



## BAB 8 VEKTOR

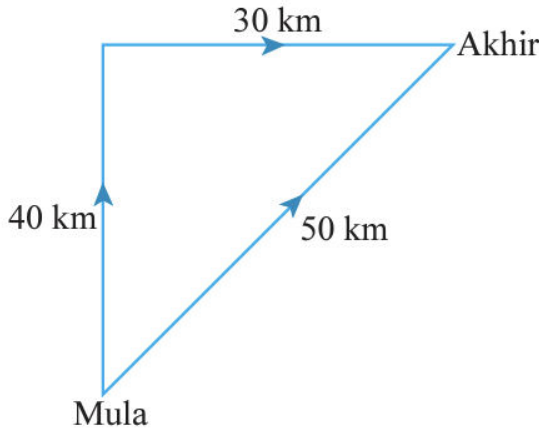
MATEMATIK TAMBAHAN T4 KSSM  
OLEH CIKGU NORAZILA KHALID  
SMK ULU TIRAM, JOHOR




# VEKTOR

MEMBANDING  
BEZA DAN  
MENGENAL  
PASTI VEKTOR  
DAN SKALAR

Vektor	Skalar	Tidak melibatkan vektor dan skalar
50 N daya yang dikenakan ke atas sebuah kotak.	Tinggi Auni ialah 1.48 m.	Tekanan dan ketegangan.
Halaju sebuah kereta ialah $90 \text{ km j}^{-1}$ ke arah timur.	Luas sekeping jubin ialah $120 \text{ cm}^2$ .	Kekonduksian logam.

Kuantiti skalar	Kuantiti vektor	Contoh
<p><b>Jarak</b> Jumlah panjang lintasan yang dilalui oleh objek dalam suatu gerakan.</p>	<p><b>Sesaran</b> Panjang tembereng garis lurus paling pendek antara titik awal dengan titik terminal dan melibatkan arah dari satu titik rujukan.</p>	 <p>Sebuah kereta bergerak 40 km ke utara dan 30 km ke timur.  Jarak = 40 km + 30 km  = 70 km  Sesaran = 50 km</p>

# JARAK , SESARAN

<p><b>Laju</b> Kadar perubahan jarak terhadap masa.</p>	<p><b>Halaju</b> Kadar perubahan sesaran terhadap masa. Nilainya negatif jika objek bergerak dalam arah bertentangan.</p>	 <p>Haziq bergerak dari <math>A</math> ke <math>B</math> dengan laju dan halaju yang sama, iaitu <math>90 \text{ km j}^{-1}</math>. Kemudian, dia berpatah balik dari <math>B</math> ke <math>A</math> dengan laju <math>90 \text{ km j}^{-1}</math> dan halaju <math>-90 \text{ km j}^{-1}</math>.</p>
-------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## LAJU, HALAJU

**Jisim**

Kuantiti jisim yang terkandung dalam suatu objek. Nilainya tidak berubah mengikut lokasi.

**Berat**

Daya tarikan graviti bumi ke atas suatu objek. Nilainya tidak tetap dan bergantung kepada daya tarikan graviti suatu lokasi.

Jisim seorang angkasawan semasa berada di bulan ialah 120 kg dengan berat 200 N manakala jisim angkasawan tersebut semasa berada di bumi ialah 120 kg dengan berat 1 200 N.

## JISIM, BERAT

### Contoh 1

Nyatakan sama ada setiap kuantiti berikut ialah kuantiti vektor atau kuantiti skalar. Berikan justifikasi anda.

- (a) Mikail berjalan kaki dari rumah ke kedai runcit sejauh 1 km.
- (b) Sebuah kereta dipandu dengan kelajuan  $90 \text{ km j}^{-1}$  ke arah selatan.
- (c) Suhu badan Alicia mencecah  $38^\circ\text{C}$ .

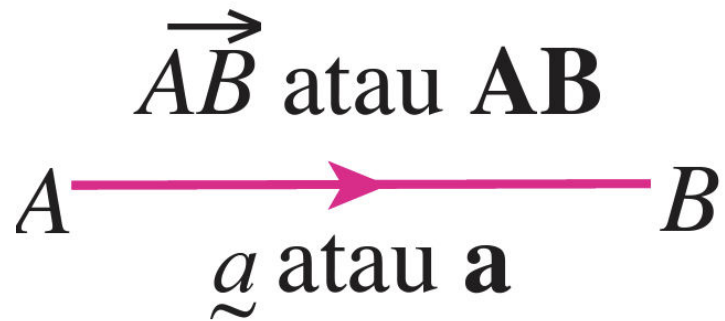
### Penyelesaian

- (a) Kuantiti skalar kerana kuantiti itu mempunyai magnitud sahaja.
- (b) Kuantiti vektor kerana kuantiti itu mempunyai magnitud dan arah.
- (c) Kuantiti skalar kerana kuantiti itu mempunyai magnitud sahaja.

## Latih Diri 8.1

1. Tentukan sama ada kuantiti berikut adalah kuantiti skalar atau kuantiti vektor. Berikan justifikasi anda.
  - (a) Cecair  $X$  mempunyai ketumpatan  $1.2 \text{ g cm}^{-3}$ .
  - (b) Sebuah kotak seberat  $150 \text{ N}$  diangkat setinggi  $1 \text{ m}$  dari lantai.
  - (c) Isi padu bagi sebotol air mineral ialah  $1.5 \text{ l}$ .
  - (d) Tempoh percutian Suzie ialah  $3 \text{ hari } 2 \text{ malam}$ .
  - (e) Sebiji bola diberi satu impuls sebanyak  $5.0 \text{ Ns}$  secara mendatar.





Vektor boleh diwakilkan dengan tatatanda seperti berikut:

$\vec{AB}$  atau  $\mathbf{AB}$  atau  $\underline{a}$  atau  $\mathbf{a}$

Magnitud bagi vektor pula boleh ditulis sebagai:

$|\vec{AB}|$  atau  $|\mathbf{AB}|$  atau  $|\underline{a}|$  atau  $|\mathbf{a}|$

MEWAKILKAN VEKTOR MENGGUNAKAN TEMBERENG GARIS  
BERARAH DAN TATATANDA VEKTOR SERTA MENENTUKAN  
MAGNITUD DAN ARAH VEKTOR

Vektor sifar ialah vektor yang mempunyai magnitud sifar dan arahnya tidak dapat ditentukan. Vektor sifar diwakili oleh  $\underline{0}$ .

Contoh:

Sebuah kereta lumba bergerak dalam litar yang berbentuk bulatan. Titik awal dan titik terminal bagi pergerakan kereta lumba itu sama. Maka, vektor bagi sesaran kereta lumba tersebut ialah vektor sifar.





Dua vektor adalah sama jika kedua-dua vektor mempunyai magnitud dan arah yang sama,  $\vec{AB} = \vec{CD}$ .

Contoh:

Rakesh dan Fauzi sedang mengayuh basikal dengan laju yang sama dan ke arah yang sama. Vektor halaju,  $v$ , bagi kedua-dua pergerakan mereka adalah sama. Maka,  $v_{\text{Rakesh}} = v_{\text{Fauzi}}$ .

Suatu vektor adalah negatif jika vektor itu mempunyai magnitud yang sama tetapi arah yang bertentangan.

Vektor  $\vec{BA}$  ialah vektor negatif bagi vektor  $\vec{AB}$  dan ditulis sebagai  $\vec{BA} = -\vec{AB}$ .

Contoh:

Dua buah kereta api,  $A$  dan  $B$ , berselisih di dua landasan yang selari dengan halaju yang sama tetapi arah yang berlawanan. Halaju kereta api  $A$  bernilai positif manakala halaju kereta api  $B$  bernilai negatif.



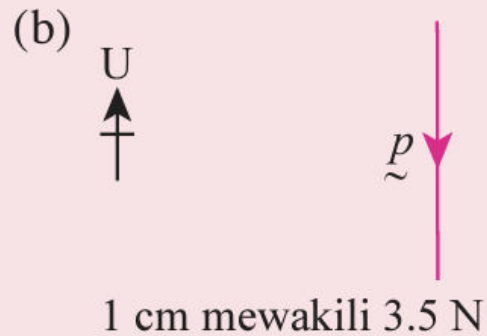
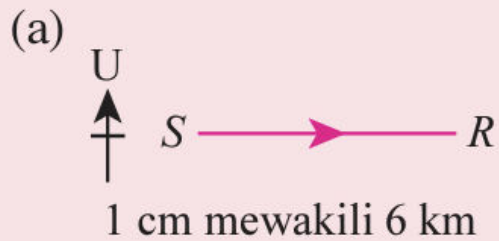
## Contoh 2

Lukis dan label setiap vektor yang berikut.

- (a)  $\vec{SR}$  mewakili sesaran 12 km ke timur.
- (b)  $p$  mewakili daya 7 N ke selatan.
- (c)  $\tilde{r}$  mewakili halaju  $70 \text{ m s}^{-1}$  ke kiri.



## Penyelesaian



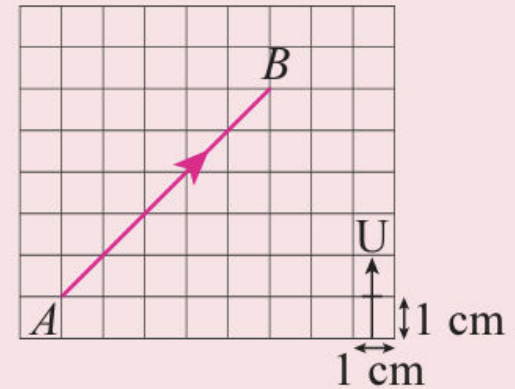
### Contoh 3

Rajah di sebelah menunjukkan vektor  $\vec{AB}$  yang mewakili sesaran suatu zarah dari titik  $A$  ke titik  $B$ . Cari magnitud dan arah pergerakan zarah itu dari titik  $A$ .

