

BAB 5

Bulatan

ANDA AKAN MEMPELAJARI



- 5.1 Sifat Bulatan
- 5.2 Sifat Simetri Perentas
- 5.3 Lilitan dan Luas Bulatan



RANGKAI KATA

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Bulatan | • Circle |
| • Lilitan | • Circumference |
| • Jejari | • Radius |
| • Pusat | • Centre |
| • Diameter | • Diameter |
| • Perentas | • Chord |
| • Tembereng | • Segment |
| • Sektor | • Sector |
| • Sektor minor | • Minor sector |
| • Sektor major | • Major sector |
| • Tembereng minor | • Minor segment |
| • Tembereng major | • Major segment |
| • Simetri | • Symmetry |

Pergerakan jarum jam akan menghasilkan bulatan pada pusingan lengkap 360° . Dalam bahasa Yunani, pergerakan jarum jam disebut 'kirkos' yang bermaksud berpusing dan melengkok.



IMBASAN SILAM

Bulatan ditakrifkan sebagai lingkaran bagi titik yang bergerak dari satu titik tetap pada jarak yang sama. Titik tetap itu dikenali sebagai pusat bulatan dan jarak yang sentiasa sama ini disebut sebagai jejari. Bulatan juga merupakan satu lengkung tertutup yang dinamakan lilitan bulatan atau perimeter bulatan. Ahli matematik bernama Euclid ialah orang pertama yang mengkaji bulatan. Beliau juga dikenali sebagai 'Bapa Geometri' kerana kajiannya.

Untuk maklumat lanjut:



http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms075

MASLAHAT BAB INI

- Bab ini boleh diaplikasikan dalam seni bina, ilmu falak, reka bentuk dan astronomi.

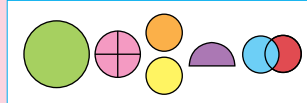
AKTIVITI KREATIF

Tujuan: Mengenal bulatan

Bahan: Kertas warna, gam, gunting, tali dan penebuk

Langkah:

1. Murid membentuk kumpulan.
2. Setiap kumpulan dikehendaki menyediakan seberapa banyak bulatan dalam pelbagai saiz. Contohnya seperti rajah di sebelah.
3. Bulatan yang dibina akan digunakan untuk menghias kelas.
4. Tulis rumus matematik yang telah dipelajari sebelum ini seperti rumus luas segi empat, luas segi tiga, isi padu kubus, isi padu kuboid, teorem Pythagoras dan sebagainya dalam bulatan.



5.1 Sifat Bulatan

5.1.1 Mengenal bahagian bulatan

RANGSANGAN MINDA



Tujuan: Mengenal bahagian bulatan

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:

1. Buka fail MS076 yang telah disediakan.
2. Perimeter sebuah bulatan dinamakan .
3. Seret titik *A* yang berada di tengah bulatan ke semua arah.
 - (i) Titik *A* dinamakan bulatan.
4. Seret titik *B* mengelilingi bulatan.
 - (i) Garisan dari pusat bulatan ke sebarang titik pada perimeter bulatan dinamakan .
5. Seret titik *C* mengelilingi bulatan, kemudian seret titik *C'* mengelilingi bulatan.
 - (i) Garisan *CC'* yang melalui pusat dan menyentuh lilitan dinamakan .
6. Seret titik *E* dan titik *D* mengelilingi bulatan.
 - (i) Garisan yang menyambung dua titik pada lilitan bulatan dinamakan .
 - (ii) Rantau yang dibatasi itu dinamakan .
7. Seret titik *C* dan *D*.
 - (i) Apakah dua garisan yang terhasil? Garisan *AC* dan .
 - (ii) Rantau yang dibatasi oleh dua jejari ini dinamakan .

Perbincangan:

Bina satu kesimpulan tentang penerokaan anda.

STANDARD PEMBELAJARAN

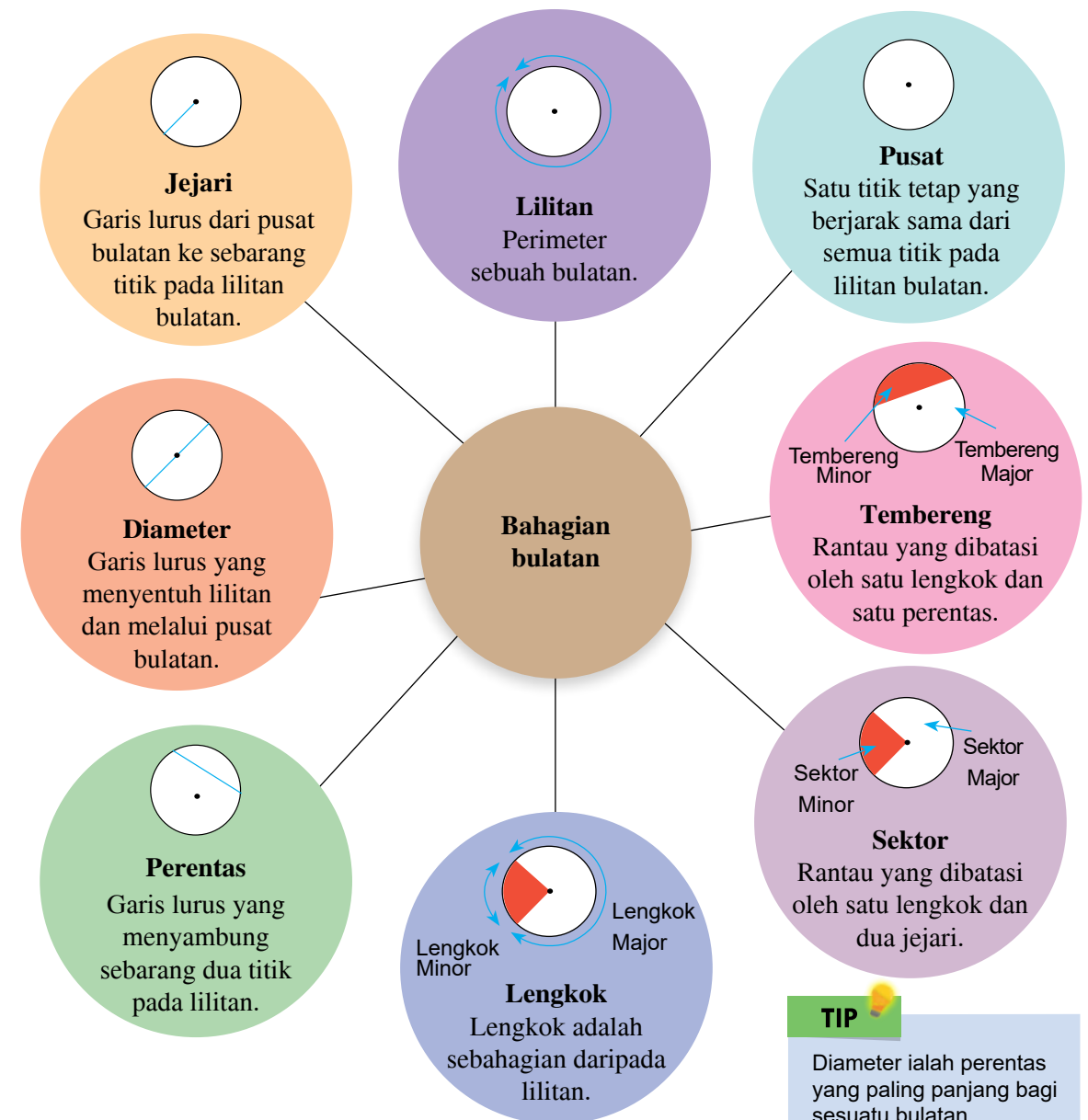
Mengenal bahagian bulatan dan menerangkan sifat bulatan.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms076 di bawah untuk mengenal bahagian bulatan.



