوا خط الطي بالأخضر. على أي زوايا حصلتم (حادة، قائمة أو منفرجة)؟



4. إطووا الورقة مرة أخرى من الطرفين بحيث يتحد خطي الطي مع الخط الأخضر.

5. إفتحوا الورقة وعلّموا باللون الأحمر خطي الطي الناتجين من عملية الطي الثانية.



6. علّموا الزاوية الناتجة بين الخطين اللذين باللون الأحمر. على أي زاوية حصلتم؟

7. قارنوا النتائج مع تلاميذ صفكم. هل حصل الجميع على نفس الزاوية ونفس المقدار؟

8. حاولوا تفسير هذه الظاهرة.