### Penyelesaian

$$\begin{aligned} |\vec{AB}| &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 5\sqrt{2} \end{aligned}$$

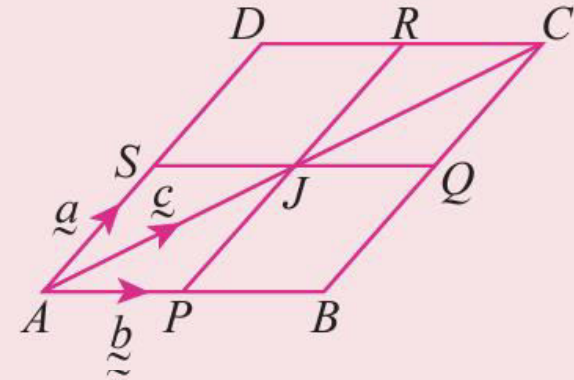
Maka, magnitud  $\vec{AB}$  ialah  $5\sqrt{2}$  cm dan arah  $\vec{AB}$  adalah ke timur laut.



### Contoh 4

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi empat selari,  $ABCD$ . Titik-titik  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  dan  $S$  masing-masing ialah titik tengah bagi  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  dan  $DA$ . Diberi bahawa  $\vec{AS} = \underline{a}$ ,  $\vec{AP} = \underline{b}$  dan  $\vec{AJ} = \underline{c}$ . Nyatakan setiap vektor berikut dalam sebutan  $\underline{a}$ ,  $\underline{b}$  atau  $\underline{c}$ .

- (a)  $\vec{SD}$       (b)  $\vec{CJ}$       (c)  $\vec{RJ}$       (d)  $\vec{JQ}$



### Penyelesaian

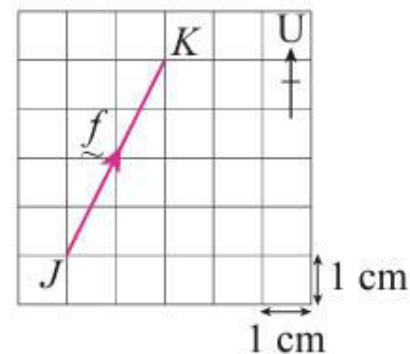
- (a)  $\vec{SD} = \underline{a}$       (b)  $\vec{CJ} = -\underline{c}$       (c)  $\vec{RJ} = -\underline{a}$       (d)  $\vec{JQ} = \underline{b}$

### Latih Diri 8.2

1. Dengan menggunakan skala yang sesuai, lukis dan labelkan setiap vektor berikut.

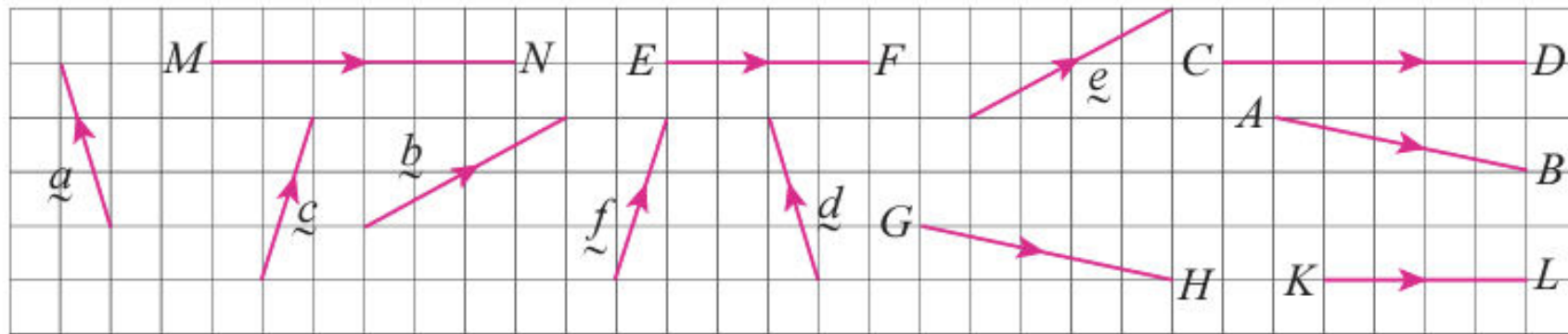
- (a)  $\vec{XY}$  mewakili daya 5 N ke kanan.
- (b)  $\vec{RS}$  mewakili sesaran 40 km ke barat daya.
- (c)  $\underline{v}$  mewakili halaju 20 km j<sup>-1</sup> ke barat.
- (d)  $\underline{a}$  mewakili momentum 7 kg m s<sup>-1</sup> ke kiri.

2. Rajah di sebelah menunjukkan vektor  $\underline{f}$  yang mewakili daya ke atas suatu objek dari  $J$  ke  $K$ . Cari magnitud dan arah bagi vektor  $\underline{f}$ .



3. Dua buah kereta,  $A$  dan  $B$  bergerak dari bandar  $O$ . Kereta  $A$  bergerak ke utara manakala kereta  $B$  bergerak ke timur. Cari jarak di antara kedua-dua buah kereta itu selepas satu jam perjalanan, jika diberi  $|\vec{OA}| = 90$  km dan  $|\vec{OB}| = 75$  km.

4. Cari pasangan vektor yang sama dalam rajah di bawah.



5. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah heksagon sekata  $ABCDEF$ .

(a) Nyatakan vektor yang sama dengan

(i)  $\vec{AB}$

(ii)  $\vec{BC}$

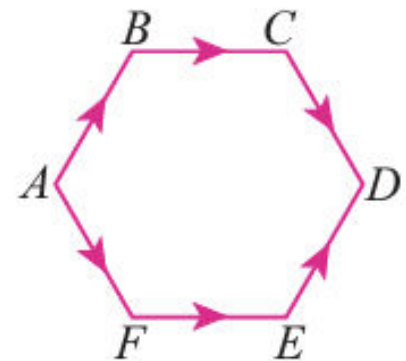
(iii)  $\vec{CD}$

(b) Nyatakan vektor negatif bagi

(i)  $\vec{AF}$

(ii)  $\vec{FE}$

(iii)  $\vec{ED}$



Pendaraban skalar  $k$  dengan vektor  $\underline{a}$  menghasilkan vektor  $k\underline{a}$ , dengan keadaan:

- (a)  $|k\underline{a}| = k|\underline{a}|$ .
- (b) Arah  $k\underline{a}$  sama dengan arah  $\underline{a}$  jika  $k > 0$ .
- (c) Arah  $k\underline{a}$  bertentangan dengan arah  $\underline{a}$  jika  $k < 0$ .

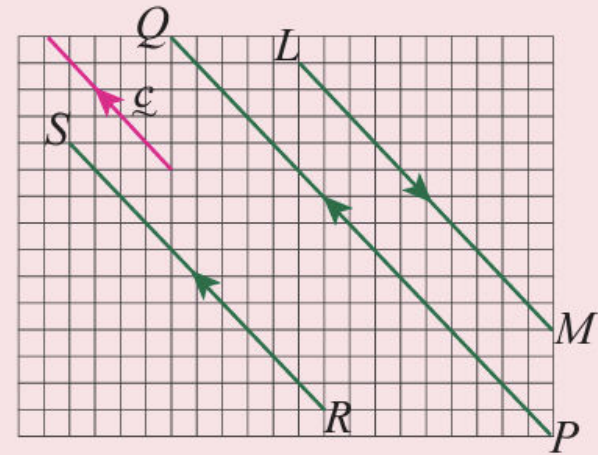
MEMBUAT DAN MENGESAHKAN KONJEKTUR TENTANG  
SIFAT-SIFAT PENDARABAN VEKTOR DENGAN SKALAR

### Contoh 5

Nyatakan setiap vektor pada rajah di sebelah dalam sebutan  $\underline{c}$ .

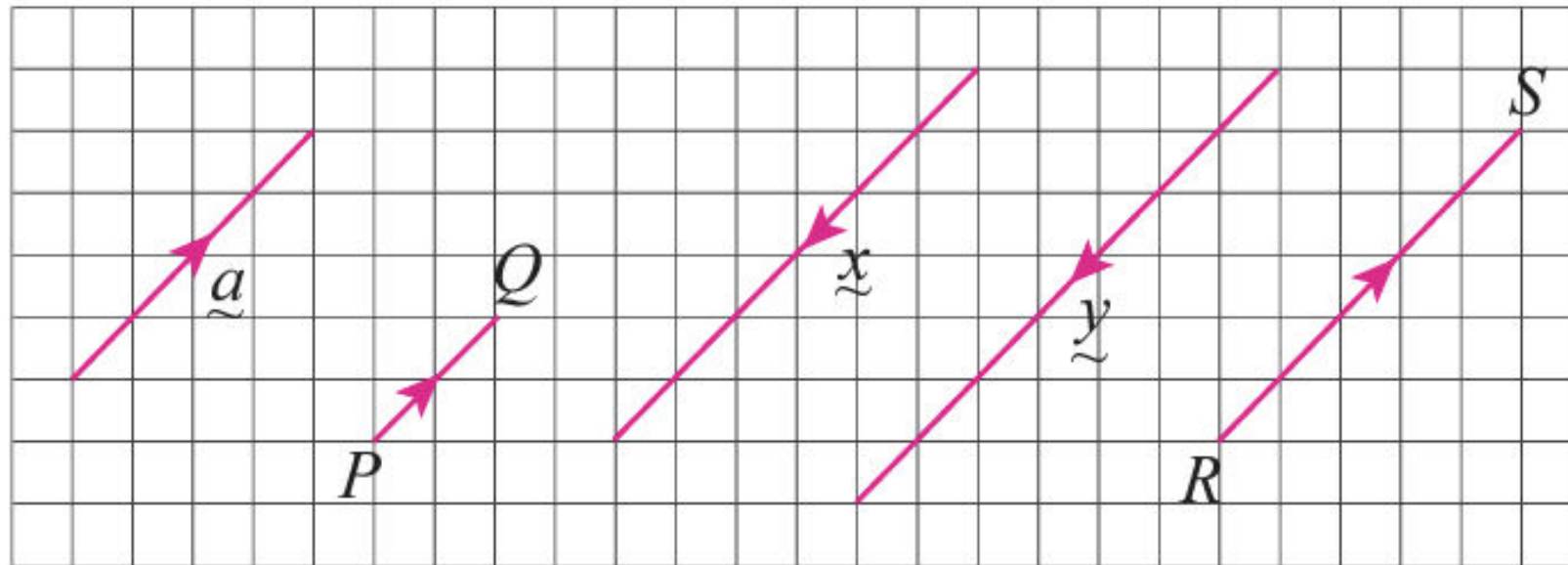
### Penyelesaian

$$\vec{RS} = 2\underline{c}, \vec{PQ} = 3\underline{c}, \vec{LM} = -2\underline{c}$$



