الوحدة عشرون: محيط الدّائرة ومساحة الدّائرة

الدرس الأوّل: ما هو محيط الدائرة؟

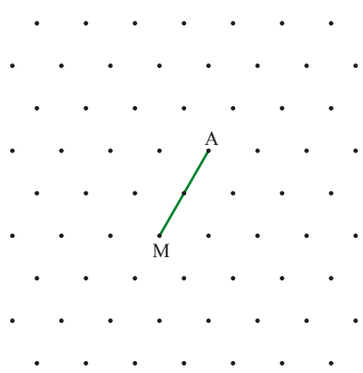
تأسست نهلال في سنة 1921 في شمال مرج ابن عامر، وهي قرية العُمال الأولى في البلاد. بُنيت نهلال على شكل **دائرة** (انظروا الصورة). وقد عكس هذا التّخطيط الرّغبة في إقامة قرية تعاونيّة تعتمد على مبدأ المساواة: بُنيت ثكنات (باراكسات) المزارعين على **محيط الدّائرة** بحيث تقع كلّ ثكنة **على نفس البُعد** عن المركز. بالإضافة إلى ذلك، تمَّ توزيع الأراضي في الحلقات الخارجيّة للدّائرة بشكل متساوٍ.
في القسم الداخليّ للدّائرة، تمَّ بناء المؤسسات العامة وثكنات الموظفين.

اِشرحُوا حسنات هذا البناء من ناحية اقتصاديّة واجتماعيّة.
نتعرف على محيط الدّائرة والمصطلحات المتعلقة به.

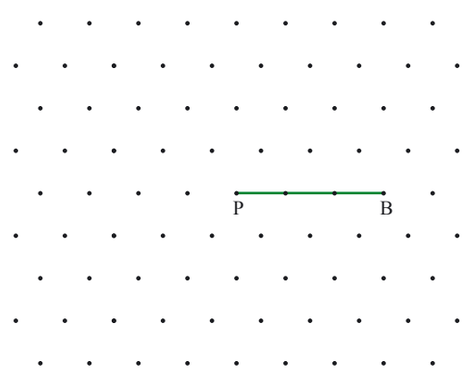
أُخذت الصورة من موقع
Google Maps Israel

1. في موقع "الرّياضيّات المدمجة" في قسم "مواد تعليميّة إضافيّة، تجدون الفعّاليّة "بُعد ثابت عن نقطة مُعطاة" **"מרחק קבוע ממקודה נתונה"**. في هذه الفعّاليّة، سوف ترسمون مجموعة نقاط بُعدها ثابت عن نقطة مُعطاة ثابتة. نفِّذوا الفعّاليّة وفقًا للتّعليمات.

2. أ. عيّنوا 5 نقاط تبعد كلّ منها بمقدار طول القطعة MA عن النقطة M.
ارسموا بواسطة فرجار جميع النقاط الّتي تبعد بمقدار طول القطعة MA عن النقطة M.

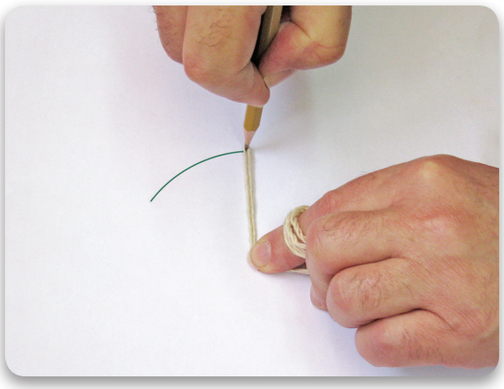


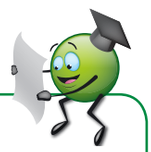
ب. عيّنوا 5 نقاط تبعد كلّ منها بمقدار طول القطعة PB عن النقطة P.
ارسموا بواسطة فرجار جميع النقاط التي تبعد بمقدار طول القطعة PB عن النقطة P.



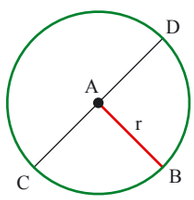
3. ارسموا مجموعة نقاط بواسطة خيط وقلم رصاص حسب المراحل الآتية:

- عيِّنوا النّقطة M على ورقة مقسَّمة إلى تربيعات.
- اربطوا قلم رصاص بأحد طرفَي الخيط وثبِّتوا الطّرف الثّاني للخيط بإصبعكم على النّقطة M.
- دوِّروا قلم الرصاص حول M بحيث يكون الخيط مشدودًا. ما هو الشّكل الّذي حصلتم عليه؟





- الخطّ الّذي يَنْتُج من جميع النّقاط، في المستوى، الّتي تبعد نفس البُعد عن نقطة ثابتة (A في الرّسمة) نسمِّيه **"محيط الدّائرة"**.
- نسمِّي المساحة المحصورة بواسطة محيط الدائرة **"دائرة"**.
- نسمِّي النّقطة (A في الرسمة) **"مركز الدّائرة"**.
- القطعة الّتي تربط بين مركز الدّائرة ونقطة معيّنة على محيط الدّائرة نسمِّيها **"نِصف قُطر الدّائرة"** (مثلا: القطعة AB في الرسمة). نرمز عادةً إلى نِصف القطر بالحرف r.
- القطعة الّتي تمر عبر المركز وتربط بين نقطتين على محيط الدّائرة نسمِّيها **"قُطر"** (مثلًا: القطعة CD في الرسمة).
- نرسم دائرة حسب المراحل الآتية:
  - نعيِّن نقطة،
  - نفتح الفرجار حسب طول نِصف القطر المعطى.
  - نضع إبرة الفرجار على النقطة ونرسم دائرة.



4. أ. ارسموا، بواسطة الفرجار، دائرة طول نِصف قطرها 3 سم.

ب. ارسموا، بواسطة الفرجار، دائرة طول نِصف قطرها 6 سم.

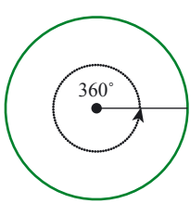
ت. أيّ دائرة أكبر أم أنّهما متساويتان؟ اشرحوا.

زوايا وأقواس في الدائرة

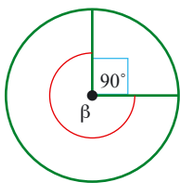
للتذكير

نقسِّم كلّ دائرة إلى 360 قسمًا، ونسمّي كلّ قسم **"درجة"**.

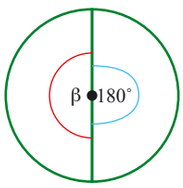
نسمّي الزاوية الّتي مقدارها °360 **"زاوية كاملة"** (انظروا الرسمة).



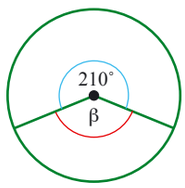
5. معطاة زاوية في كلّ دائرة. أكملوا مقدار الزاوية β.



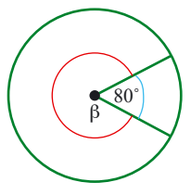
β = ____



β = ____



β = ____

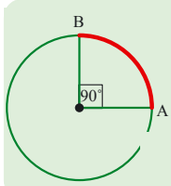


β = ____

6. أمامكم دوائر وزوايا تقع رؤوسها في مركز الدّائرة.