Daripada aktiviti di atas, beberapa bahagian bulatan telah dikenal pasti seperti rajah di sebelah.

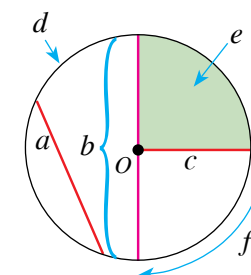


CONTOH 1

Dalam rajah, *O* ialah pusat bulatan. Kenal pasti bahagian bulatan berikut.

Penyelesaian:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| <i>a</i> , Perentas | <i>b</i> , Diameter |
| <i>c</i> , Jejari | <i>d</i> , Lilitan |
| <i>e</i> , Sektor | <i>f</i> , Lengkok |



TIP

Diameter ialah perentas yang paling panjang bagi sesuatu bulatan.

TIP

Bulatan ialah lingkaran bagi satu titik yang bergerak sama jarak dari satu titik tetap.

JOM FIKIR

Mengapakah bola, glob dan guli tidak dikenali sebagai bulatan?

5.1.2 Membina bulatan

RANGSANGAN MINDA



Tujuan: Membina suatu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberikan

Bahan: Jangka lukis, protractor, pembaris dan pensel

Langkah:

STANDARD PEMBELAJARAN

Membina suatu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberi.

Syarat	Langkah	Penyelesaian
(a) Bina bulatan apabila diberi jejari 3 cm dan berpusat O .	- Tandakan satu titik O. - Ukur jangka lukis berjarak 3 cm pada pembaris. - Letakkan hujung tajam jangka lukis pada titik O dan lukis sebuah bulatan berjejari 3 cm.	
(b) Bina diameter yang melalui titik Q dalam bulatan yang berpusat di titik O .	- Sambungkan titik O dan Q dengan garis lurus menggunakan pembaris. - Lanjutkan garis itu sehingga menyentuh lilitan. Maka, garis lurus yang melalui Q dan pusat yang menyentuh lilitan ialah diameter.	Langkah 1 Langkah 2
(c) Bina dua perentas dengan panjang 3 cm dari titik P pada bulatan.	- Buka jangka lukis pada pembaris dan ukur selebar 3 cm. - Letakkan hujung tajam jangka lukis pada titik P. - Lukis lengkok yang memotong lilitan dan labelkan titik A.	Langkah 1

	- Sambungkan titik P ke titik A yang telah ditanda pada lilitan. - Maka, garisan PA ialah perentas.	Langkah 2
(d) Bina sektor bulatan bersudut 60° pada pusat bulatan yang berjejari 2 cm.	- Lukis sebuah bulatan berpusat O dengan panjang jejari OA ialah 2 cm. - Dengan menggunakan protractor, tandakan satu titik pada sudut 60° dari jejari OA. - Lukis jejari OB dengan menyambung pusat O dari titik itu dengan garis lurus. Maka, AOB ialah sektor bulatan.	Langkah 1 Langkah 2 Langkah 3

Perbincangan:

Daripada aktiviti di atas, apakah bahagian bulatan yang telah dibina?

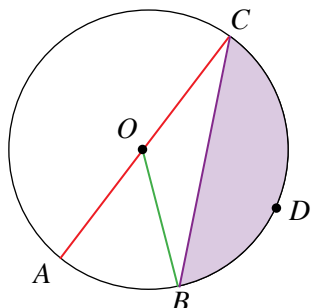
- Daripada aktiviti di atas, murid dapat
- (a) membina suatu bulatan apabila diberi panjang jejari atau diameter.
 - (b) membina diameter melalui satu titik yang tertentu dalam suatu bulatan.
 - (c) membina perentas melalui satu titik yang tertentu dan diberi panjang perentas.
 - (d) membina sektor bulatan apabila diberi sudut sektor dan panjang jejari suatu bulatan.

TIP

Untuk mengukur sudut ABC , letakkan pusat protractor di atas bucu sudut tersebut. Pastikan garisan yang tertera nilai 0 terletak di atas garisan AB . Baca sudut menggunakan skala luar. Maka, sudut ABC ialah 120° .

JOM CUBA 5.1

1. Namakan
- (i) titik O .
 - (ii) garis AOC .
 - (iii) sektor AOB .
 - (iv) garis OA .
 - (v) lengkok AB .
 - (vi) garis BC .
 - (vii) kawasan berlorek BCD .



2. Bina bulatan yang berjejari
- (a) 3 cm
 - (b) 4.5 cm
 - (c) 2.5 cm
 - (d) 6 cm
3. Bina diameter yang melalui titik Q bagi setiap bulatan berpusat di O .
- (a)
- (b)
4. Bina perentas sebuah bulatan dengan jejari dan panjang perentas seperti berikut.

	Jejari	Panjang Perentas
(a)	3 cm	4 cm
(b)	4.5 cm	6.7 cm

5. Dengan menggunakan protractor, bina sektor AOB dengan O ialah pusat bulatan. Jejari dan $\angle AOB$ adalah seperti berikut.