## Latih Diri 8.3

1. Nyatakan setiap vektor berikut dalam sebutan  $\underline{a}$ .



$\underline{a}$  dan  $\underline{b}$  adalah selari jika dan hanya jika  $\underline{a} = k\underline{b}$ , dengan keadaan  $k$  ialah pemalar.

MEMBUAT DAN MENGESAHKAN  
KONJEKTUR TENTANG VEKTOR SELARI

### Contoh 6

Diberi  $\vec{PQ} = \underline{a}$ ,  $\vec{QR} = \underline{b}$ ,  $\vec{RS} = -2\underline{a}$  dan  $\vec{ST} = 4\underline{b}$ . Pasangan vektor manakah yang selari?

### Penyelesaian

Diberi  $\vec{PQ} = \underline{a}$  dan  $\vec{RS} = -2\underline{a}$ , maka  $\vec{RS} = -2\vec{PQ}$ . Oleh itu,  $\vec{PQ}$  dan  $\vec{RS}$  adalah selari.

Diberi  $\vec{QR} = \underline{b}$  dan  $\vec{ST} = 4\underline{b}$ , maka  $\vec{ST} = 4\vec{QR}$ . Oleh itu,  $\vec{QR}$  dan  $\vec{ST}$  adalah selari.



### Contoh 7

Diberi  $\vec{PQ} = \underline{u}$  dan  $\vec{QR} = 5\underline{u}$ , tunjukkan bahawa  $P$ ,  $Q$  dan  $R$  adalah segaris.

### Penyelesaian

Diberi  $\vec{PQ} = \underline{u}$  dan  $\vec{QR} = 5\underline{u}$ , maka,  $\vec{QR} = 5\vec{PQ}$ .

Oleh itu,  $\vec{PQ}$  dan  $\vec{QR}$  adalah selari.

Oleh sebab  $Q$  ialah titik sepunya, maka  $P$ ,  $Q$  dan  $R$  adalah segaris.



## Contoh 8

Diberi vektor-vektor bukan sifar,  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$  adalah tidak selari dan  $(h - 1)\underline{a} = (k + 5)\underline{b}$ , dengan keadaan  $h$  dan  $k$  ialah pemalar, cari nilai  $h$  dan nilai  $k$ .

## Penyelesaian

Diberi  $(h - 1)\underline{a} = (k + 5)\underline{b}$ . Oleh sebab  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$  tidak selari dan bukan sifar, maka

$$\begin{aligned} h - 1 = 0 & \quad \text{dan} \quad k + 5 = 0 \\ h = 1 & \quad \quad \quad k = -5 \end{aligned}$$



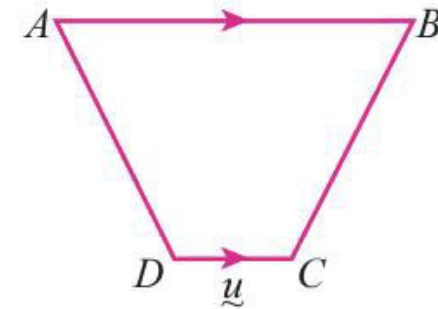


## Latihan Intensif 8.1

Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2FQF5Mv](https://bit.ly/2FQF5Mv) untuk kuiz

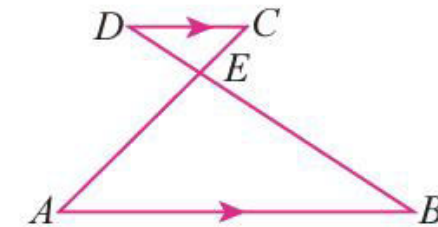


1. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah trapezium  $ABCD$ . Diberi  $\vec{DC} = \underline{u}$ ,  $AB = 6$  cm dan  $DC = 2$  cm, tuliskan  $\vec{AB}$  dalam sebutan  $\underline{u}$ .



2. Dalam rajah di sebelah,  $AB$  dan  $DC$  adalah selari. Diberi  $\vec{DC} = \frac{1}{3}\vec{AB}$  dan  $|\vec{DC}| = 4$  cm.

- (a) Cari  $|\vec{AB}|$ .
- (b) Jika  $\vec{AE} = 6\underline{a}$  dan  $\vec{ED} = 2\underline{b}$ , ungkapkan
- $\vec{EC}$  dalam sebutan  $\underline{a}$ ,
  - $\vec{BE}$  dalam sebutan  $\underline{b}$ .



3. Diberi bahawa  $\vec{AB} = 4\underline{x}$  dan  $\vec{AC} = 6\underline{x}$ , tunjukkan bahawa  $A$ ,  $B$  dan  $C$  adalah segaris.
4. Vektor  $\underline{a}$  dan vektor  $\underline{b}$  adalah bukan sifar dan tidak selari. Diberi bahawa  $(h + k)\underline{a} = (h - k + 1)\underline{b}$  dengan  $h$  dan  $k$  ialah pemalar. Cari nilai  $h$  dan nilai  $k$ .
5. Diberi  $\vec{PQ} = (k + 2)\underline{x} + 4\underline{y}$ . Jika  $PQ$  dipanjangkan kepada titik  $R$  dengan keadaan  $\vec{QR} = h\underline{x} + \underline{y}$ , ungkapkan  $k$  dalam sebutan  $h$ .

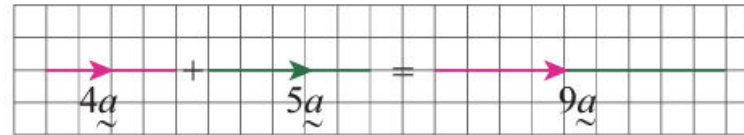




# PENAMBAHAN DAN PENOLAKAN VEKTOR

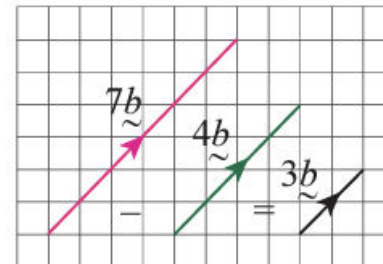
# PENAMBAHAN DAN PENOLAKAN VEKTOR SELARI

## A Penambahan dua vektor selari



$$4\vec{a} + 5\vec{a} = 9\vec{a}$$
$$|9\vec{a}| = |4\vec{a}| + |5\vec{a}|$$

## B Penolakan dua vektor selari



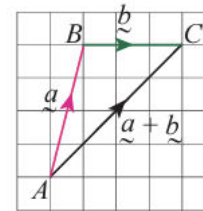
$$7\vec{b} - 4\vec{b} = 7\vec{b} + (-4\vec{b}) = 3\vec{b}$$
$$|3\vec{b}| = |7\vec{b}| - |4\vec{b}|$$

Jika vektor  $\vec{a}$  selari dengan vektor  $\vec{b}$ , maka  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

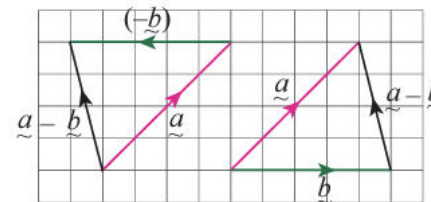
PENAMBAHAN  
DAN  
PENOLAKAN  
VEKTOR TAK  
SELARI

**A** Hukum segi tiga

Hukum segi tiga bagi penambahan dua vektor tidak selari diberi oleh  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ .



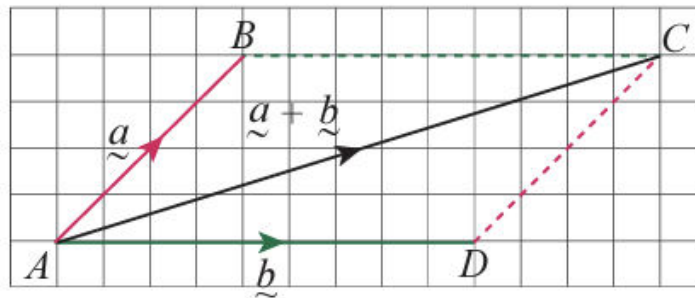
Hukum segi tiga ini boleh digunakan pada penolakan dua vektor tidak selari.