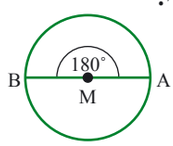
- لُوِّن **بالأحمر**، في كلّ دائرة، القسم المقابل للزاوية المعطاة من محيط الدائرة بين A إلى B.
- أيّ قسم من الدائرة لونتموه؟

مثال:

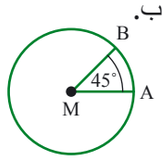


القسم: $\frac{1}{4}$ الدائرة

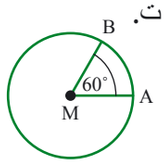
أ.



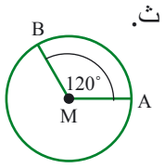
ب.



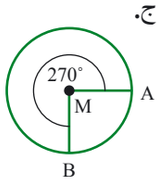
ت.



ث.



ج.

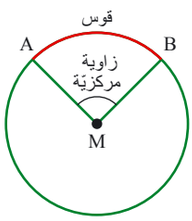


القسم الملون بالأحمر:

- قسم من محيط الدّائرة الّذي يقع بين نقطتين على محيط الدائرة نسمِّيه **"قوس"**.
- الزّاوية الّتي يقع رأسها في مركز الدّائرة وساقاها نِصفا قُطرين نُسمِّيها **"زاوية مركزيّة"**.

مثال: AB، في الرّسمة، هو قوس، والزاوية $\sphericalangle AMB$ هي زاوية مركزيّة.

القوس AB يناظر الزاوية المركزيّة $\sphericalangle AMB$.



7. أكملوا، في كلّ بند، مقدار الزاوية المركزيّة المناسبة.

أ. $\frac{1}{4}$ الدائرة: ____°

ب. $\frac{1}{5}$ الدائرة: ____°

ت. $\frac{1}{3}$ الدائرة: ____°

ث. $\frac{2}{5}$ الدائرة: ____°

ج. $\frac{2}{3}$ الدائرة: ____°

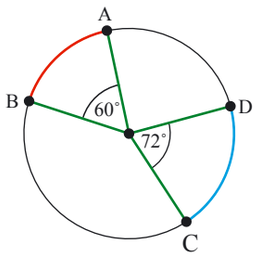
ح. $\frac{1}{2}$ الدائرة: ____°

ح. $\frac{1}{8}$ الدائرة: ____°

خ. $\frac{3}{8}$ الدائرة: ____°

8. أ. أيّ قسم من الدائرة ملون **بالأزرق**؟

ب. أيّ قسم من الدائرة ملون **بالأحمر**؟



قُوَّة الطّرد المركزيّة، هي قُوَّة تؤثر على الأجسام الّتي تتحرك في **حركة دائريّة**، وهي تدفعها من المركز إلى الخارج.

يعرف كلّ شخص من تجاربه الخاصّة عن ظواهر فيها تؤثر قُوَّة الطّرد المركزيّة:

- إذا قمنا بتدوير حجر مربوط بخيط، فإنّ الخيط يصبح مشدودًا.

- إذا قمنا بتشغيل غسّالة بسرعة عالية وفي داخلها ملابس رطبة بالماء، فإنّ معظم الماء يخرج عبر أسطوانة الملابس للغسّالة.

في جميع هذه الحالات الّتي يتحرك فيها الجسم بشكل دائريّ ، تؤثر عليه قُوَّة طَرْد مركزيّة تدفعه إلى الخارج.

مجموعة مهامّ

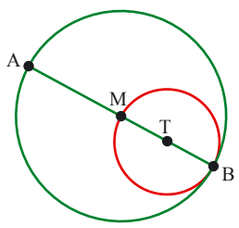
1. M مركز الدائرة **الخضراء**.

طول نِصف قطر الدائرة **الحمراء** الّتي مركزها T هو 3 سم.

أكملوا: TM = ____ سم

AM = ____ سم

AB = ____ سم

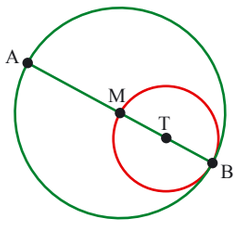


2. M مركز الدائرة **الخضراء**.

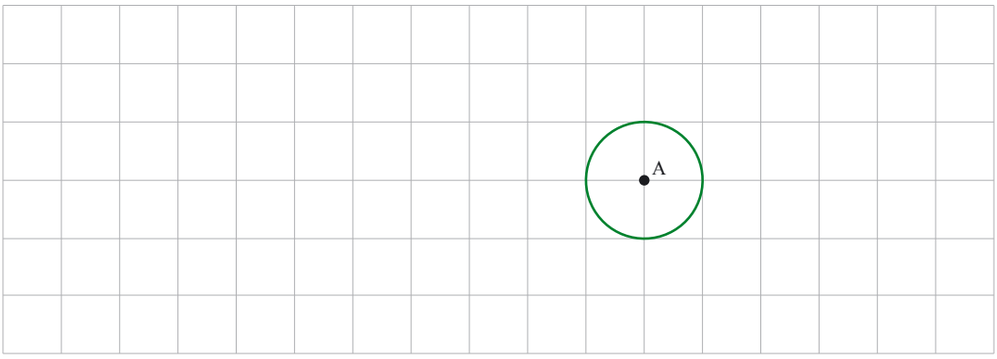
r يمثّل نِصف قطر الدائرة **الحمراء** الّتي مركزها T.

أكملوا التعابير المناسبة.

AB = ____ MB = ____ TB = ____



3. ارسموا دائرة نِصف قطرها ضعفا نِصف قطر الدائرة الّتي مركزها A (استعينوا بالفرجار).



4. عيّنوا، في دفاتركم، النقطة M. استعينوا بالمسطرة والفرجار وارسموا:

أ. دائرة مركزها النقطة M وطول نِصف قطرها 2 سم.

ب. نصفيْ قطرين في الدائرة الّتي وردت في بند أ بحيث يكون مقدار الزاوية بينهما °90. أشيروا إلى القوس الّذي يناظر الزاوية.

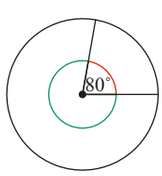
5. عيّنوا، في دفاتركم، النقطة M. استعينوا بالمسطرة والفرجار وارسموا:

أ. دائرة مركزها النقطة M وطول نِصف قطرها 3 سم.

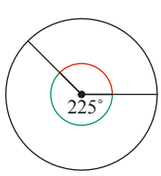
ب. دائرة مركزها النقطة M وطول نِصف قطرها 4 سم.

ت. نصفيْ قطرين (في الدائرة الكبيرة) بحيث يكون مقدار الزاوية بينهما °90.
أشيروا إلى الأقواس الّتي تناظر الزاوية في الدائرتين.

6. أ. ما هو مقدار الزاوية المركزيّة الملونة **بالأخضر**؟

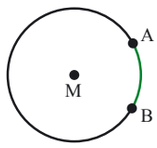


أ. ما هو مقدار الزاوية المركزيّة الملونة **بالأحمر**؟

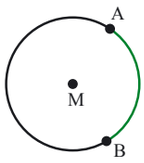


7. ارسموا، في كلّ بند، زاوية مركزيّة تناظر القوس AB الصغير.