	Jejari	$\angle AOB$
(a)	3 cm	70°
(b)	3.6 cm	120°

5.2 Sifat Simetri Perentas

5.2.1 Ciri-ciri bulatan

RANGSANGAN MINDA Berkumpulan

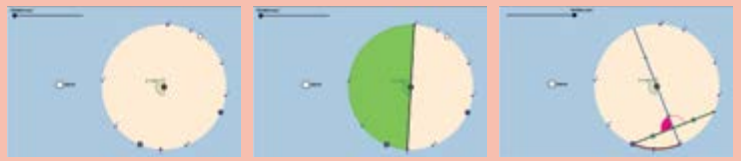
Tujuan: Menentukan

- (i) sifat diameter sebuah bulatan.
- (ii) hubungan jejari yang berserenjang dengan perentas.

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:

- Buka fail MS081 untuk memperoleh fail yang telah disediakan.
- Klik kotak *Aktiviti*.
- Seret titik Q ke titik P, T, U, B, V dan Z .
 - (i) Namakan diameter bulatan tersebut. Garisan .
 - (ii) Perhatikan nilai sudut yang terdapat di pusat bulatan apabila diameter QQ' digerakkan. Adakah pergerakan ini menghasilkan nilai sudut yang sama? Adakah bentuk terhasil juga sama?
 - (iii) Jika anda melipat bulatan tersebut pada garisan QQ' , adakah bentuk itu dapat bertindih dengan tepat?
 - (iv) Diameter pada suatu bulatan dikenali sebagai .
- Klik semula kotak *Aktiviti* untuk aktiviti seterusnya.
- Seret penggelongsor *Gerakkan Saya* sehingga selesai.
 - (i) Jejari yang membahagi dua sama perentas adalah dengan perentas tersebut.
 - (ii) Jejari yang berserenjang dengan perentas perentas tersebut.
 - (iii) Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang .



Perbincangan:
Nyatakan kesimpulan bagi semua aktiviti penerokaan di atas.

Diameter sebuah bulatan merupakan suatu paksi simetri bulatan tersebut.

Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan dan menerangkan bahawa

- (i) diameter ialah paksi simetri bulatan;
- (ii) jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu dan sebaliknya;
- (iii) pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan;
- (iv) perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang; dan
- (v) perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.

TAHUKAH ANDA?

Bulatan mempunyai bilangan paksi simetri yang tidak terhingga kerana sebarang garis lurus yang melalui pusatnya merupakan paksi simetri bagi bulatan tersebut.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms081 untuk sifat simetri perentas 1.

TIP

Diameter ialah perentas yang melalui pusat bulatan.

RANGSANGAN MINDA



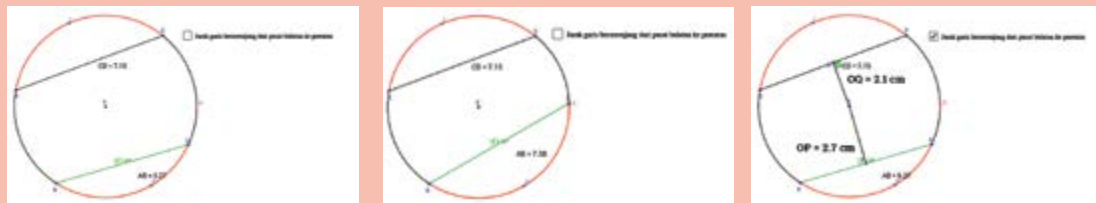
Tujuan: Menentusahkan

- sifat pembahagi dua sama serenjang dua perentas.
- sifat-sifat perentas yang sama panjang dalam suatu bulatan.

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:

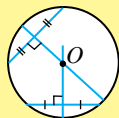
- Buka fail MS082 untuk memperoleh fail yang telah disediakan.
- Seret titik A supaya $AB = CD$.
- Klik kotak pada *jarak garis berserenjang dari pusat bulatan*.
- Ulang langkah 1 dan 2 jika ingin mendapat nilai jarak yang lain.



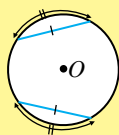
Perbincangan:

- Di manakah garisan OP dan OQ bertemu?
- Adakah panjang lengkok AGB dan CID sama?
- Jika panjang $AB = CD$, jarak $OP =$ jarak .
- Adakah jarak OP dan OQ sama?

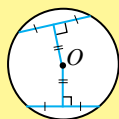
Pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan.



Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.



Dua perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.



QR CODE



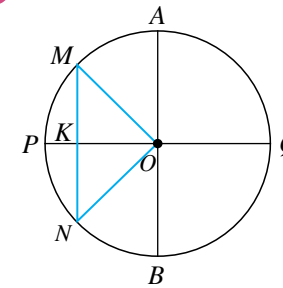
Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms082 untuk sifat simetri perentas 2.



JOM FIKIR

Berapakah bilangan paksi simetri untuk separuh bulatan?

CONTOH 2

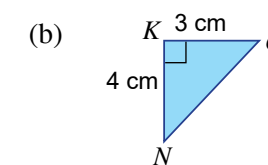


Rajah di atas menunjukkan sebuah bulatan dengan pusat O dan garis MN ialah perentas.

- Namakan paksi simetri bagi rajah ini.
- Diberi $OK = 3$ cm dan $NK = 4$ cm, hitung panjang ON .
- Namakan sudut yang sama saiz dengan $\angle ONK$.

Penyelesaian:

- AOB dan POQ



$$ON^2 = 4^2 + 3^2$$

$$ON = \sqrt{16 + 9}$$

$$ON = \sqrt{25} \quad \leftarrow ON = OM$$

$$ON = 5$$

Maka, panjang ON ialah 5 cm.

- $\angle OMK$

CONTOH 3

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan dengan perentas MN yang berserenjang dengan jejari OP .

- Adakah panjang MS sama dengan panjang SN ? Jelaskan.
- Jika jejari bulatan ialah 10 cm dan $OS = 8$ cm, hitung panjang perentas MN .

Penyelesaian:

- Ya, $MS = SN$
Jejari OP yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas.

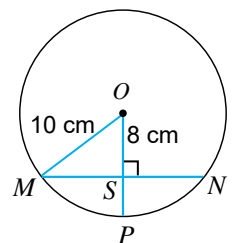
$$(b) \quad MS = \sqrt{10^2 - 8^2}$$

$$MS = \sqrt{100 - 64}$$

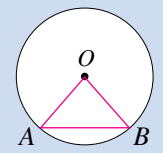
$$MS = \sqrt{36}$$

$$MS = SN = 6$$

Maka, $MN = 12$ cm.