# PENAMBAHAN DAN PENOLAKAN VEKTOR TAK SELARI

## B Hukum segi empat selari

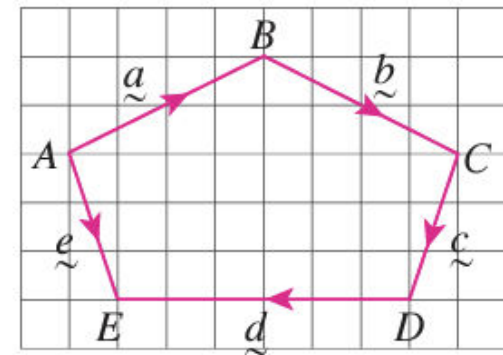
Dua vektor,  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$  yang bermula dari satu titik yang sama boleh diwakili oleh dua sisi bersebelahan sebuah segi empat selari,  $\vec{AB}$  dan  $\vec{AD}$ . Maka, vektor paduan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$  ialah pepenjuru segi empat selari,  $\vec{AC}$ .



PENAMBAHAN  
DAN  
PENOLAKAN  
VEKTOR TAK  
SELARI

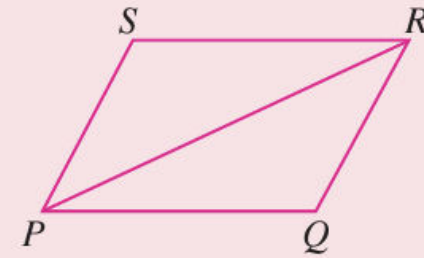
**C** Hukum Poligon

Hukum poligon diberi oleh  $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$ .



### Contoh 9

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi empat selari  $PQRS$ .



(a) Ungkapkan

(i)  $\vec{PQ}$  dalam sebutan  $\vec{PS}$  dan  $\vec{SQ}$ ,

(ii)  $\vec{PR}$  dalam sebutan  $\vec{PQ}$  dan  $\vec{PS}$ ,

(iii)  $\vec{QR}$  dalam sebutan  $\vec{PR}$  dan  $\vec{PQ}$ .

(b) Diberi  $\vec{PQ} = 2\underline{a} + \underline{b}$  dan  $\vec{PS} = 2\underline{b} - \underline{a}$ , ungkapkan  $\vec{PR}$  dalam sebutan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ .

### Penyelesaian

(a) (i)  $\vec{PQ} = \vec{PS} + \vec{SQ}$  ← Hukum segi tiga

(ii)  $\vec{PR} = \vec{PS} + \vec{PQ}$  ← Hukum segi empat selari

(iii)  $\vec{QR} = \vec{QP} + \vec{PR}$  ← Hukum segi tiga

$$= -\vec{PQ} + \vec{PR}$$

$$= \vec{PR} - \vec{PQ}$$

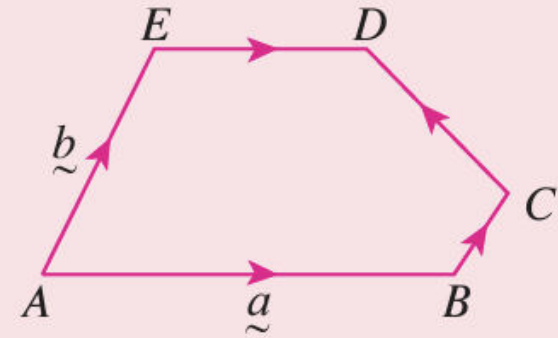
(b)  $\vec{PR} = \vec{PS} + \vec{PQ}$

$$= 2\underline{b} - \underline{a} + 2\underline{a} + \underline{b}$$

$$= \underline{a} + 3\underline{b}$$

### Contoh 10

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah pentagon  $ABCDE$ . Diberi  $\vec{BC} = \frac{1}{3}\vec{AE}$ ,  $\vec{ED} = \frac{1}{2}\vec{AB}$ ,  $\vec{AB} = \underline{a}$  dan  $\vec{AE} = \underline{b}$ , ungkapkan  $\vec{CD}$  dalam sebutan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ .

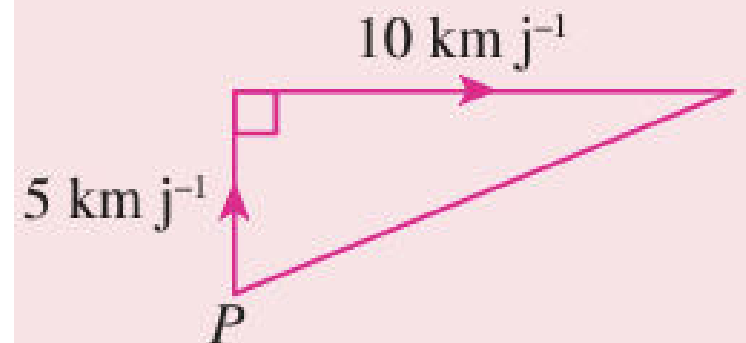


### Penyelesaian

$$\begin{aligned}\vec{CD} &= \vec{CB} + \vec{BA} + \vec{AE} + \vec{ED} \\ &= -\frac{1}{3}\underline{b} - \underline{a} + \underline{b} + \frac{1}{2}\underline{a} \\ &= \frac{2}{3}\underline{b} - \frac{1}{2}\underline{a}\end{aligned}$$

## Contoh 11

Hamzah mendayung perahunya dari titik  $P$  ke seberang sungai dengan halaju,  $\underline{v}$ ,  $5 \text{ km j}^{-1}$  ke arah utara. Arus sungai itu mengalir dengan halaju,  $\underline{a}$ ,  $10 \text{ km j}^{-1}$  ke arah timur. Rajah di sebelah menunjukkan lakaran pergerakan perahu dan arus sungai. Hitung arah dan halaju baharu perahu itu kesan daripada aliran arus tersebut.





## Penyelesaian

Halaju perahu sebenar ialah  $\underline{v} + \underline{a}$ .

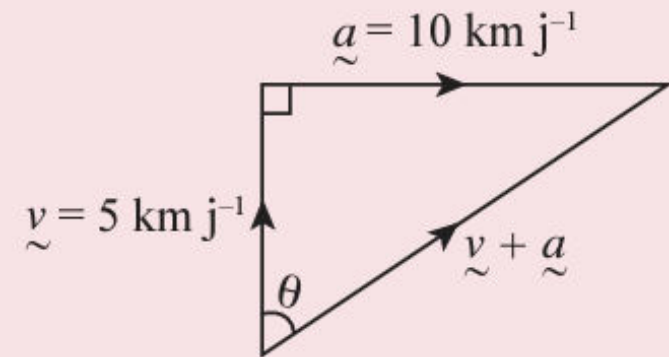
$$\begin{aligned} |\underline{v} + \underline{a}| &= \sqrt{5^2 + 10^2} \\ &= 11.18 \text{ km j}^{-1} \end{aligned}$$

Jika  $\theta$  ialah sudut yang dibentuk dengan arah utara,

$$\text{maka, } \tan \theta = \frac{10}{5}$$

$$\theta = 63.43^\circ$$

Perahu itu bergerak pada bearing  $063.43^\circ$  dengan halaju  $11.18 \text{ km j}^{-1}$ .



### Latih Diri 8.5

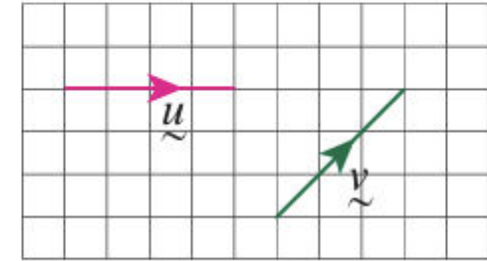
1. Rajah di sebelah menunjukkan vektor  $\underline{u}$  dan vektor  $\underline{v}$ .  
Lukis dan labelkan vektor paduan bagi setiap yang berikut.

(a)  $2\underline{u} + \underline{v}$

(b)  $\frac{1}{2}\underline{v} + 2\underline{u}$

(c)  $\underline{u} - 2\underline{v}$

(d)  $2\underline{u} - \frac{3}{2}\underline{v}$



2. Vektor  $\underline{p}$  mewakili halaju  $70 \text{ km j}^{-1}$  ke arah selatan dan vektor  $\underline{q}$  mewakili halaju  $80 \text{ km j}^{-1}$  ke arah timur. Cari arah dan magnitud vektor paduan,  $\underline{p} + \underline{q}$ .





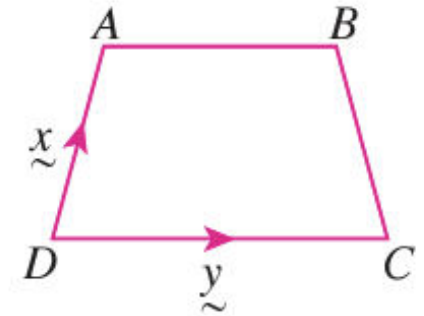
3. Diberi  $ABCD$  ialah sebuah trapezium dengan  $3AB = 2DC$ .  
Ungkapkan yang berikut dalam sebutan  $\underline{x}$  dan  $\underline{y}$ .

(a)  $\vec{AB}$

(b)  $\vec{AC}$

(c)  $\vec{BC}$

(d)  $\vec{BD}$



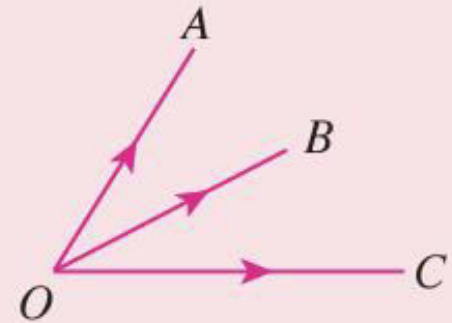
4. Sebuah kapal terbang melakukan penerbangan ke arah utara dari lapangan terbang  $P$  ke lapangan terbang  $Q$  sejauh 1 200 km dalam masa 2 jam. Angin bertiup dari arah barat dengan kelajuan  $160 \text{ km j}^{-1}$ . Cari

(a) halaju kapal terbang tanpa dipengaruhi oleh angin,  
(b) arah asal kapal terbang itu.