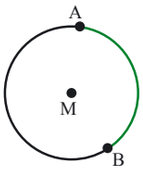
أ.



ب.



ت.



8. أ. أيّ قسم من الدائرة يناظر الزاوية المركزيّة: $90°$؟ $45°$؟ $60°$؟ $30°$؟

ب. ما هو مقدار الزاوية المركزيّة التي تناظر:

$\frac{1}{8}$ الدائرة؟ $\frac{1}{9}$ الدائرة؟ $\frac{1}{10}$ الدائرة؟

9. أ. أيّ قسم من الدائرة يناظر الزاوية المركزيّة: $135°$؟ $40°$؟ $80°$؟ $180°$؟

ب. ما هو مقدار الزاوية المركزيّة التي تناظر: $\frac{3}{10}$ الدائرة؟ $\frac{1}{12}$ الدائرة؟ $\frac{5}{8}$ الدائرة؟

10. قُسِّم محيط دائرة إلى قوسين، أحدهما ضعفا الآخر.

ما هي الزّاوية المركزيّة الّتي تناظر كلّ قوس؟

11. يقطع عقرب الساعات $\frac{1}{12}$ من الدائرة كلّ ساعة.

أ. ما هو القسم من محيط الدّائرة الّذي يقطعه **عقرب الساعات**:

من السّاعة 12:00 حتّى السّاعة 6:00؟ من السّاعة 3:00 حتّى السّاعة 6:00؟

من السّاعة 2:00 حتّى السّاعة 6:00؟ من السّاعة 2:00 حتّى السّاعة 11:00؟

ب. ما هو مقدار الزّاوية المركزيّة الصغرى بين العقربين في السّاعات الآتية:

4:00؟ 7:00؟ 1:00؟ 12:30؟ 3:30؟

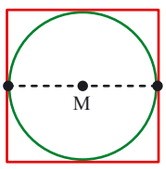
الدرس الثاني: محيط الدائرة

أمامكم صورة Penny Farthing وهو أحد أنواع الدّرّاجات الهوائيّة الأولى.
طول قُطر العَجَل الأماميّ 1 متر وطول قُطر العجل الخلفيّ $\frac{1}{4}$ متر.
ما هي المسافة الّتي تقطعها الدراجة الهوائيّة إذا نفّذ العَجَل الكبير 100 دورة؟

نتعلَّم عن كيفية حِساب محيط الدّائرة.

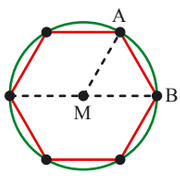
تقدير محيط الدّائرة

أُعِدّت الرسومات في المهام الآتية وفي مجموعة المهام للتوضيح، وقياسات الطول معطاة بالسم.

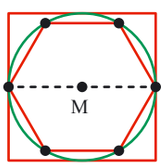


1. أمامكم رسمة دائرة قطرها 10 سم.

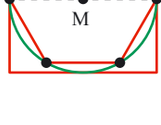
أ. احسبوا **محيط** المربّع الّذي يَحْصُر الدائرة. اشرحوا.

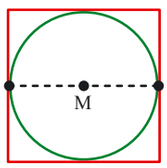


ب. الدائرة تَحْصُر مُسَدَّسًا منتظمًا.
(في الشكل السداسيّ المنتظم، جميع الأضلاع متساوية بالطول وجميع الزوايا متساوية بالمقدار).
ما هو طول القطعة MA؟
ما هو طول الضلع AB؟
ما هو **محيط** الشكل السداسيّ المنتظم؟



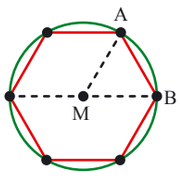
ت. أكملوا: _____ سم < محيط الدّائرة < _____ سم.



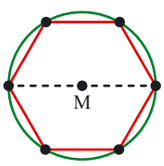


2. k يُمثِّل طول قُطر الدّائرة الّتي تظهر في الرّسمة.

أ. عبِّروا بمساعدة k عن **محيط** المربّع الّذي يَحْصُر الدائرة.



ب. عبِّروا بمساعدة k عن طول القطعة MB.
عبِّروا بمساعدة k عن طول القطعة AB في المسدّس المنتظم.
عبِّروا بمساعدة k عن **محيط** المسدّس المنتظم الّذي تَحْصُره الدائرة.

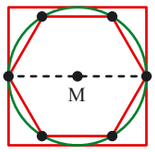


ت. أكملوا: _____ سم < محيط الدائرة < _____ سم.

رأينا أنّ:

- محيط الدّائرة هو وحدة طول.
- محيط الدّائرة أصغر من محيط المربّع الّذي يَحْصُرُ الدّائرة، لذا فهو أصغر من **4** أضعاف طول قُطر الدائرة.
- محيط الدّائرة أكبر من محيط الشكل السداسيّ المنتظم المحصور داخل الدائرة، لذا فهو أكبر من**3** أضعاف طول قُطر الدائرة.

لذا، إذا كان k يمثّل طول قُطر الدّائرة، فإنّ محيط الدّائرة أكبر من 3k وأصغر من 4k $(k > 0)$.

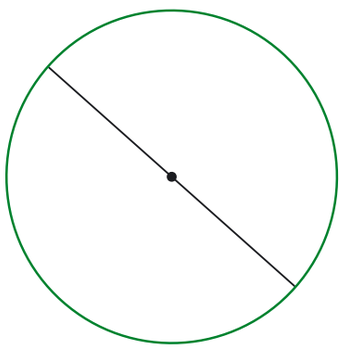


حساب محيط الدّائرة

3. في موقع "الرّياضيّات المدمجة"، في قسم "مواد تعليميّة إضافيّة" ، تجدون فعّاليّة عن "المحيط والقُطر"**"ההיקף והקוטר"**. نفحص في هذه الفعّاليّة العلاقة بين محيط الدّائرة وطول قُطرها. نفّذوا الفعّاليّة حسب التّعليمات.

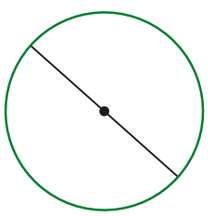
4. مُعطى، في كلّ رسمة، طول القطر ومحيط الدائرة بالتّقريب. احسبوا، في كلّ دائرة، كم ضعفًا طول المحيط أكبر من طول القُطر؟

أ.



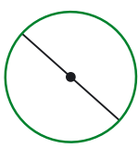
المحيط: 15.7 سم
طول القطر: 5 سم

ب.



المحيط: 9.42 سم
طول القطر: 3 سم

ت.



المحيط: 6.28 سم
طول القطر: 2 سم

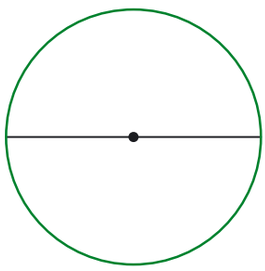
5. أ. خمّنوا: كم ضعفًا محيط الدائرة أكبر من طول قُطرها؟

ب. عبّروا عن محيط الدّائرة بواسطة طول قُطرها.