TIP

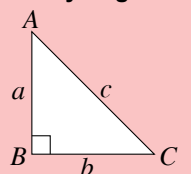


Dua jejari dan perentas membentuk segi tiga sama kaki.



IMBAS KEMBALI

Teorem Pythagoras

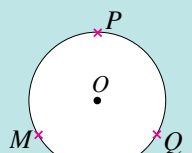


$$AB^2 + BC^2 = AC^2$$

atau

$$a^2 + b^2 = c^2$$

JOM FIKIR



O ialah pusat bulatan.
Apakah hubungan antara OP , OQ dan OM ?

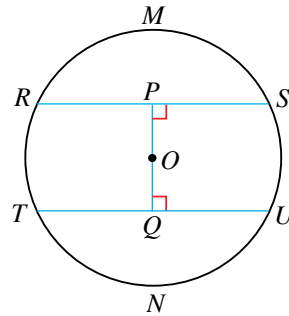
CONTOH 4

Rajah di sebelah menunjukkan dua perentas yang sama panjang RS dan TU . POQ ialah garis lurus yang melalui pusat bulatan O . Diberi $OP = 5$ cm dan $RS = 24$ cm.

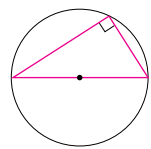
- Hitung panjang PR .
- Adakah lengkok minor RMS dan TNU sama panjang? Jelaskan.
- Hitung jejari bulatan itu.

Penyelesaian:

- Jejari yang berserenjang dengan perentas, membahagi perentas itu kepada dua bahagian yang sama panjang,
Panjang $PR = 24 \div 2 = 12$ cm
- Ya, perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.
- $OR = \sqrt{PR^2 + OP^2}$ ← Perentas RS dan TU sama panjang
 $= \sqrt{12^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{144 + 25}$ ← OR, OS, OT dan OU ialah jejari bulatan
 $= \sqrt{169}$
 $= 13$ cm



TAHUKAH ANDA ?



Sudut pada lilitan dalam sebuah semi bulatan ialah 90° .

5.2.2 Pusat dan jejari bulatan

RANGSANGAN MINDA



Tujuan: Menentukan pusat dan jejari bulatan

Bahan: Jangka lukis, pembaris, pensel, bahan yang berbentuk bulat

Langkah:

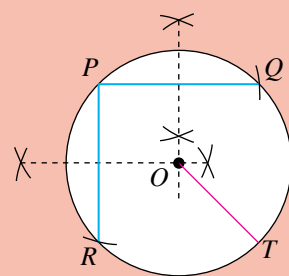
- Surih bentuk bulat pada sehelai kertas.
- Bina dua perentas, PQ dan PR dari titik P bulatan itu.
- Bina garisan pembahagi dua sama serenjang bagi perentas PQ dan PR .
- Titik persilangan dua garisan pembahagi dua sama serenjang ditandakan dengan O .
- Lukis satu garisan dari O ke lilitan bulatan dan namakannya sebagai OT .

Perbincangan:

- Bincangkan ciri titik O .
- Bincangkan ciri garisan OT .

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan pusat dan panjang jejari bagi suatu bulatan melalui pembinaan geometri.

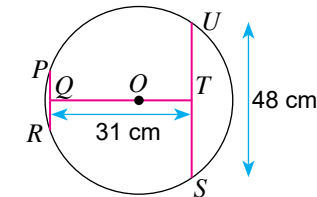


Pembahagi dua sama serenjang bagi sebarang perentas akan sentiasa bersilang di pusat bulatan.

5.2.3 Penyelesaian masalah

CONTOH 5

Seorang tukang besi diminta membina sebuah kerangka tingkap berbentuk bulatan seperti rajah di bawah. Tingkap berbentuk bulatan itu berdiameter 50 cm. Tiga batang besi, PR , US dan QT yang tidak sama panjang digunakan untuk menyokong tingkap tersebut. Hitung panjang PR .



Penyelesaian:

Memahami masalah

Diameter tingkap = 50 cm
 $QT = 31$ cm
 $US = 48$ cm
 Hitung panjang PR .

Merancang strategi

$$\begin{aligned} \text{jejari} &= \frac{\text{diameter}}{2} \\ &= \frac{50}{2} \\ &= 25 \text{ cm} \\ OT &= \sqrt{OU^2 - UT^2} \\ OQ &= QT - OT \\ PQ &= \sqrt{OP^2 - OQ^2} \\ PR &= PQ \times 2 \end{aligned}$$

Membuat kesimpulan

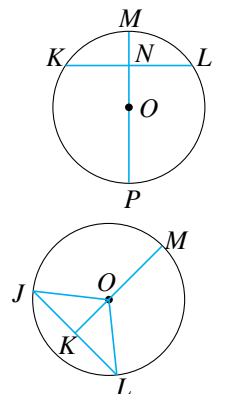
Maka, PR ialah 14 cm.

Melaksanakan strategi

$$\begin{aligned} OT &= \sqrt{25^2 - 24^2} \\ &= \sqrt{625 - 576} \\ &= \sqrt{49} \\ &= 7 \text{ cm} \\ OQ &= 31 - 7 \\ &= 24 \text{ cm} \\ PQ &= \sqrt{25^2 - 24^2} \\ &= \sqrt{625 - 576} \\ &= \sqrt{49} \\ &= 7 \text{ cm} \\ PR &= 7 + 7 \\ &= 14 \text{ cm} \end{aligned}$$

JOM CUBA 5.2

- Dalam rajah di sebelah, O ialah pusat bulatan. $MNOP$ dan KNL ialah garis lurus. Diberi bahawa $MN = 8$ cm dan $NP = 18$ cm. Hitung panjang KL .
- Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan yang berpusat O . JKL dan KOM ialah garis lurus. Diberi bahawa $JK = KL = 15$ cm dan jejari bulatan 25 cm. Hitung panjang, dalam cm, garis KOM .



5.3 Lilitan dan Luas Bulatan

5.3.1 Hubungan lilitan bulatan dengan diameter

Lilitan bulatan ialah ukuran sekeliling bagi satu bulatan. Rajah di bawah menunjukkan sebuah meja bulat yang perlu dipasang *skirting* untuk majlis perkahwinan. Berapakah panjang kain *skirting* yang diperlukan?

Ukuran untuk *skirting* itu dapat dihitung dengan rumus yang melibatkan π (pi). π dibaca sebagai “pai”.



STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan hubungan antara lilitan dengan diameter bulatan, dan seterusnya mentakrifkan π serta menerbitkan rumus lilitan bulatan.

RANGSANGAN MINDA

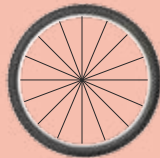
Tujuan: Menentukan hubungan antara lilitan bulatan dengan diameter

Bahan: Jam randik, baldi, tayar basikal, pita pengukur, pensel atau sebarang bahan yang boleh digunakan untuk diganti dengan bahan berbentuk bulat yang berada di sekeliling anda

Langkah:

- Dengan menggunakan pita ukur, ukur lilitan bagi permukaan jam randik, baldi dan tayar basikal.
- Ukur diameter bagi ketiga-tiga bahan tersebut.
- Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

Bahan	Lilitan (cm)	Diameter (cm)	$\frac{\text{Lilitan}}{\text{Diameter}}$
1. Jam randik			
2. Baldi			
3. Tayar basikal			



Perbincangan:

- Bincangkan perkaitan antara diameter dengan lilitan.
- Apakah nilai nisbah lilitan kepada diameter?

Daripada aktiviti di atas didapati nilai nisbah lilitan kepada diameter, iaitu π suatu bulatan ialah 3.142 atau $\frac{22}{7}$.

$$\frac{\text{Lilitan}}{\text{Diameter}} = \pi$$

INGAT

Diameter = 2 × Jejari

Lilitan sebuah bulatan ialah π didarab dengan diameter seperti rumus di bawah.

$$\begin{aligned} \text{lilitan} &= \pi \times \text{diameter} \\ &= \pi d \end{aligned}$$

Rumus lilitan juga boleh diterbitkan menggunakan jejari seperti

$$\begin{aligned} \text{lilitan} &= \pi \times 2 \times \text{jejari} \\ &= 2\pi j \end{aligned}$$

5.3.2 Rumus luas bulatan

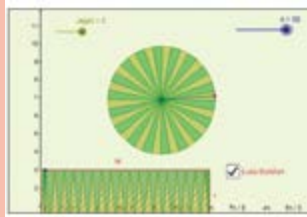
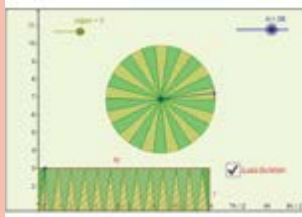
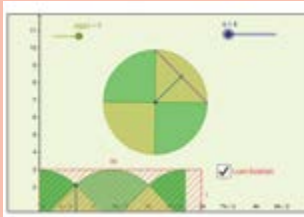
RANGSANGAN MINDA

Tujuan: Menerbitkan rumus luas bulatan

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:

- Buka fail MS087 untuk memperoleh fail yang telah disediakan.
- Seret *jejari* sehingga nilai 3, dan seret *n* sehingga mencapai nilai 6. Perhatikan perubahan yang berlaku.
- Ulangi langkah 2 dengan mengubah nilai jejari dan bilangan *n* yang lain. Perhatikan perubahan yang berlaku.



Perbincangan:

- Semakin sektor bulatan itu dibahagikan semakin jelas bentuk segi empat tepat yang dihasilkan.
- Tinggi segi empat tepat = bulatan.
- Tapak segi empat tepat = lilitan bulatan.

Daripada aktiviti di atas, didapati bahawa

luas bulatan = luas segi empat tepat

= tapak × tinggi

$= \frac{1}{2} \times \text{lilitan bulatan} \times \text{tinggi}$

$= \frac{1}{2} \times 2\pi j \times j$

$= \pi j^2$

Maka,

luas bulatan = πj^2

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan rumus luas bulatan.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms087 untuk menerbitkan luas bulatan.

5.3.3 Lilitan, luas bulatan, panjang lengkok dan luas sektor

► Menentukan lilitan bulatan

CONTOH 6

Hitung lilitan sebuah bulatan jika

- (a) diameter, $d = 14$ cm. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$) (b) jejari, $j = 21.3$ cm. (Guna $\pi = 3.142$)

Penyelesaian:

- (a) Lilitan $= \pi d$
 $= \frac{22}{7} \times 14$
 $= 44$ cm
- (b) Lilitan $= 2\pi j$
 $= 2 \times 3.142 \times 21.3$
 $= 133.85$ cm

CONTOH 7

- (a) Diberi lilitan sebuah bulatan ialah 88 cm. Hitung diameter, dalam cm, bulatan tersebut. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- (b) Diberi lilitan sebuah bulatan ialah 36.8 cm. Hitung jejari bulatan, dalam cm dan bundarkan kepada dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = 3.142$)

Penyelesaian:

- (a) Lilitan $= \pi d$
 $88 = \frac{22}{7} \times d$
 $d = 88 \times \frac{7}{22}$
 $d = 28$ cm
- (b) Lilitan $= 2\pi j$
 $2\pi j = 36.8$
 $2 \times 3.142 \times j = 36.8$
 $j = \frac{36.8}{6.284}$
 $j = 5.86$ cm

► Menentukan luas bulatan

CONTOH 8

Hitung luas bulatan yang mempunyai

- (a) diameter 10 cm.
 (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- (b) jejari 7 cm.

Penyelesaian:

- (a) Luas $= \pi j^2$
 $= \frac{22}{7} \times \left(\frac{10}{2}\right)^2$
 $= 78.57$ cm²
- (b) Luas $= \pi j^2$
 $= \frac{22}{7} \times 7^2$
 $= 154$ cm²

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan lilitan, luas bulatan, panjang lengkok, luas sektor dan ukuran lain yang berkaitan.