## Contoh 12

### APLIKASI MATEMATIK

Vektor kedudukan bagi tiga buah kereta mainan,  $A$ ,  $B$  dan  $C$  ialah  $\vec{OA} = \underline{a} + \underline{b}$ ,  $\vec{OB} = 3\underline{a} - 2\underline{b}$  dan  $\vec{OC} = h\underline{a} + 7\underline{b}$ , dengan  $h$  ialah pemalar. Cari nilai  $h$  dengan keadaan kereta mainan  $A$ ,  $B$  dan  $C$  terletak pada satu garis lurus.



## Penyelesaian

### 1. Memahami masalah

- ◆ Diberi  $\vec{OA} = \underline{a} + \underline{b}$ ,  $\vec{OB} = 3\underline{a} - 2\underline{b}$  dan  $\vec{OC} = h\underline{a} + 7\underline{b}$ .
- ◆ Kereta mainan  $A$ ,  $B$  dan  $C$  terletak di atas satu garis lurus, maka  $\vec{AC} = k\vec{AB}$  dengan  $k$  ialah pemalar.
- ◆ Hitung nilai  $k$  dan nilai  $h$ .

## 2. Merancang strategi

- ◆ Cari  $\vec{AB}$  dan  $\vec{AC}$  menggunakan hukum segi tiga.
- ◆ Tulis hubungan  $\vec{AC} = k\vec{AB}$ .
- ◆ Cari nilai  $k$  dan nilai  $h$  dengan membandingkan pekali dalam hubungan  $\vec{AC} = k\vec{AB}$ .

## 4. Membuat refleksi

Apabila  $k = -2$ ,

$$\begin{aligned}\vec{AC} &= k\vec{AB} \\ &= (-2)(2\vec{a} - 3\vec{b}) \\ &= -4\vec{a} + 6\vec{b}\end{aligned}$$

Apabila  $h = -3$ ,

$$\begin{aligned}\vec{AC} &= (h - 1)\vec{a} + 6\vec{b} \\ &= (-3 - 1)\vec{a} + 6\vec{b} \\ &= -4\vec{a} + 6\vec{b}\end{aligned}$$

## 3. Melaksanakan strategi

$$\begin{aligned}\vec{AB} &= \vec{AO} + \vec{OB} \\ &= -\vec{OA} + \vec{OB} \\ &= -\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{a} - 2\vec{b} \\ &= 2\vec{a} - 3\vec{b} \\ \vec{AC} &= \vec{AO} + \vec{OC} \\ &= -\vec{OA} + \vec{OC} \\ &= -\vec{a} - \vec{b} + h\vec{a} + 7\vec{b} \\ &= (h - 1)\vec{a} + 6\vec{b} \\ \vec{AC} &= k\vec{AB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(h - 1)\vec{a} + 6\vec{b} &= k(2\vec{a} - 3\vec{b}) \\ (h - 1)\vec{a} + 6\vec{b} &= (2k)\vec{a} - (3k)\vec{b}\end{aligned}$$

Bandingkan pekali  $\vec{a}$  dan  $\vec{b}$ ,

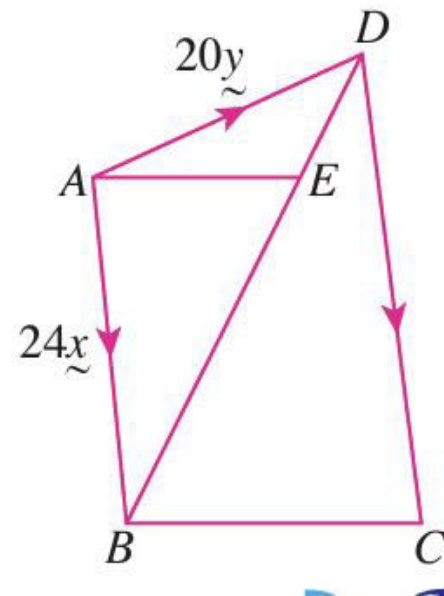
$$\begin{aligned}h - 1 &= 2k & \text{dan} & & 6 &= -3k \\ h &= 2k + 1 & & & k &= -2\end{aligned}$$

Gantikan  $k = -2$  ke dalam  $h = 2k + 1$ ,

$$\begin{aligned}h &= 2(-2) + 1 \\ &= -3\end{aligned}$$

### Latih Diri 8.6

1. Diberi  $O, X, Y$  dan  $Z$  ialah empat titik dengan keadaan  $\vec{OX} = 4\vec{x} - 2\vec{y}$ ,  $\vec{OY} = k\vec{x} - \vec{y}$  dan  $\vec{OZ} = 6\vec{x} + 5\vec{y}$ . Jika titik  $X, Y$  dan  $Z$  adalah segaris, cari nilai  $k$ .
2. Rajah di sebelah menunjukkan pelan bagi lorong-lorong di sebuah taman perumahan yang membentuk sebuah segi empat  $ABCD$ . Terdapat sebatang tiang lampu pada kedudukan  $E$ , dengan keadaan  $BE : ED = 3 : 1$ . Lorong  $AB$  dan  $DC$  adalah selari dan  $DC = \frac{4}{3}AB$ .
  - (a) Ungkapkan  $\vec{BD}$  dan  $\vec{AE}$  dalam sebutan  $\vec{x}$  dan  $\vec{y}$ .
  - (b) Tunjukkan bahawa lorong  $AE$  adalah selari dengan lorong  $BC$ .



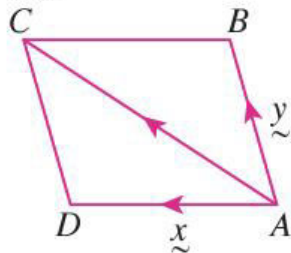
## Latihan Intensif 8.2

Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2Dp0haz](https://bit.ly/2Dp0haz) untuk Kuiz

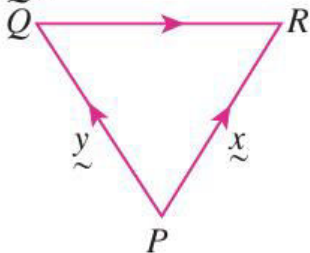


1. Ungkapkan vektor-vektor berikut dalam sebutan  $\underline{x}$  dan  $\underline{y}$ .

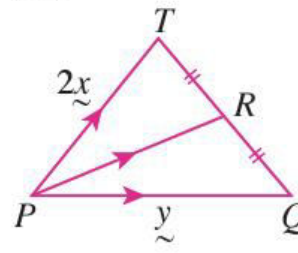
(a)  $\vec{AC}$



(b)  $\vec{QR}$

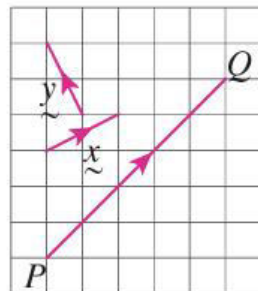


(c)  $\vec{PR}$

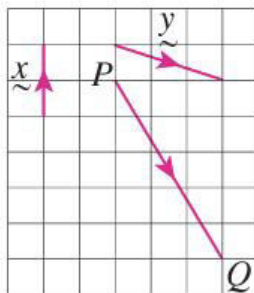


2. Bagi setiap gambar rajah berikut, ungkapkan vektor  $\vec{PQ}$  dalam sebutan  $\underline{x}$  dan  $\underline{y}$ .

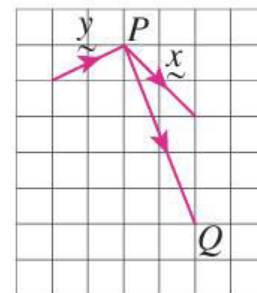
(a)



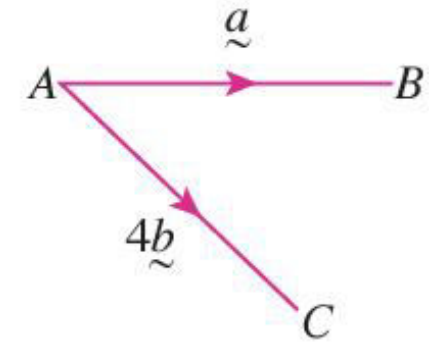
(b)



(c)

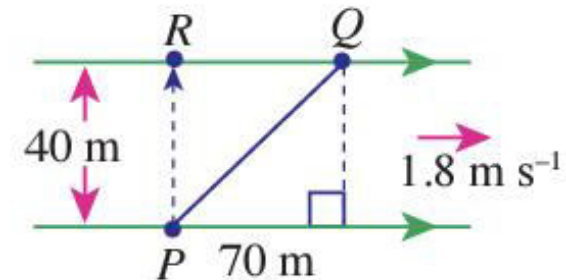


3. Dalam rajah di sebelah,  $\vec{AB} = \underline{a}$  dan  $\vec{AC} = 4\underline{b}$ . Diberi  $Q$  ialah satu titik pada  $AC$  dengan keadaan  $AQ : QC = 1 : 3$ . Ungkapkan  $\vec{BQ}$  dalam sebutan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ .



4. Diberi  $\underline{p} = 2\underline{a} + 3\underline{b}$ ,  $\underline{q} = 4\underline{a} - \underline{b}$  dan  $\underline{r} = h\underline{a} + (h + k)\underline{b}$  dengan keadaan  $h$  dan  $k$  ialah pemalar. Cari nilai  $h$  dan nilai  $k$  jika  $\underline{r} = 3\underline{p} - 4\underline{q}$ .