النّسبة بين محيط الدّائرة وطول القُطر هي عدد ثابت وغير متعلقة بطول القطر.
نرمز إلى هذا العدد (كم ضعفًا محيط الدائرة أكبر من قطره) بالحرف π.
r هو عدد عشريّ لا نهائيّ ...3.141592654 = π.
وجدتم في المهمّتين 3 وَ 4 النّسبة التّقريبيّة للعدد π.
محيط الدائرة هو: π ضرب طول القطر.

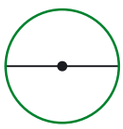
6. احسبوا، في كلّ بند، محيط الدائرة حسب طول القُطر المعطى؟

أ.



طول القطر: 9 سم

ب.



طول القطر: 4 سم

7. نعود إلى السؤال الذي وَرَدَ في مهمّة الافتتاحيّة.
في دراجة Penny Farthing، طول قُطر العَجَل الأماميّ هو 1 متر وطول قُطر العَجَل الخلفيّ $\frac{1}{4}$ متر.

أ. احسبوا محيط كلّ عَجَل.

ب. ما هي المسافة التي قطعتها الدراجة الهوائية إذا نفّذ العجل الكبير 100 دورة؟

ت. ما هي المسافة التي قطعتها الدراجة الهوائية إذا نفّذ العجل الصغير 400 دورة؟

ت. إذا لم تخطئون فقد حصلتم على المسافة نفسها في البندين ت وَ ث. اشرحوا لماذا؟

8. أ. مُعطى طول **نِصف قُطر** دائرة يساوي 5 سم. اِحسبُوا قُطر الدائرة ومحيطها.

ب. مُعطى طول **نِصف قُطر** دائرة يساوي r سم $(r > 0)$. اكتبوا تعبيرًا جبريًّا مناسبًا لمحيط الدّائرة.

.

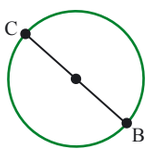
إذا كان π يمثّل طول نِصف قُطر الدائرة، فإنّ **محيط الدائرة** هو $2r\pi$ $(r > 0)$.

مجموعة مهامّ

دققوا في حسابات المهام الآتية حتى رقمين على يمين النقطة العشرية.
يمكنكم الاستعانة بالآلة الحاسبة.

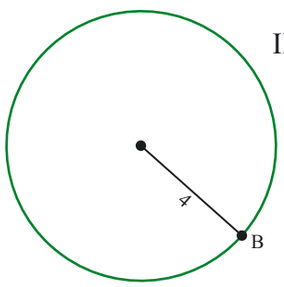
1. أ. احسبوا محيط كل دائرة.

I

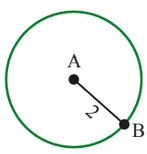


طول القطر: 4 سم

II



III



ب. هل محيطيِ الدائرتين I وَ III متساويَيْن؟ اشرحوا.

2. طول قُطر عَجَل العربة هو 110 سم.

أ. ما هو محيط العَجَل؟

ب. ما هي المسافة الّتي قطعتها العربة عندما دارَ العَجَل 100 دورة؟

3. طول نِصف قُطر الكرة الأرضيّة حوالي 6,400 كم.

نفترض أنّنا نُحيط الكرة الأرضية بحبل على طول خطّ الاستواء.

ما هو طول الحبل؟

4. أ. طول عقرب الدّقائق في السّاعة هو 3 سم.

ما هي المسافة الّتي يقطعها طرف عقرب الدّقائق خلال ساعة واحدة؟

ب. طول عقرب السّاعات في السّاعة هو 2 سم. ما هي المسافة الّتي يقطعها طرف عقرب السّاعات خلال 3 ساعات؟

5. عند قياس مسافات طويلة على الأرض، نستعمل عَجَلاً كالعَجَل الّذي يظهر في الصّورة.
عندما يُكمل العَجَل دورة كاملة، فإنّنا نَسمع "طَق". طول قُطر العَجَل هو 0.5 م.

أ. ما هو محيط العَجَل؟

ب. عند قياس طول طريق، صدرت من عَجَل القياس 20 "طَقة".
ما هو طول الطّريق الّتي تمّ قياسها؟

6. ما هو طول قُطر دائرة محيطها 314 سم؟

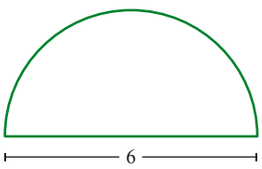
ما هو طول نِصف قُطر هذه الدّائرة بالسم؟

ما هو طول نِصف قُطر هذه الدّائرة بالمتر؟

7. عندما أراد شخص أنْ يقيس أطوالاً معيّنة، فقد استعمل عَجَلاً كالعَجَل الّذي يظهر في الصّورة.

عندما يُكمل العَجَل دورة كاملة، فإنّنا نسمع "طَق".
تُشير الدّورة الكاملة للعَجَل أنّه تقدَّم مترًا واحدًا.
ما هو طول قُطر العَجَل؟

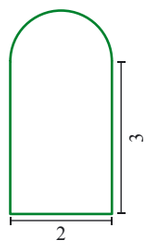
8. أمامكم رسمة نِصف دائرة طول قُطرها 6 سم.



أ. احسبوا طول نِصف القطر.

ب. احسبوا محيط الشكل.

9. أمامكم رسمة مستطيل وفوقه نِصف دائرة.
جدوا محيط الشّكل حسب المُعطيات المسجَّلة في الرّسمة.



10. تقريب العدد π إلى 5 أرقام هو 3.14159.
استعينوا بالآلة الحاسبة وجدوا أقرب كسر للعدد π $\frac{22}{7}$ $\frac{25}{8}$ $\frac{754}{240}$.

الدرس الثالث: مساحةالدّائرة

يتم ترقيم القوالب المعدَّة لخبز الكعك حسب قُطر قاعدة القالب (بالسم).

خُبزت كعكة صغيرة في قالب رقمه 12، لكي نطلي السّطح العلويّ للكعكة، فإنّنا نحتاج إلى $\frac{1}{2}$ علبة شوكولاطة.

خمِّنوا:

كم نحتاج من الشوكولاطة لطلاء كعكة خُبزت في قالب رقمه 24؟

نتعلَّم كيفيّة حِساب مساحة الدّائرة.

حِساب مساحة الدّائرة

للتذكير: نسمّي المساحة المحدّدة بواسطة محيط الدائرة "**دائرة**".

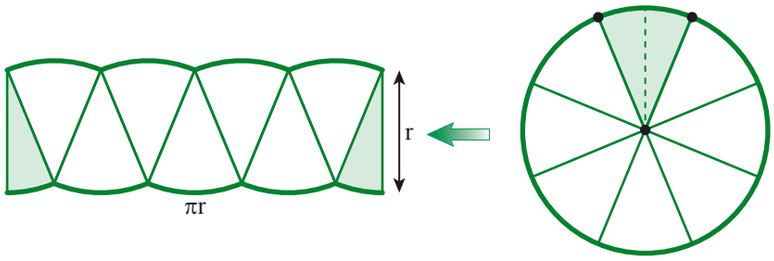
1. هل نستطيع أنْ نتوصّل من قاعدة محيط الدّائرة إلى قاعدة مساحة الدّائرة؟

أ. نقسِّم الدّائرة إلى 8 أقسام متساوية ونقصُّها إلى أقسام (انظروا الرّسمة I).