INGAT

jejari, $j = \frac{\text{diameter}}{2}$
 diameter, $d = 2j$

CONTOH 9

Diberi luas bulatan ialah 616 cm². Hitung jejari dan diameter. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \pi j^2 \\ \pi j^2 &= 616 \\ \frac{22}{7} \times j^2 &= 616 \\ \frac{22}{\cancel{7}_1} \times \frac{\cancel{7}_1}{22_1} \times j^2 &= 616 \times \frac{7}{22} \\ j^2 &= 616 \times \frac{7}{22} \\ j^2 &= 196 \\ j &= \sqrt{196} \\ j &= 14 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diameter} &= 2 \times 14 \\ &= 28 \text{ cm} \end{aligned}$$

CONTOH 10

Diberi lilitan bulatan ialah 66 cm. Hitung luas bulatan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Lilitan} &= 66 \text{ cm} \\ 2\pi j &= 66 \\ 2 \times \frac{22}{7} \times j &= 66 \\ j &= 66 \times \frac{7}{44} \\ j &= 10.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \pi j^2 \\ &= \frac{22}{7} \times 10.5^2 \\ &= 346.5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

CONTOH 11

Diberi luas bulatan ialah 75.46 cm². Hitung lilitan bulatan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \pi j^2 \\ \pi j^2 &= 75.46 \\ \frac{22}{7} \times j^2 &= 75.46 \\ j^2 &= 75.46 \times \frac{7}{22} \\ j^2 &= 24.01 \\ j &= \sqrt{24.01} \\ j &= 4.9 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lilitan} &= 2\pi j \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 4.9 \\ &= 30.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

JOM FIKIR

- (a) Hitung luas bagi suku bulatan jika jejarinya ialah 7 cm.
- (b) Hitung luas bagi semi bulatan jika jejarinya ialah 7 cm.
- (c) Hitung luas bagi tiga suku bulatan jika jejarinya ialah 7 cm.

JOM FIKIR

- Rajah menunjukkan dua bulatan dalam satu bulatan yang lebih besar. Hitung luas bulatan kawasan berlerek.

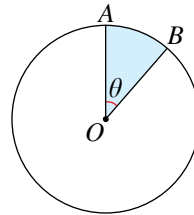
► Menentukan panjang lengkok suatu bulatan

Lengkok bulatan merupakan sebahagian daripada lilitan bulatan. Lengkok bulatan berkadaran dengan sudut pada pusat bulatan.

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{\text{Lilitan bulatan}} = \frac{\text{Sudut pada pusat}}{360^\circ}$$

Maka,

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$



TIP

Simbol θ dibaca "theta", ialah huruf Yunani yang digunakan untuk mewakili sudut.

CONTOH 12

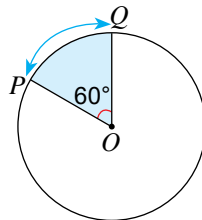
Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan jejari 14 cm dan berpusat di O . Hitung panjang lengkok minor PQ yang mencangkum 60° pada pusat. Tulis jawapan dalam dua tempat perpuluhan.

Penyelesaian:

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\text{Panjang lengkok} = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang lengkok} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \\ &= 14.67 \text{ cm} \end{aligned}$$



CONTOH 13

Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan jejari 21 cm dan berpusat di O . $\angle ROS$ ialah 72° . Hitung panjang lengkok major RS .

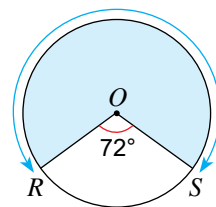
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Sudut pada pusat} &= 360^\circ - 72^\circ \\ &= 288^\circ \end{aligned}$$

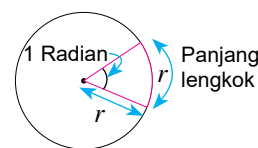
$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\text{Panjang lengkok} = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang lengkok} &= \frac{288^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \\ &= 105.6 \text{ cm} \end{aligned}$$



TAHUKAH ANDA?



Sudut boleh diukur menggunakan radian. 1 radian (1 rad) ialah ukuran sudut di pusat bulatan apabila panjang lengkok sama dengan jejari.

CONTOH 14

Diberi panjang lengkok suatu bulatan ialah 11 cm dan sudut pada pusat bulatan ialah 45° . Hitung panjang, dalam cm, jejari bulatan itu.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \frac{\theta}{360^\circ} &= \frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} \\ 2\pi j &= \text{Panjang lengkok} \times \frac{360^\circ}{\theta} \end{aligned}$$

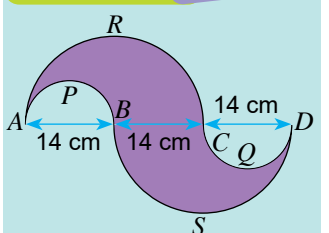
$$2 \times \frac{22}{7} \times j = 11 \times \frac{360^\circ}{45^\circ}$$

$$j = 11 \times \frac{360^\circ}{45^\circ} \times \frac{7}{22} \times \frac{1}{2}$$

$$j = \frac{27\,720}{1\,980}$$

$$j = 14 \text{ cm}$$

JOM FIKIR



ARC, APB, BSD dan CQD merupakan lengkok suatu bulatan dan AB, AC, BD dan CD ialah diameter bulatan. Hitung kawasan berlorek.

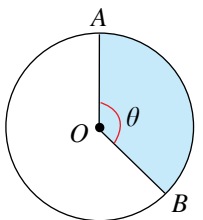
► Menentukan luas sektor bulatan

Luas sektor bulatan merupakan rantau yang dibatasi oleh satu lengkok dan dua jejari. Luas sektor bulatan adalah berkadaran dengan luas bulatan.

$$\frac{\text{Luas sektor bulatan}}{\text{Luas bulatan}} = \frac{\text{Sudut pada pusat}}{360^\circ}$$

Maka,

$$\frac{\text{Luas sektor AOB}}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}$$



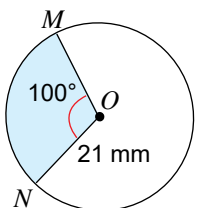
CONTOH 15

Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan pusat O dan jejari 21 mm. Hitung luas sektor minor MON .

Penyelesaian:

$$\frac{\text{Luas sektor}}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas sektor MON} &= \frac{100^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 21^2 \\ &= 385 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

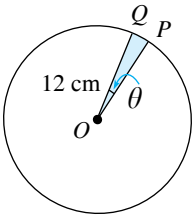


CONTOH 16

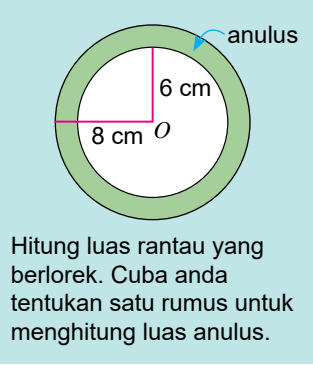
Diberi luas sektor QOP ialah 18.48 cm^2 dan jejari 12 cm . Hitung nilai θ .