5. Rajah di sebelah menunjukkan lakaran sebatang sungai. Lebar sungai itu ialah 40 m dan halaju arus mengalir ke hilir ialah  $1.8 \text{ m s}^{-1}$ . Hamid ingin mendayung perahunya dari  $P$  ke seberang sungai di  $R$ , tetapi perahunya telah dibawa arus dan berhenti di  $Q$  dalam masa 12 saat. Hitung laju Hamid mendayung perahunya.



6. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi tiga  $OAB$ .

Diberi  $\vec{OA} = \underline{a}$ ,  $\vec{OB} = \underline{b}$ ,  $5BX = 3BA$  dan  $OY : OA = 3 : 4$ .

(a) Cari yang berikut dalam sebutan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ .

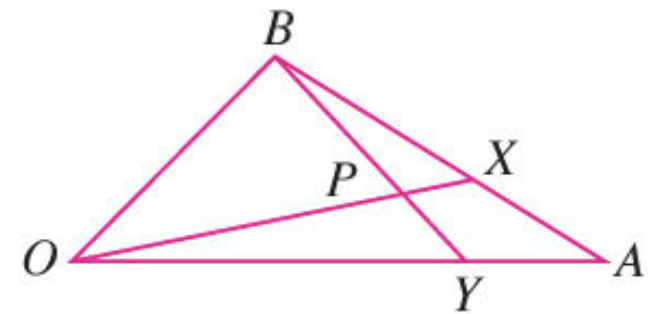
(i)  $\vec{BA}$  (ii)  $\vec{BX}$

(iii)  $\vec{OX}$  (iv)  $\vec{BY}$

(b) Diberi  $\vec{OP} = \lambda \vec{OX}$  dan  $\vec{BP} = \mu \vec{BY}$ . Ungkapkan  $\vec{OP}$  dalam sebutan

(i)  $\lambda$ ,  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ , (ii)  $\mu$ ,  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ ,

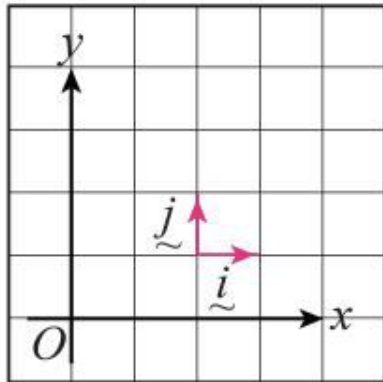
(c) Seterusnya, cari nilai  $\lambda$  dan nilai  $\mu$ .





# VEKTOR DALAM SATAH CARTES

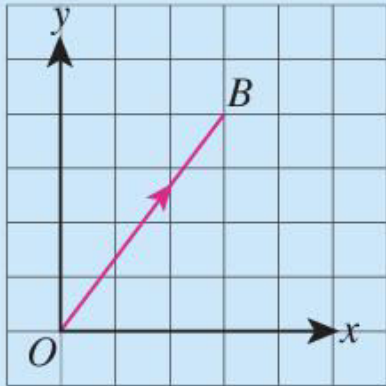
## VEKTOR DALAM SATAH CARTES



Vektor yang bermagnitud 1 unit dan selari dengan paksi- $x$  dipanggil vektor  $\underline{i}$  dan ditulis sebagai  $\underline{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $|\underline{i}| = 1$ .

Vektor yang bermagnitud 1 unit dan selari dengan paksi- $y$  dipanggil vektor  $\underline{j}$  dan ditulis sebagai  $\underline{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $|\underline{j}| = 1$ .

## VEKTOR DALAM SATAH CARTES



- Koordinat titik  $B$  ialah  $B(x, y)$ .
- Vektor kedudukan bagi titik  $B$  relatif kepada titik  $O$  ialah  $\vec{OB}$ .
- $\vec{OB}$  boleh ditulis sebagai gabungan vektor  $\underline{i}$  dan  $\underline{j}$ , iaitu  $x\underline{i} + y\underline{j}$ .
- $\vec{OB}$  boleh ditulis dalam bentuk vektor lajur,  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ .
- Magnitud  $\vec{OB} = \sqrt{x^2 + y^2}$

### Contoh 13

Diberi titik  $A(1, 2)$ ,  $B(-4, 5)$ ,  $C(8, -3)$ ,  $D(-7, -4)$  dan  $O$  ialah asalan pada satah Cartes.

Ungkapkan vektor-vektor  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$ ,  $\vec{OC}$  dan  $\vec{OD}$  dalam bentuk

(a)  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

(b)  $x\underline{i} + y\underline{j}$

### Penyelesaian

(a)  $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{OB} = \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{OC} = \begin{pmatrix} 8 \\ -3 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{OD} = \begin{pmatrix} -7 \\ -4 \end{pmatrix}$

(b)  $\vec{OA} = \underline{i} + 2\underline{j}$ ,  $\vec{OB} = -4\underline{i} + 5\underline{j}$ ,  $\vec{OC} = 8\underline{i} - 3\underline{j}$ ,  $\vec{OD} = -7\underline{i} - 4\underline{j}$

### Contoh 14

Rajah di sebelah menunjukkan vektor  $\underline{a}$ ,  $\underline{b}$ ,  $\underline{c}$ ,  $\underline{d}$  dan  $\underline{e}$  pada suatu satah Cartes.

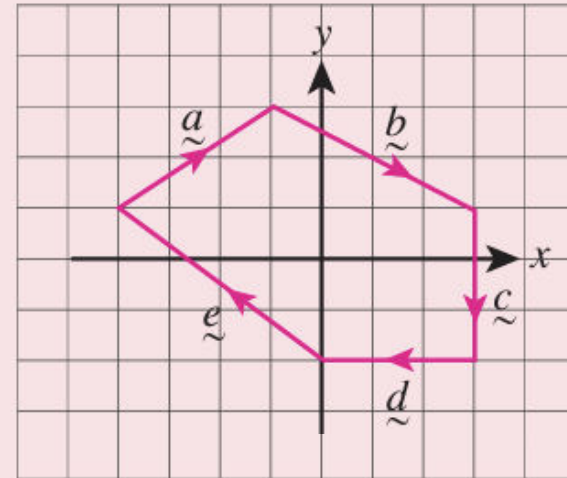
- Ungkapkan setiap vektor dalam bentuk  $x\underline{i} + y\underline{j}$  dan  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ .
- Cari magnitud bagi setiap vektor tersebut.
- Adakah vektor  $\underline{b}$  dan  $\underline{e}$  selari? Berikan alasan anda.

### Penyelesaian

$$(a) \quad \underline{a} = 3\underline{i} + 2\underline{j}, \underline{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \underline{b} = 4\underline{i} - 2\underline{j}, \underline{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$\underline{c} = -3\underline{j}, \underline{c} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad \underline{d} = -3\underline{i}, \underline{d} = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{e} = -4\underline{i} + 3\underline{j}, \underline{e} = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$$



$$(b) \quad |\underline{a}| = \sqrt{3^2 + 2^2} \quad , \quad |\underline{b}| = \sqrt{4^2 + (-2)^2} \\ = 3.606 \text{ unit} \quad \quad \quad = 4.472 \text{ unit}$$

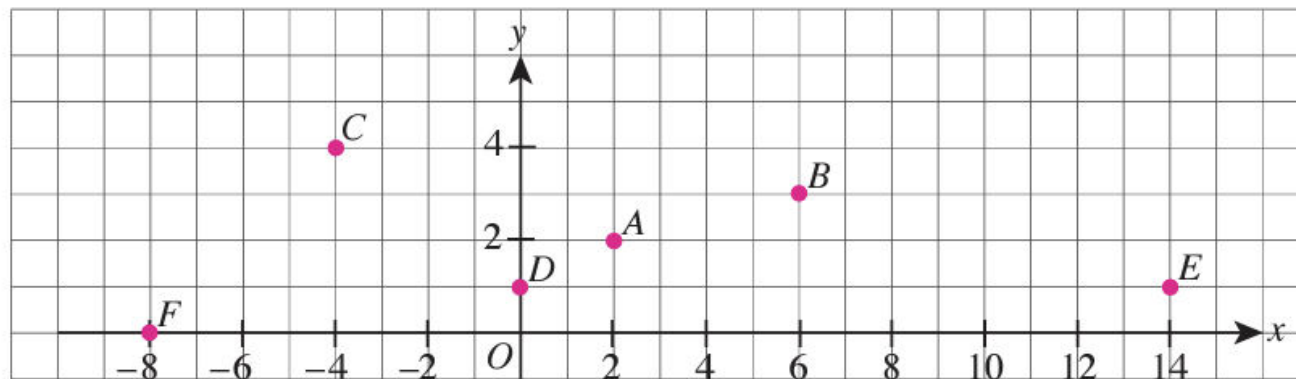
$$|\underline{c}| = \sqrt{0^2 + (-3)^2} \quad , \quad |\underline{d}| = \sqrt{(-3)^2 + 0^2} \\ = 3 \text{ unit} \quad \quad \quad = 3 \text{ unit}$$

$$|\underline{e}| = \sqrt{(-4)^2 + 3^2} \\ = 5 \text{ unit}$$

(c) Vektor  $\underline{b}$  dan  $\underline{e}$  tidak selari kerana  $\underline{b} \neq k\underline{e}$  atau kecerunan  $\underline{b} \neq$  kecerunan  $\underline{e}$ .