نقص القسم الأخضر على طول نِصف القُطر المتقطّع.

نضع الأقسام بشكل متجاور بحيث نحصل على شكل يشبه المستطيل (انظروا الرّسمة II).

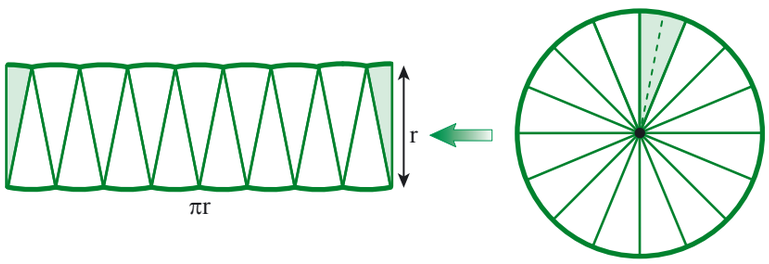
الرسمة I　　الرسمة II



ب. عندما نقسِّم الدائرة إلى 16 قسمًا متساويًا (انظروا الرّسمة III)

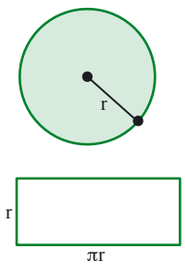
ونقص الأقسام ونضعها بشكل متجاور، فإنّنا نحصل على **شكل يشبه المستطيل أكثر** (انظروا الرّسمة IV).

الرسمة III　　الرسمة IV



- طول "ضلع" المستطيل هو πr وعرضه r. اشرحوا.
- ما هي مساحة الشكل في الرسمة II بالتقريب؟

بناءً على فرش (نشر) الدائرة إلى شكل يشبه المستطيل يمكن أن نستنتج ما يلي:
إذا كان طول نِصف قُطر الدائرة هو r فإنَّ مساحة الدائرة هي πr^2 .
(r بوحدات طول، πr^2 بوحدات مساحة مناسبة).



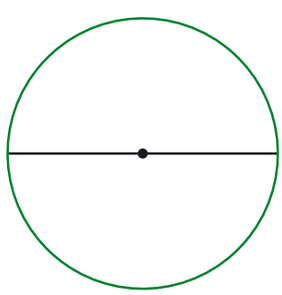
أُعِدّت الرسومات في المهام الآتية وفي مجموعة المهام للتوضيح، وقياسات الطول معطاة بالسم.
دققوا في حسابات المهام الآتية حتى رقمين على يمين النقطة العشرية. يمكنكم الاستعانة بالآلة الحاسبة.

2. احسبوا، في كلّ بند، مساحة الدائرة حسب المعطى.

أ.

طول القطر: 5 سم

ب.



طول القطر: 20 سم

3. نعود إلى المهمّة الّتي وَرَدت في افتتاحيّة الدرس.
نطلي السطح العلويّ للكعكة بالشّوكولاطة.

أ. يتم ترقيم القوالب المعدَّة لخبز الكعك حسب قُطر قاعدة القالب (بالسم)..
ما هو طول نِصف قُطر القالب الذي رقمه 12؟
احسبوا المساحة العلويّة للكعكة الّتي تمَّ خبزها في قالب رقم 12.

ب. ما هو طول نِصف قُطر القالب الذي رقمه 24؟
احسبوا المساحة العلويّة للكعكة الّتي تمَّ خبزها في قالب رقم 24.

ت. كم ضعفًا كميّة الشّوكولاطة المطلوبة لطلاء الكعكة الكبيرة أكبر من الكميّة المطلوبة لطلاء الكعكة الصغيرة؟ (نفترض أن سُمك الطلاء متساوٍ في الكعكتين).

ث. لطلاء الكعكة الصّغيرة الّتي تمَّ خبزها في قالب رقم 12، نحتاج إلى $\frac{1}{2}$ علبة شوكولاطة.

كم علبة شوكولاطة نحتاج لطلاء الكعكة الكبيرة؟

ج. افحصوا التخمين الّذي اقترحتمُوه في بداية الدرس واشرحوا.

4. مُعطى دائرتان.

طول نِصف قُطر الدائرة I هو 4 سم، وطول نِصف قُطر الدائرة II هو 8 سم.

أ. احسبوا وأكملوا محيط الدائرة ومساحة الدائرة في الرسمة I.

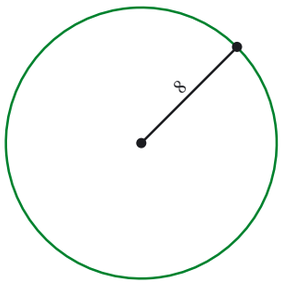
ب. احسبوا وأكملوا محيط الدائرة ومساحة الدائرة في الرسمة II.

I

المحيط: _____ سم

المساحة: _____ سم

II



المحيط: _____ سم

المساحة: _____ سم

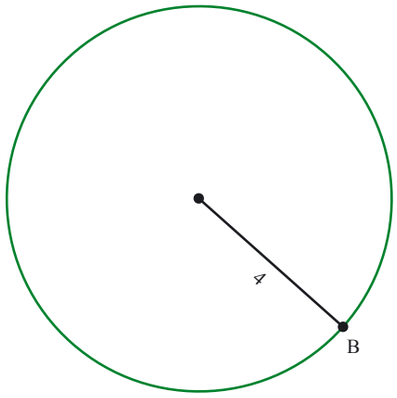
ت. كم ضعفًا محيط الدائرة في الرسمة II أكبر من محيط الدائرة في الرسمة I؟

ث. كم ضعفًا مساحة الدائرة في الرسمة II أكبر من مساحة الدائرة في الرسمة I؟

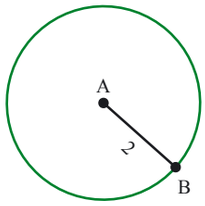
مجموعة مهامّ

1. أ. احسبوا مساحة كلّ دائرة.

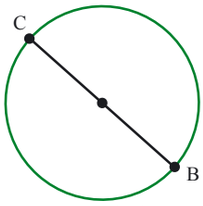
I



II



III



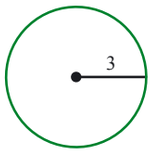
طول القطر: 4 سم

ب. هل مساحة الدّائرتين II وَ III متساوية؟ اشرحوا.

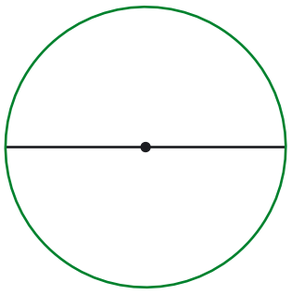
ت. كم ضعفًا مساحة الدائرة I أكبر من مساحة الدائرةII؟

2. أ. كم ضعفًا طول نِصف قُطر الدّائرة الكبيرة أكبر من طول نِصف قُطر الدّائرة الصّغيرة؟

I



II



طول القطر: 12 سم

ب. احسبوا محيطيِ الدائرتين.

كم ضعفًا محيط الدائرة الكبيرة أكبر من محيط الدائرة الصغيرة؟

ت. احسبوا مساحتيِ الدائرتين.