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\frac{\text{Luas sektor}}{\pi j^2} &= \frac{\theta}{360^\circ} \\ \frac{\theta}{360^\circ} &= \frac{18.48}{\frac{22}{7} \times 12^2} \\ \theta &= \frac{18.48}{\frac{22}{7} \times 12 \times 12} \times 360^\circ \\ \theta &= 14.7^\circ\end{aligned}$$

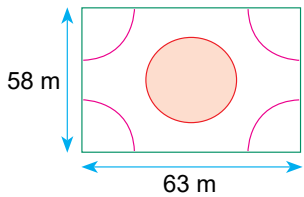


JOM FIKIR



STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan bulatan.



5.3.4 Penyelesaian masalah

CONTOH 17

Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah bercadang membina sebuah taman rekreasi yang berbentuk segi empat tepat dengan panjangnya 63 m dan lebarnya 58 m . Setiap penjuru taman tersebut yang berbentuk sukuan bulatan berjejari 7 m akan ditanam dengan pokok bunga dan di tengah-tengah taman akan dibina sebuah kolam ikan yang berbentuk bulat dengan diameter 28 m . Kawasan yang lain akan ditanam dengan rumput karpet. Hitung luas kawasan yang ditanam dengan rumput karpet. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

Memahami masalah

Jejari sukuan bulatan = 7 m
Taman berbentuk segi empat tepat.
Panjang = 63 m
Lebar = 58 m
Diameter kolam ikan = 28 m
Hitung luas kawasan yang ditanam dengan rumput karpet.

Membuat kesimpulan

Maka, kawasan yang ditanam dengan rumput karpet ialah $3\,654 \text{ m}^2 - 154 \text{ m}^2 - 616 \text{ m}^2 = 2\,884 \text{ m}^2$

Merancang strategi

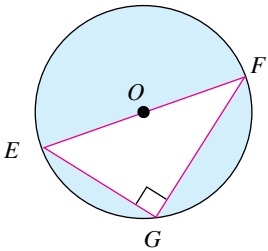
Luas taman rekreasi = panjang $\times$ lebar
Luas tanaman bunga = $4 \times \frac{1}{4} \pi j^2$
Luas kolam ikan = πj^2
Kawasan yang ditanam dengan rumput karpet = luas taman rekreasi – luas tanaman bunga – luas kolam ikan

Melaksanakan strategi

(i) Luas taman rekreasi = $58 \times 63 = 3\,654 \text{ m}^2$	(iii) Luas kolam ikan = $\pi j^2 = \frac{22}{7} \times 14^2 = 616 \text{ m}^2$
(ii) Luas tanaman bunga = $4 \times \frac{1}{4} \times \pi j^2 = \frac{22}{7} \times 7^2 = 154 \text{ m}^2$	

JOM CUBA 5.3

- Hitung lilitan bulatan yang mempunyai
(a) jejari 7 cm .
(b) jejari 56 cm .
(c) diameter 9.2 cm .
(d) diameter 98 mm .
Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- Diberi lilitan bulatan 24.5 cm . Hitung
(a) diameter
(b) jejari
Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = 3.142$)
- Hitung luas bulatan yang mempunyai jejari berikut.
(a) 21 m
(b) 56 mm
(c) 7 cm
(d) $1\frac{2}{5} \text{ cm}$
Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- Luas bagi sebuah bulatan ialah 38.5 cm^2 . Hitung
(a) jejari
(b) lilitan bagi bulatan
Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- Hitung luas bulatan, jika lilitan bulatan ialah 15.4 cm .
Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)
- Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan berpusat O . Diberi $OF = 6.5 \text{ cm}$ dan $EG = 5 \text{ cm}$. Hitung luas, dalam cm^2 , kawasan berlorek. Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = 3.142$)



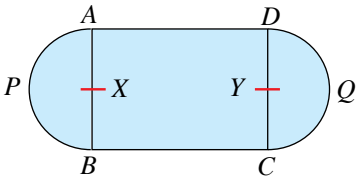
- Hitung jejari apabila panjang lengkok dan sudut pada pusat bulatan diberi. Nyatakan jawapan dalam dua tempat perpuluhan.

	Panjang lengkok(cm)	Sudut pada pusat
(a)	11	45°
(b)	4.3	35°
(c)	30.8	120°
(d)	110	200°

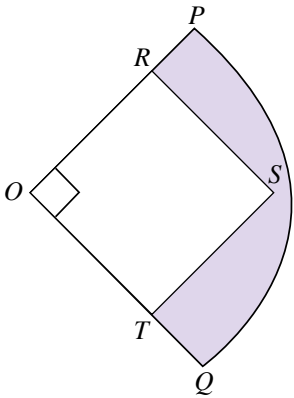
8. Diberi jejari dan luas sektor bulatan berikut, hitung sudut pada pusat bulatan.

	Jejari	Luas sektor
(a)	14 cm	18.48 cm ²
(b)	21 m	27.72 m ²
(c)	8.4 cm	15.4 cm ²

9. Rajah di bawah menunjukkan pelan bagi sebuah taman. *ABCD* ialah sebuah segi empat tepat. *APB* dan *DQC* ialah semi bulatan yang masing-masing berpusat di *X* dan *Y*. Diberi *AB* = 7 cm dan *AC* = 25 cm. Hitung perimeter, dalam cm, taman itu.



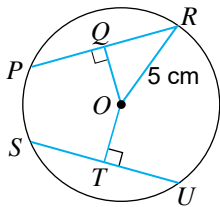
10. Rajah di bawah menunjukkan sukuan *OPQ* berpusat *O*. *ORST* ialah sebuah segi empat sama. Diberi *OP* = 10 cm dan *OR* = 7 cm. Hitung luas, dalam cm², kawasan yang berlorek. Berikan jawapan dalam π .



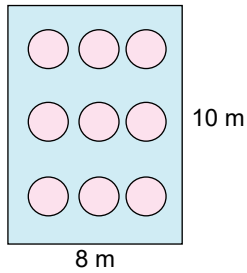
MENJANA KECEMERLANGAN

1. Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan berpusat *O*. *PQR* dan *STU* ialah garis lurus. Diberi *PQR* = *STU* = 6 cm, hitung panjang yang berikut.