### Latih Diri 8.7

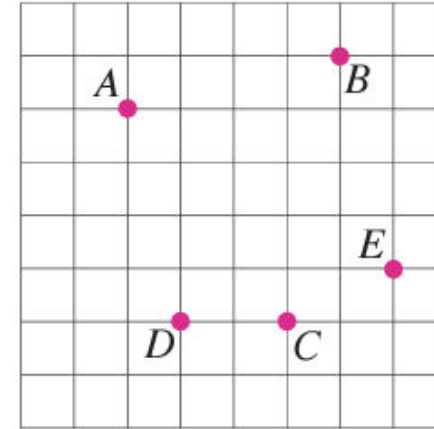
1. Rajah di bawah menunjukkan enam titik pada satah Cartes.



Ungkapkan  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OF}$ ,  $\vec{BC}$ ,  $\vec{FA}$ ,  $\vec{DE}$  dan  $\vec{DO}$  dalam bentuk

- $x\vec{i} + y\vec{j}$ ,
  - vektor lajur.
2. Diberi titik  $A(-2, 3)$ ,  $B(5, 8)$  dan  $O$  ialah asalan pada satah Cartes.
- Cari vektor kedudukan titik  $B$ .
  - Hitung  $|\vec{AB}|$ .

3. Rajah di sebelah menunjukkan lima titik,  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  dan  $E$  pada suatu grid.



(a) Ungkapkan vektor-vektor yang berikut dalam bentuk vektor paduan bagi vektor unit  $\underline{i}$  dan  $\underline{j}$ .

(i)  $\vec{AB}$

(ii)  $\vec{BA}$

(iii)  $\vec{BC}$

(iv)  $\vec{DC}$

(v)  $\vec{AC}$

(vi)  $\vec{DE}$

(b) Nyatakan pasangan vektor yang selari dan huraikan alasan anda.

(c) Nyatakan pasangan vektor yang negatif dan berikan alasan anda.

4. Diberi  $\underline{p} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$ ,  $\underline{q} = \begin{pmatrix} -5 \\ -7 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$  masing-masing mewakili vektor kedudukan bagi titik-titik  $P$ ,  $Q$  dan  $R$ .

(a) Tuliskan vektor-vektor  $\underline{p}$ ,  $\underline{q}$  dan  $\underline{r}$  dalam bentuk  $x\underline{i} + y\underline{j}$ .

(b) Nyatakan koordinat bagi titik-titik  $P$ ,  $Q$  dan  $R$ .

(c) Hitung panjang vektor-vektor  $\underline{p}$ ,  $\underline{q}$  dan  $\underline{r}$ .

Jika  $\underline{r} = x\underline{i} + y\underline{j}$ , maka vektor unit dalam arah  $\underline{r}$

$$\text{ialah } \hat{\underline{r}} = \frac{\underline{r}}{|\underline{r}|} = \frac{x\underline{i} + y\underline{j}}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$$

MEMERIHAL DAN MENENTUKAN VEKTOR  
UNIT DALAM ARAH SUATU VEKTOR

### Contoh 15

Diberi titik  $A(4, 3)$ , cari vektor unit dalam arah vektor  $\vec{OA}$ .  
Ungkapkan jawapan dalam bentuk

- (a) komponen  $\underline{i}$  dan  $\underline{j}$ ,                      (b) vektor lajur.

### Penyelesaian

$$(a) \vec{OA} = \underline{a} = 4\underline{i} + 3\underline{j}$$
$$|\underline{a}| = \sqrt{4^2 + 3^2}$$
$$= 5 \text{ unit}$$

Vektor unit dalam komponen  $\underline{i}$  dan  $\underline{j}$  ialah  $\underline{\hat{a}} = \frac{4\underline{i} + 3\underline{j}}{5}$ .

- (b) Vektor unit dalam bentuk vektor lajur ialah

$$\underline{\hat{a}} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} \frac{4}{5} \\ \frac{3}{5} \end{pmatrix} \text{ atau } \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.6 \end{pmatrix}$$





### Contoh 16

Diberi  $-\frac{1}{3}\underline{i} + k\underline{j}$  ialah vektor unit, cari nilai  $k$ .

### Penyelesaian

$$\sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^2 + k^2} = 1 \leftarrow \text{Magnitud vektor unit ialah 1}$$

$$\sqrt{\frac{1}{9} + k^2} = 1$$

$$\frac{1}{9} + k^2 = 1$$

$$k^2 = \frac{8}{9}$$

$$k = \pm 0.9428$$

### Latih Diri 8.8

1. Hitung magnitud bagi setiap vektor berikut.

(a)  $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$       (b)  $\begin{pmatrix} -4 \\ -7 \end{pmatrix}$       (c)  $\begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{4}{7} \end{pmatrix}$       (d)  $-12\underline{i} - 5\underline{j}$       (e)  $6i$

2. Cari vektor unit pada arah setiap vektor berikut.

(a)  $3\underline{i} + 2\underline{j}$       (b)  $-\underline{i} - 9\underline{j}$       (c)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}$       (d)  $\begin{pmatrix} -8 \\ -15 \end{pmatrix}$

3. Tentukan sama ada vektor yang berikut merupakan vektor unit atau bukan.

(a)  $\begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix}$       (b)  $\begin{pmatrix} -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$       (c)  $\begin{pmatrix} -0.6 \\ -0.8 \end{pmatrix}$       (d)  $\frac{7}{25}\underline{i} + \frac{24}{25}\underline{j}$       (e)  $\frac{2}{3}\underline{i} + \frac{\sqrt{7}}{3}\underline{j}$

4. Cari nilai  $k$  untuk setiap vektor unit berikut.

(a)  $\begin{pmatrix} 0 \\ k \end{pmatrix}$

(b)  $\begin{pmatrix} k \\ 0 \end{pmatrix}$

(c)  $\begin{pmatrix} k \\ 1 \end{pmatrix}$

(d)  $\begin{pmatrix} k \\ k \end{pmatrix}$

(e)  $0.5\underline{i} + \underline{kj}$

(f)  $\underline{ki} + \frac{13}{84}\underline{j}$

5. Diberi vektor unit dalam arah vektor  $\underline{u}$  ialah  $\hat{\underline{u}} = \frac{p\underline{i} + 8\underline{j}}{\sqrt{73}}$ , cari nilai-nilai yang mungkin bagi  $p$ .

6. Diberi  $\hat{\underline{u}} = (1 - k)\underline{i} + \underline{hj}$ , ungkapkan  $h$  dalam sebutan  $k$ .

# MELAKSANAKAN OPERASI ARITMETIK KE ATAS DUA ATAU LEBIH VEKTOR

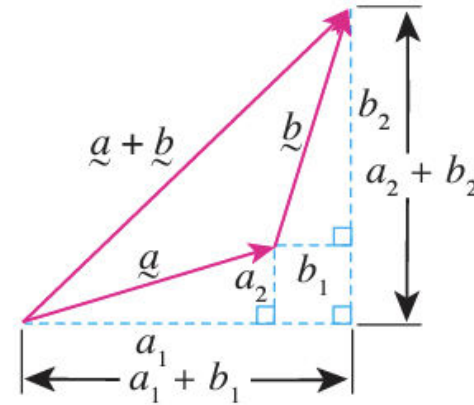
## A Penambahan dua atau lebih vektor

Pertimbangkan  $\underline{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ .

$$\begin{aligned}\underline{a} + \underline{b} &= \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

Maka,  $\underline{a} + \underline{b} = (a_1\underline{i} + a_2\underline{j}) + (b_1\underline{i} + b_2\underline{j})$   
 $= (a_1 + b_1)\underline{i} + (a_2 + b_2)\underline{j}$

Kumpulkan komponen  $\underline{i}$  dan  $\underline{j}$ ,  
kemudian jumlahkan secara berasingan



### Contoh 17

Cari hasil tambah bagi vektor berikut.

$$(a) \underline{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}, \underline{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix} \text{ dan } \underline{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$(b) \underline{v} = 3\underline{i} + 2\underline{j} \text{ dan } \underline{w} = 4\underline{i} - 5\underline{j}$$

### Penyelesaian

$$\begin{aligned} (a) \underline{a} + \underline{b} + \underline{c} &= \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 6 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) \underline{v} + \underline{w} &= (3\underline{i} + 2\underline{j}) + (4\underline{i} - 5\underline{j}) \\ &= (3 + 4)\underline{i} + (2 - 5)\underline{j} \\ &= 7\underline{i} - 3\underline{j} \end{aligned}$$

### Contoh 18

Cari  $\underline{p} - \underline{q}$  bagi pasangan vektor berikut.

(a)  $\underline{p} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{q} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$

(b)  $\underline{p} = 2\underline{i} - \underline{j}$  dan  $\underline{q} = 3\underline{i} + 5\underline{j}$

### Penyelesaian

(a) 
$$\begin{aligned}\underline{p} - \underline{q} &= \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 7 - 4 \\ -1 - 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

(b) 
$$\begin{aligned}\underline{p} - \underline{q} &= (2\underline{i} - \underline{j}) - (3\underline{i} + 5\underline{j}) \\ &= (2 - 3)\underline{i} + (-1 - 5)\underline{j} \\ &= -\underline{i} - 6\underline{j}\end{aligned}$$

### Contoh 19

Bagi setiap vektor berikut, cari

(a)  $-3\underline{s}$ , diberi  $\underline{s} = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,      (b)  $2\underline{r}$ , diberi  $\underline{r} = 5\underline{i} - 3\underline{j}$ .

### Penyelesaian

$$\begin{aligned} \text{(a) } -3\underline{s} &= -3 \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 12 \\ -6 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b) } 2\underline{r} &= 2(5\underline{i} - 3\underline{j}) \\ &= 10\underline{i} - 6\underline{j} \end{aligned}$$

### Contoh 20

Diberi  $\underline{p} = \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$ ,  $\underline{q} = \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{r} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \end{pmatrix}$ , tentukan vektor  $3\underline{p} + \underline{q} - 2\underline{r}$ .