كم ضعفًا مساحة الدائرة الكبيرة أكبر من مساحة الدائرة الصغيرة؟

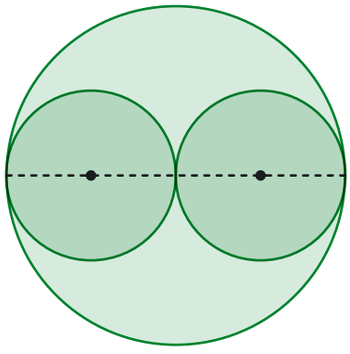
3. طول ضلع المربّع هو 4 سم.

أ. احسبوا مساحة المربّع.

ب. احسبوا طول نِصف قُطر الدّائرة المحصورة داخل المربّع ومساحة المربّع.

أ. احسبوا مساحة الأقسام الخضراء.

4. طول قُطر كلّ دائرة صغيرة هو 6 سم.

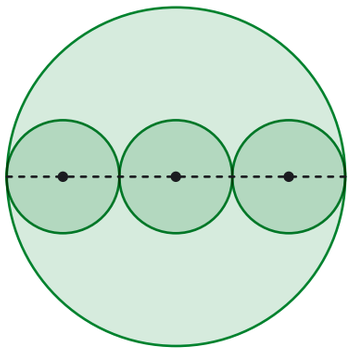


أ. احسبوا مساحة كل دائرة صغيرة.

ب. ما هو طول نِصف قُطر الدّائرة الكبيرة؟ اِحسبُوا مساحة الدائرة الكبيرة.

ت. كم ضعفًا مساحة الدّائرة الكبيرة أكبر من مساحتيِ الدّائرتين الصّغيرتين معًا؟

5. طول قُطر كلّ دائرة صغيرة في الرسمة هو 4 سم.

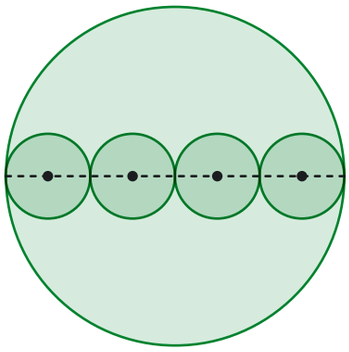


أ. اِحسبُوا مساحة كلّ دائرة صغيرة.

ب. ما هو طول نِصف قُطر الدّائرة الكبيرة؟ اِحسبُوا مساحة الدائرة الكبيرة.

ت. كم ضعفًا مساحة الدّائرة الكبيرة أكبر من مساحة الدّوائر الثّلاث الصّغيرة معًا؟

6. طول قُطر كلّ دائرة صغيرة في الرسمة هو 3 سم.



أ. ما هو طول نِصف قُطر الدّائرة الكبيرة؟

ب. خمنوا: كم ضعفًا مساحة الدّائرة الكبيرة أكبر من مساحة الدّوائر الأربع الصّغيرة معًا؟

ت. احسبوا وافحصوا تخمينكم.

7. أمامكم صورة شُباك فيه ست قِطع زجاجيّة:

أربعة مربّعات ورُبْعا دائرتين.

طول ضلع كلّ مربّع هو 80 سم.

اِحسبُوا مساحة الزُّجاج الكلية في الشباك.

8. نبني بركة سباحة دائرية للأطفال. طول نِصف قُطر البركة مترين.

أ. نبلط أرضيّة البركة.

كم مترًا مربّعًا من البلاط نحتاج لتبليط أرضيّة البركة؟

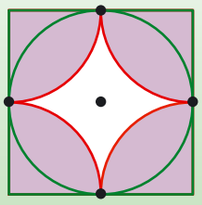
ب. نريد أن نبني سورًا (درابزين) للبركة. ما هو طول السور؟

الدرس الرابع: طول القوس وطول القطاع

طول ضلع المربّع 4 سم.

أ. ما هو طول الخطّ الأحمر؟

ب. ما هي مساحة القسم البنفسجيّ؟



نتعلَّم كيفيّة حِساب أطوال الأقواس ومساحات أقسام الدوائر.

أُعِدّت الرسومات في المهام الآتية وفي مجموعة المهام للتوضيح، وقياسات الطول معطاة بالسم.

1. طول قُطر بيتسا عائليّة هو 80 سم.

نُقسِّم البيتسا العائليّة إلى 8 وجبات متساوية.

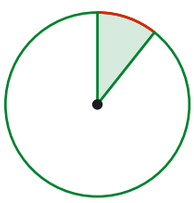
أ. ما هي مساحة كلّ وجبة؟ اشرحوا .

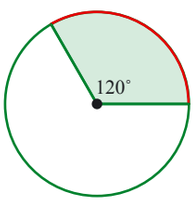
ب. سعر كل بيتسا 40 شاقلًا. ما هو سعر كلّ وجبة؟

2. أمامكم صورة بوابّة دير من الفترة البيزنطيّة.

ما هو طول نِصف محيط الدّائرة الّذي يقع بين النّقطتين المشار إليهما بالأحمر؟

- قسم من محيط الدّائرة الّذي يقع بين نقطتين نسمِّيه **قوسًا**.
  مثال: الخط **الأحمر** في الرسمة.
- قسم من الدّائرة المحدَّد بواسطة قوس ونصفيْ قطرين نسمِّيه **قطاعًا**.
  مثال: القسم **الأخضر** من مساحة الدائرة في الرسمة.





3. أمامكم دائرة طول نِصف قُطرها 3 سم.

أ. ما هو محيط الدّائرة؟

ب. أي قسم من محيط الدائرة مُلوَّن بالأحمر؟

ت. ما هو طول القوس الأحمر؟

ث. أي قسم من مساحة الدائرة مُلوَّن **بالأخضر**؟

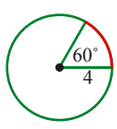
ج. ما هي مساحة الدّائرة؟

ح. ما هي مساحة القطاع **الأخضر**؟

لإيجاد **طول القوس:**

- نحسب محيط الدّائرة،
- نجد القسم، من محيط الدّائرة، الّذي يشكّل طول القوس،
- نحسب طول القوس.

مثال: أمامكم رسمة دائرة.



طول نِصف قُطر الدائرة 4 سم.

محيط الدائرة 25.13 سم بالتقريب.

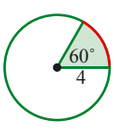
القوس هو $\frac{1}{6}$ الدائرة.

طول القوس 4.19 سم بالتقريب.

لإيجاد **مساحة القطاع:**

- نحسب مساحة الدّائرة،
- نجد القسم، من مساحة الدّائرة، الّذي يشكّل مساحة القطاع،
- نحسب مساحة القطاع.

مثال: أمامكم رسمة دائرة.



طول نِصف قُطر الدائرة 4 سم.

مساحة الدائرة 50.27 سم مربّعًا بالتقريب.

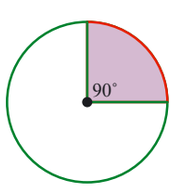
القطاع هو $\frac{1}{6}$ الدائرة.

مساحة القطاع 8.38 سم مربّعًا بالتقريب.