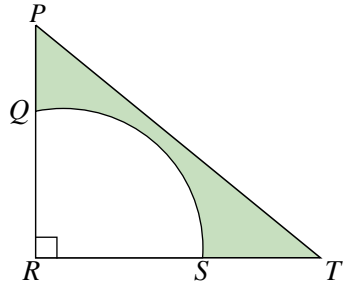
- (a) *PQ*
- (b) *ST*
- (c) *OT*



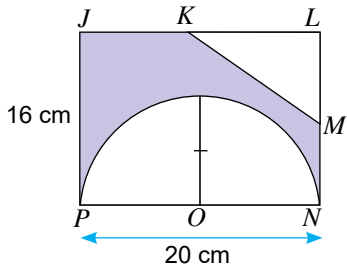
2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah dewan makan yang berukuran 10 m panjang dan 8 m lebar yang dihamparkan dengan sembilan bidang permaidani berbentuk bulatan. Diameter satu permaidani itu berukuran 200 cm. Hitung luas, dalam meter persegi, kawasan lantai dewan yang tidak diliputi permaidani.



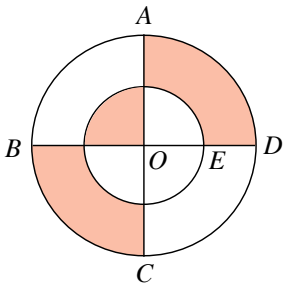
3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi tiga bersudut tegak *PRT*. *R* ialah pusat bagi sukuan itu. Diberi *RS* = 14 cm, *ST* = 10 cm dan *PQ* = 4 cm. Hitung perimeter, dalam cm, kawasan berlorek. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)



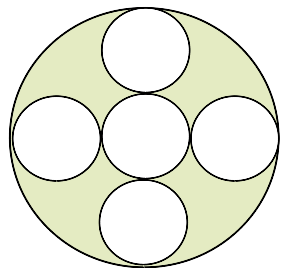
4. Rajah di sebelah menunjukkan sebidang tanah berbentuk segi empat tepat *JLNP* yang dimiliki oleh Encik Rashid. Encik Rashid telah membahagikan tanahnya kepada tiga bahagian. *K* ialah titik tengah bagi *JL* dan *M* ialah titik tengah bagi *LN*. Encik Rashid bercadang untuk menanam sayur di kawasan berbentuk segi tiga *KLM* dan semi bulatan. Hitung luas kawasan yang tidak ditanam dengan sayur. (Guna $\pi = 3.142$)



5. Kevin ingin membina satu papan panahan yang berbentuk bulatan. Papan panahan tersebut terdiri daripada dua bulatan yang berpusat di *O* dan tiga sektor yang berlorek seperti rajah di sebelah. Diameter *BOD* dan *AOC* adalah berserenjang antara satu sama lain. Diberi *OE* = *ED* = 10 cm. Hitung luas, dalam cm², kawasan berlorek. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)



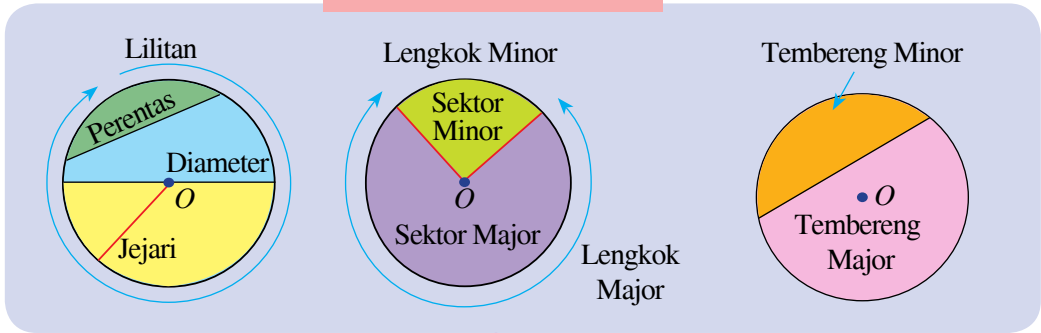
6. Di sebuah muzium terdapat tingkap berbentuk bulat yang dihiasi dengan gelung bulatan yang sama saiz seperti rajah di sebelah. Jejari tingkap tersebut ialah 45 cm. Hitung luas kawasan yang tidak dilitupi hiasan tersebut. (Guna $\pi = 3.142$)



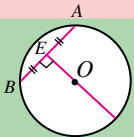
INTI PATI BAB

Bulatan

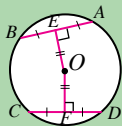
Bahagian Bulatan



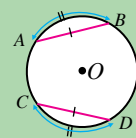
Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu dan begitu juga sebaliknya. Maka, $AE = BE$.



Dua perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan begitu juga sebaliknya.



Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang dan begitu juga sebaliknya.
Lengkok $AB =$ Lengkok CD .



Rumus Bulatan

Lilitan bulatan $= \pi d$
 $= 2\pi j$ → Panjang lengkok $= \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$

Luas bulatan $= \pi j^2$ → Luas sektor $= \frac{\theta}{360^\circ} \times \pi j^2$

REFLEKSI DIRI

Pada akhir bab ini, saya dapat:



- 1. Mengenal bahagian bulatan yang betul.
- 2. Membina satu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberikan.
- 3. Menentusahkan dan menerangkan bahawa:
 - (a) Diameter ialah paksi simetri bulatan.
 - (b) Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu dan sebaliknya.
 - (c) Pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan.
 - (d) Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.
 - (e) Perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.
- 4. Menentukan pusat dan panjang jejari bagi suatu bulatan melalui pembinaan geometri.
- 5. Menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat simetri perentas.
- 6. Menentukan hubungan antara lilitan dengan diameter bulatan, dan seterusnya mentakrifkan π dan menerbitkan rumus lilitan bulatan.
- 7. Menerbitkan rumus bulatan.
- 8. Menentukan lilitan, luas bulatan, panjang lengkok, luas sektor dan ukuran lain yang berkaitan.
- 9. Menyelesaikan masalah yang melibatkan bulatan.

☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐

PROJEK MINI

Tajuk: Permainan papan nombor
Anda dikehendaki membina satu papan nombor seperti rajah di sebelah. Papan nombor itu terdiri daripada empat bulatan yang mempunyai berlainan jejari seperti 5 cm, 15 cm, 20 cm dan 25 cm yang dibina pada pusat bulatan yang sama. Bulatan tersebut hendaklah dibahagikan kepada 20 sektor. Setiap sektor hendaklah dilabelkan dengan markah. Papan nombor ini boleh dibina menggunakan kad manila, kertas atau polistirena. Anak panah boleh dibina menggunakan kayu kecil yang dilekat dengan pita pelekat. Permainan ini boleh dimulakan dengan membaling anak panah ke arah papan tersebut untuk mendapat markah.