### Penyelesaian

$$\begin{aligned} 3\underline{p} + \underline{q} - 2\underline{r} &= 3\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 7 \\ 8 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 18 \\ -9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 14 \\ 16 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 \\ -20 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

### Latih Diri 8.9



1. Diberi  $\underline{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$ ,  $\underline{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -12 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ , cari

(a)  $2\underline{a} - \underline{b} + \underline{c}$       (b)  $-3\underline{a} + 2\underline{b} - \underline{c}$       (c)  $\frac{1}{2}\underline{b} + \underline{c} - 3\underline{a}$       (d)  $\frac{1}{4}\underline{b} - \underline{a} + 3\underline{c}$

2. Diberi  $\underline{u} = 3\underline{i} + 6\underline{j}$ ,  $\underline{v} = -2\underline{i} - 8\underline{j}$  dan  $\underline{w} = 3\underline{i} - 4\underline{j}$ , cari

(a)  $\underline{u} - 2\underline{v} + \underline{w}$       (b)  $3\underline{u} + 2\underline{v} - \underline{w}$       (c)  $\frac{1}{2}\underline{v} + \underline{w} - 3\underline{u}$       (d)  $\frac{1}{4}\underline{v} - \underline{w} + 3\underline{u}$

## Contoh 21

### APLIKASI MATEMATIK

Satu zarah bergerak dari titik  $A(5, 10)$  dengan vektor halaju  $(3\mathbf{i} - \mathbf{j}) \text{ m s}^{-1}$ . Selepas  $t$  saat meninggalkan  $A$ , zarah itu berada di titik  $S$  dengan keadaan  $\vec{OS} = \vec{OA} + t\mathbf{v}$ . Cari laju dan kedudukan zarah itu dari  $O$  selepas 4 saat. Bilakah zarah itu berada di sebelah kanan asalan  $O$ ?

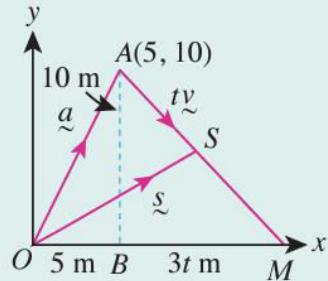
#### 1. Memahami masalah

- ◆ Vektor kedudukan asal,  
 $\vec{OA} = \mathbf{a} = 5\mathbf{i} + 10\mathbf{j} = \begin{pmatrix} 5 \\ 10 \end{pmatrix}$ .
- ◆ Vektor halaju,  $\mathbf{v} = 3\mathbf{i} - \mathbf{j} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ .
- ◆ Laju ialah magnitud vektor halaju.
- ◆ Zarah berada di bahagian kanan  $O$  jika komponen  $j$  dalam vektor kedudukan  $\mathbf{s}$  ialah sifar.

#### 2. Merancang strategi

- ◆ Cari  $|\mathbf{v}|$  untuk menentukan laju.
- ◆ Cari kedudukan zarah selepas 4 saat menggunakan  $\vec{OS} = \vec{OA} + t\mathbf{v}$  atau  $\mathbf{s} = \mathbf{a} + \mathbf{v}t$  apabila  $t = 4$ .
- ◆ Zarah berada di sebelah kanan  $O$  apabila komponen  $y$  dalam  $\mathbf{s} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$  adalah sifar.

### 3. Melaksanakan strategi



$$\text{Laju, } |\underline{v}| = \sqrt{3^2 + (-1)^2} \\ = \sqrt{10} \text{ m s}^{-1}$$

Selepas 4 saat,  $\underline{s} = \underline{a} + 4\underline{v}$ ,

$$\underline{s} = \begin{pmatrix} 5 \\ 10 \end{pmatrix} + 4 \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 17 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Zarah berada di titik (17, 6).

Vektor kedudukan selepas  $t$  saat,

$$\underline{s} = \begin{pmatrix} 5 \\ 10 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 5 + 3t \\ 10 - t \end{pmatrix}$$

Kedudukan zarah itu selepas  $t$  saat

$$\text{ialah } \vec{OS} = \underline{s} = \begin{pmatrix} 5 + 3t \\ 10 - t \end{pmatrix}.$$

Zarah berada di sebelah kanan asalan

$O$  apabila

$$y = 0$$

$$10 - t = 0$$

$$t = 10 \text{ saat}$$

### 4. Membuat refleksi

$$\text{Jarak } AM = \sqrt{30^2 + 10^2} \\ = \sqrt{1\,000} \text{ m}$$

$$\text{Maka, laju} = \frac{\sqrt{1\,000}}{10} \\ = \sqrt{10} \text{ m s}^{-1}$$

### Latih Diri 8.10

1. Sebuah kereta mainan berada di titik  $A(-3, -2)$ . Kereta itu kemudian digerakkan dengan halaju malar  $(2\mathbf{i} - 3\mathbf{j}) \text{ cm s}^{-1}$ . Cari vektor kedudukan kereta mainan itu selepas 2.5 saat.
2. Vektor kedudukan bot  $A$ ,  $t$  jam selepas meninggalkan pelabuhan  $O$  ialah  $t\begin{pmatrix} 30 \\ 15 \end{pmatrix}$  manakala vektor kedudukan bot  $B$  ialah  $\begin{pmatrix} 50 \\ 5 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 10 \\ 10 \end{pmatrix}$ . Tentukan halaju bot  $A$  dan bot  $B$ . Adakah kedua-dua bot itu dapat bertembung?

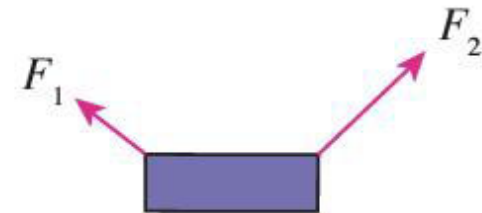


### Latihan Intensif 8.3

Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2FQyi5o](https://bit.ly/2FQyi5o) untuk kuiz



1. Dua daya  $F_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$  dan  $F_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \end{pmatrix}$  dikenakan ke atas suatu objek seperti rajah di sebelah.
  - (a) Cari daya paduan.
  - (b) Hitung magnitud daya paduan itu.



2. Diberi  $\underline{p} = (k - 3)\underline{i} + 14\underline{j}$  dan  $\underline{q} = \underline{i} + (k - 8)\underline{j}$  dengan  $k$  ialah pemalar. Jika  $\underline{p}$  selari dengan  $\underline{q}$ , cari nilai  $k$ .

3. Diberi  $\underline{u} = \underline{b} - \underline{a}$  dan  $\underline{v} = \underline{c} - \underline{b}$ , dengan  $\underline{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $\underline{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}$  dan  $\underline{c} = \begin{pmatrix} m \\ -6 \end{pmatrix}$ . Jika  $\underline{u}$  selari dengan  $\underline{v}$ , cari nilai  $m$ . Seterusnya, cari  $|\underline{u}| : |\underline{v}|$ .
4. Diberi segi tiga  $ABC$  dengan  $\vec{AB} = 2\vec{i} - \vec{j}$  dan  $\vec{AC} = 10\vec{i} + 5\vec{j}$ .  $R$  ialah satu titik pada  $BC$  dengan keadaan  $\vec{BR} = \frac{1}{2}\vec{BC}$ . Cari
- (a)  $\vec{BC}$ ,
  - (b) vektor unit dalam arah  $\vec{BC}$ ,
  - (c)  $\vec{AR}$ .



5. Seorang perenang berenang dengan halaju  $\underline{v} = \begin{pmatrix} 2.4 \\ 1.5 \end{pmatrix}$ . Terdapat arus yang mengalir dengan halaju  $\underline{a} = \begin{pmatrix} 0.5 \\ -2.1 \end{pmatrix}$ . Cari magnitud dan arah bagi halaju paduan perenang itu.
6. Diberi  $\underline{r} = 2\underline{i} - 5\underline{j}$  dan  $\underline{s} = m\underline{i} - 3\underline{j}$ , cari nilai  $m$  jika
- (a)  $|\underline{r} + \underline{s}| = 10$ ,
  - (b)  $\underline{r}$  selari dengan  $\underline{s}$ ,
  - (c)  $(2\underline{r} - \underline{s})$  selari dengan paksi-y.
7. Diberi  $\begin{pmatrix} k \\ 1 \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$  ialah vektor unit, cari nilai  $k$ .
8. Panjang vektor  $\underline{v}$  ialah 5 unit dan arahnya bertentangan dengan vektor  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ , cari vektor  $\underline{v}$ .

9. Vektor  $\underline{p} = (m - 1)\underline{i} + 2\underline{j}$  adalah berserenjang dengan vektor  $\underline{q} = 8\underline{i} + n\underline{j}$ . Ungkapkan  $m$  dalam sebutan  $n$ .
10. Kapal  $M$  meninggalkan pelabuhan  $O$  semasa laut tenang, dengan halaju  $v_M = 6\underline{i} + 8\underline{j}$  km  $\text{j}^{-1}$ . Pada masa yang sama, kapal  $N$  belayar dari pelabuhan  $Q$  dengan halaju  $v_N = 4\underline{i} + 4\underline{j}$  km  $\text{j}^{-1}$ . Diberi vektor kedudukan pelabuhan  $Q$ ,  $\vec{OQ} = 50\underline{i} + 20\underline{j}$ .
- (a) Selepas  $t$  jam, vektor kedudukan kapal  $M$  ialah  $\vec{OM} = t(6\underline{i} + 8\underline{j})$ . Cari vektor kedudukan bagi kapal  $N$  pada masa itu.
- (b) Tunjukkan bahawa kapal  $M$  akan memintas kapal  $N$  dan cari masa apabila keadaan ini berlaku.





TAMAT