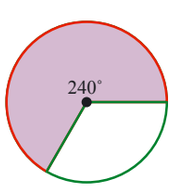
4. محيط كلّ دائرة هو 7.5 سم ومساحتها 4.5 سنتمترات مربّعة.

احسبوا طول القوس الأحمر ومساحة القطاع **البنفسجي** وأكملوا الجدول.

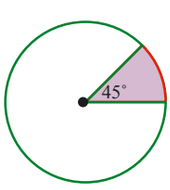
أ.



ب.



ت.



	أ	ب	ت
القسم من محيط الدائرة			
طول القوس (بالسم)			
مساحة القطاع(بالسم مربّع)			

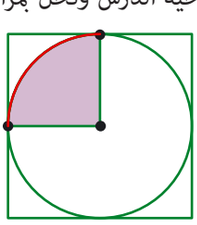
5. نعود إلى المهمّة الّتي وَرَدت في افتتاحيّة الدّرس ونحلّ بمراحل.

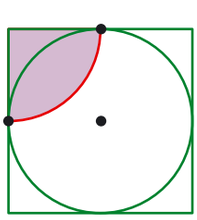
طول ضلع المربّع 4 سم.

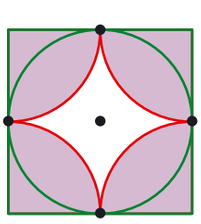
أ. ما هو محيط الدّائرة؟

ب. ما هي مساحة الدّائرة؟

ت. جِدُوا، في كلّ رسمة، طول القوس الأحمر.







ث. جدوا، في كلّ رسمة، مساحة القسم **البنفسجي**.

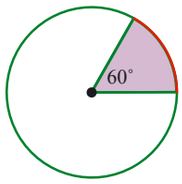
مجموعة مهامّ

دققوا في حسابات المهام الآتية حتى رقمين على يمين النقطة العشرية. يمكنكم الاستعانة بالآلة الحاسبة.

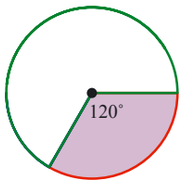
1. محيط كلّ دائرة هو 31.91سم ومساحتها 81 سنتمترًا مربّعًا.

احسبوا طول القوس الأحمر ومساحة القطاع **البنفسجي** وأكملوا الجدول.

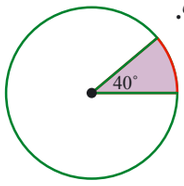
أ.



ب.



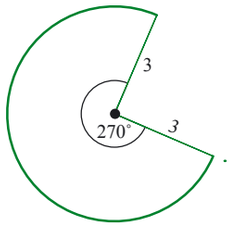
ت.



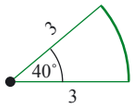
	أ	ب	ت
القسم من محيط الدائرة			
طول القوس (بالسم)			
مساحة القطاع(بالسم مربّع)			

2. احسبوا، في كل بند، محيط الدائرة الكاملة، اذكروا القسم المرسوم منها واحسبوا طول القوس. أكملوا الجدول.

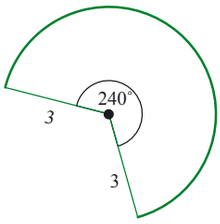
أ.



ب.



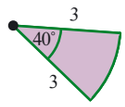
ت.



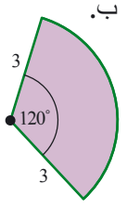
	أ	ب	ت
محيط الدائرة (بالسم)			
القسم المرسوم			
طول القوس (بالسم)			

3. احسبوا، في كل بند، مساحة الدائرة الكاملة، اذكروا القسم الملون **بالبنفسجي** واحسبوا مساحة القطاع. أكملوا الجدول.

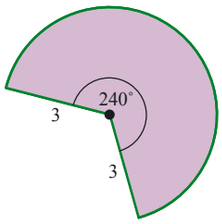
أ.



ب.

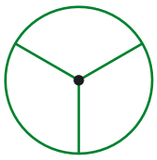


ت.



	أ	ب	ت
مساحة الدائرة (بالسم مربّع)			
القسم الملون			
مساحة القطاع(بالسم مربّع)			

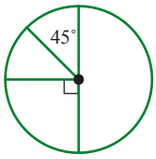
4. أمامكم لوحة للّعب، وقد قُسِّمت إلى ثلاثة قطاعات متساوية. طول نِصف قُطر اللوحة هو 12 سم.



أ. ما هو مقدار الزّاوية المركزيّة في كلّ قطاع؟

ب. احسبوا مساحة كلّ قطاع.

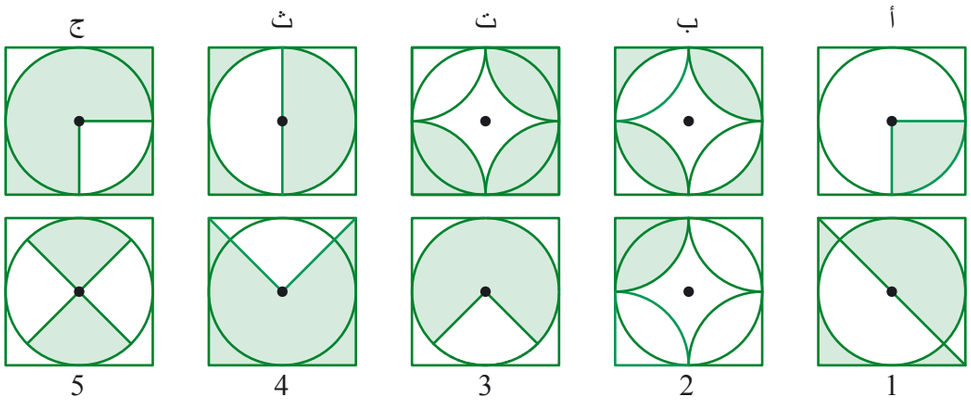
5. أمامكم لوحة للّعب، طول نِصف قُطرها 25 سم، وقد قُسِّمت إلى 4 قطاعات (كما يظهر في الرّسمة).



أ. اِحسبُوا مساحة كلّ قطاع.

ب. اِحسبُوا أطوال الأقواس الأربعة.

6. جِدُوا لكلّ مساحة **خضراء** في السّطر العلويّ، مساحة خضراء تساويها في السّطر السّفليّ.



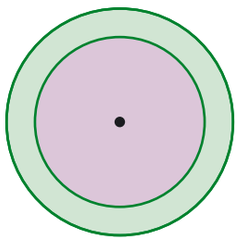
الدرس الخامس: مساحة الحلقة

أمامكم صورة ميدان.
طول نِصف قُطر الميدان (يشمل التبليط الأحمر من حوله) هو 12 م.
طول نِصف قُطر الدائرة دون التبليط 10 م
(أُعِدّت الصورة للتوضيح).
ما هو مقدار المساحة المبلطة بالأحمر؟

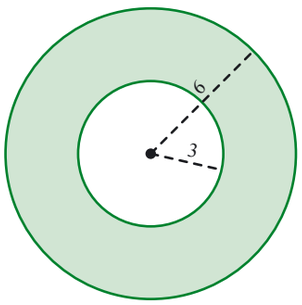
نتعلّم كيفية حساب مساحة الحلقة.

أُعِدّت الرسومات في المهام الآتية وفي مجموعة المهام للتوضيح، وقياسات الطول معطاة بالسم.
دققوا في حسابات المهام الآتية حتى رقمين على يمين النقطة العشرية.
يمكنكم الاستعانة بالآلة الحاسبة.

1. مساحة الدائرة الكبيرة في الرسمة هي 50 سنتمترًا مربّعًا.
مساحة الدائرة الملونة **بالبنفسجي** هي 28 سنتمترًا مربّعًا.
ما هي مساحة الحلقة الملونة **بالأخضر**؟



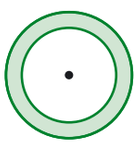
2. مُعطى: طول نِصف قُطر الدّائرة الكبيرة، في الرّسمة، هو 6 سم.
طول نِصف قُطر الدّائرة الصّغيرة، في الرّسمة، هو 3 سم.



أ. خمّنوا: أيُّهما مساحتها أكبر:
مساحة الحلقة **الخضراء** أم مساحة الدّائرة الصّغيرة؟

ب. أكملوا:
مساحة الدّائرة الكبيرة الّتي طول نِصف قُطرها 6 سم هي_____سم مربّع.
مساحة الدّائرة الصغيرة الّتي طول نِصف قُطرها 3 سم هي_____سم مربّع.
مساحة الحلقة **الخضراء** هي_____سم مربّع.

ت. قارنوا بين نتائج حساباتكم والتخمين الّذي اقترحتمُوه في بند أ.



نحسب مساحة الحلقة كالتالي: نحسب مساحتيِ الدائرتين، ونطرح مساحة الدائرة الصغيرة من مساحة الدائرة الكبيرة.

نفكّر بـ ...

3. نعود إلى السؤال الّذي وَرَدَ في مهمّة الافتتاحيّة.
طول نِصف قُطر الميدان (يشمل التبليط الأحمر من حوله) هو 12 م.
طول نِصف قُطر الدائرة دون التبليط 10 م.

أ. احسبوا مساحة كلّ الميدان.
ب. احسبوا مساحة الدائرة دون التبليط الأحمر.
ت. ما هو مقدار المساحة المبلطة بالأحمر؟

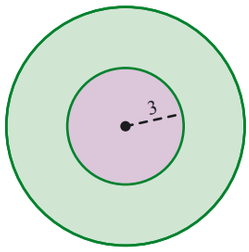
4. طول قُطر بيتسا كاملة هو 12 سم.

أ. احسبوا طول نِصف قُطر البيتسا ومساحتها.
ب. طول قُطر المساحة الّتي وُضعت عليها الحشوة هو 11 سم.
احسبوا مساحة الحشوة.
ت. ما هي مساحة الخُبز الموجود حول الحشوة (لا توجد فيه حشوة)؟

مجموعة مهامّ

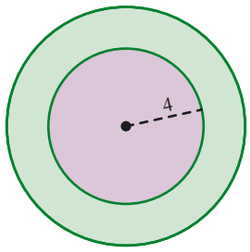
1. مساحة الدائرة الكبيرة في كلّ بند هي 154 سنتمترًا مربّعًا.
سُجِّل طول نِصف قُطر الدائرة الداخليّة في الرسمة.
احسبوا مساحة الدائرة **البنفسجيّة** ومساحة الحلقة **الخضراء**.

أ.



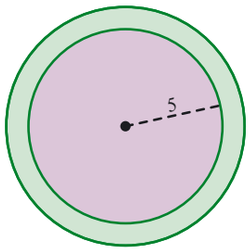
مساحة الدائرة البنفسجيّة: _____ سم مربّع
مساحة الحلقة: _____ سم مربّع

ب.



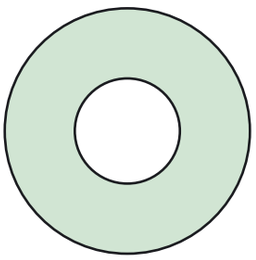
مساحة الدائرة البنفسجيّة: _____ سم مربّع
مساحة الحلقة: _____ سم مربّع

ت.



مساحة الدائرة البنفسجيّة: _____ سم مربّع
مساحة الحلقة: _____ سم مربّع

2. في لوحة إصابة الهدف (انظروا الرّسمة)، طولا نصفيْ قُطريِ الدّائرتين هما 15 سم وَ 35 سم.



أ. ما هي مساحة الدّائرة الدّاخليّة؟

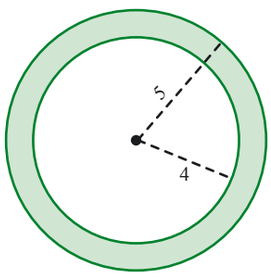
ب. ما هي مساحة الدّائرة الخارجيّة؟

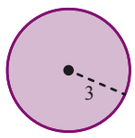
ت. ما هي مساحة الحلقة **الخضراء**؟

3. طول نِصف قُطر الدائرة **البنفسجيّة** هو 3 سم.

طول نِصف قُطر الدائرة البيضاء هو 4 سم.

عرض الحلقة الخضراء هو 1 سم.

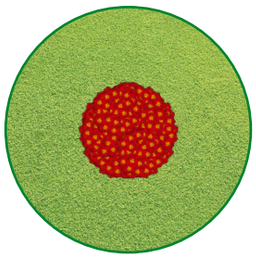




أ. خمِّنُوا، أيُّهما مساحته أكبر: مساحة الحلقة **الخضراء** أم مساحة الدّائرة **البنفسجيّة**؟

ب. احسبوا وافحصوا تخمينكم.

4. يوجد في ميدان المدينة دائرة مع أزهار وعشب أخضر.



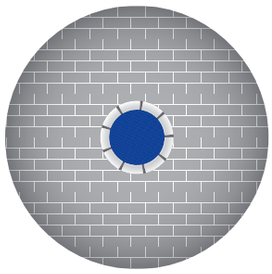
طول قُطر القسم الداخلي (الدائرة) الّذي زُرعت فيه الأزهار هو 2 م.

مساحة الدائرة مع الأزهار 78 مترًا مربّعًا.

أ. احسبوا طول نِصف قُطر القسم الداخليّ (الّذي زُرعت فيه الأزهار) ومساحته.

ب. احسبوا مساحة العشب الأخضر.

5. يوجد في مركز ميدان المدينة بركة مع نافورة.



بودّنا أن نبلط المساحة الموجودة خارج البركة بحيث نحافظ على الشكل الدائريّ.

طول قُطر المساحة الكليّة هو 24 مترًا.

طول قُطر البركة الّتي تقع في الوسط هو 6 أمتار.

أ. احسبوا مساحة الميدان (بما في ذلك البركة).

ب. احسبوا طول نِصف قُطر البركة ومساحتها.

ت. احسبوا المساحة المبلطة.

6. ميدان الدولة في تل أبيب هو أكبر ميدان في إسرائيل.

طول قُطر الميدان هو 262 مترًا.

أ. احسبوا مساحة الميدان.

ب. وجدنا في الإنترنت أن مساحة ميدان الدولة حوالي 54 دونمًا.

هل المساحة الّتي وجدتموها مناسبة لهذا المعطى؟ (1 دونم = 1,000 متر مربّع.)