

# BAB 7

7.1 Graf Jarak-Masa

7.2 Graf Laju Masa

## 7.1 Graf Jarak- Masa

- Adakah anda pernah menaiki pengangkutan awam ke suatu destinasi? Tiket perjalanan, terutamanya tiket kapal terbang akan mengandungi paparan waktu perjalanan bermula dan anggaran waktu anda akan sampai di destinasi yang dituju. Contohnya, anggaran tempoh masa penerbangan domestik dari Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur 2 (KLIA 2) ke Miri ialah 2 jam 20 minit. Tahukah anda bagaimanakah anggaran masa ini dikira?

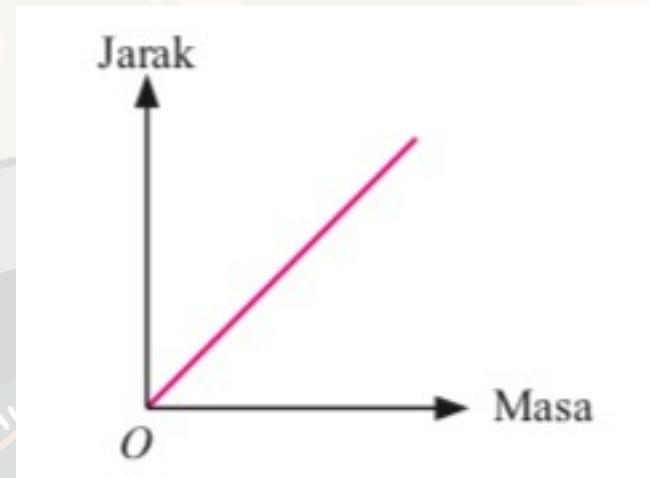
## 7.1 Graf Jarak- Masa

- Masihkah anda ingat perkaitan antara laju, jarak dan masa yang dipelajari di Tingkatan 2?
- Laju ialah **suatu kadar yang melibatkan jarak dan masa.**
- Kaitan antara laju dengan masa boleh diwakilkan dengan melukis graf jarak-masa.
- Graf jarak-masa membolehkan gerakan suatu objek digambarkan dalam bentuk grafik yang mudah difahami.

# 7.1 Graf Jarak- Masa

Pada suatu graf jarak-masa:

- Paksi mencancang mewakili jarak yang dilalui.
- Paksi mengufuk mewakili tempoh masa yang diambil.
- Kecerunan graf mewakili **kadar perubahan jarak terhadap masa, iaitu laju.**



## Bagaimanakah anda melukis graf jarak-masa?

- Graf jarak-masa boleh dilukis jika maklumat berkaitan dengan suatu gerakan seperti yang berikut diperoleh.
- (a) Jadual jarak-masa.  
(b) Persamaan yang mewakili hubungan antara jarak dengan masa.

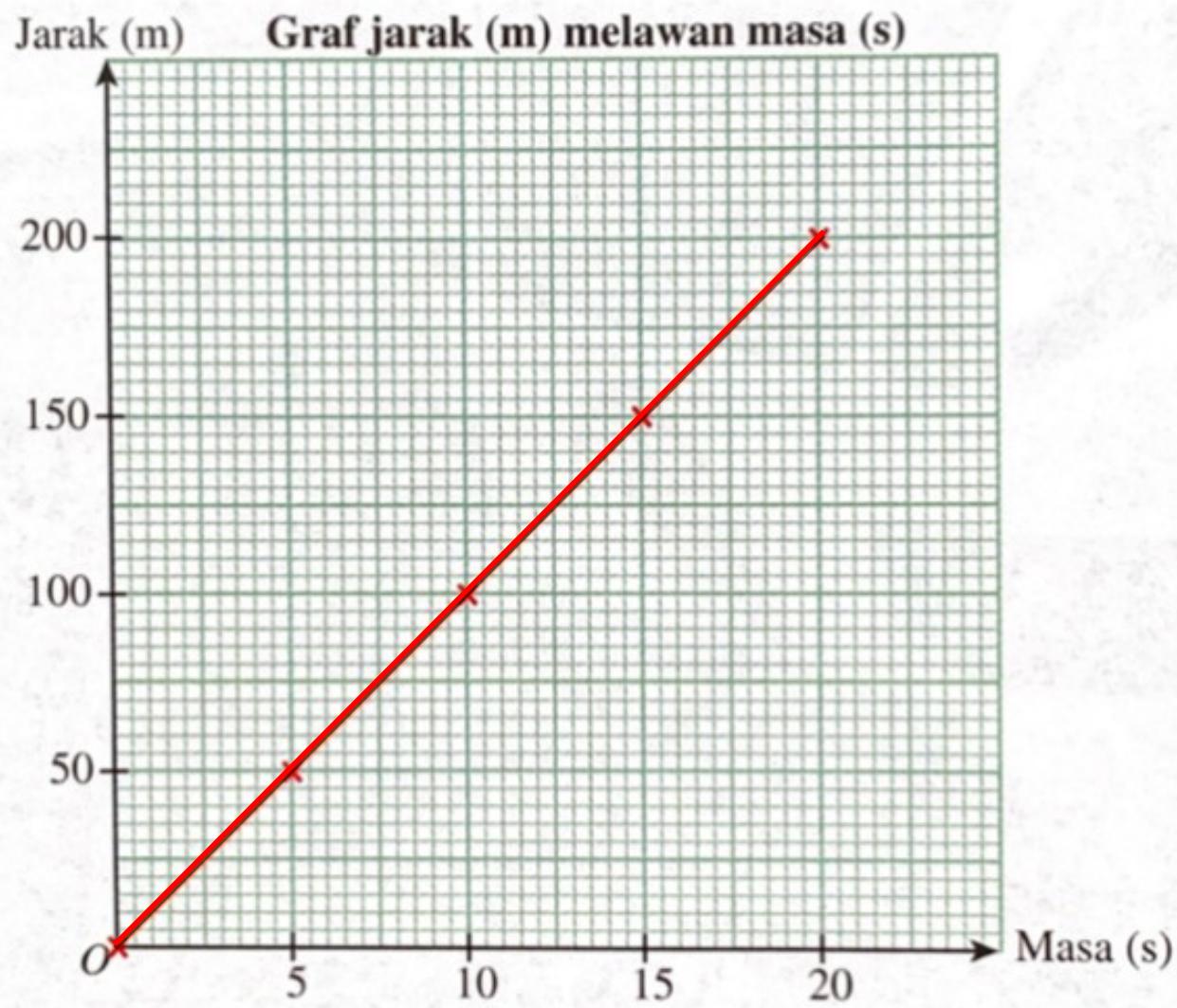
# 7.1 Graf Jarak- Masa

## (a) Jadual nilai jarak dan masa

Masa(s)	0	5	10	15	20
Jarak (m)	0	50	100	150	200

- i. Dengan memilih skala yang sesuai pada kedua-dua paksi, label nilai masa pada paksi mengufuk dan nilai jarak pada paksi mencancang.
- ii. Plot titik bagi setiap pasangan bertertib nilai masa dan jarak pada kertas graf.
- iii. Kemudian, sambungkan titik-titik itu dengan garis lurus.

# 7.1 Graf Jarak- Masa



# 7.1 Graf Jarak- Masa

**(b) Persamaan yang mewakili hubungan antara jarak dan masa**

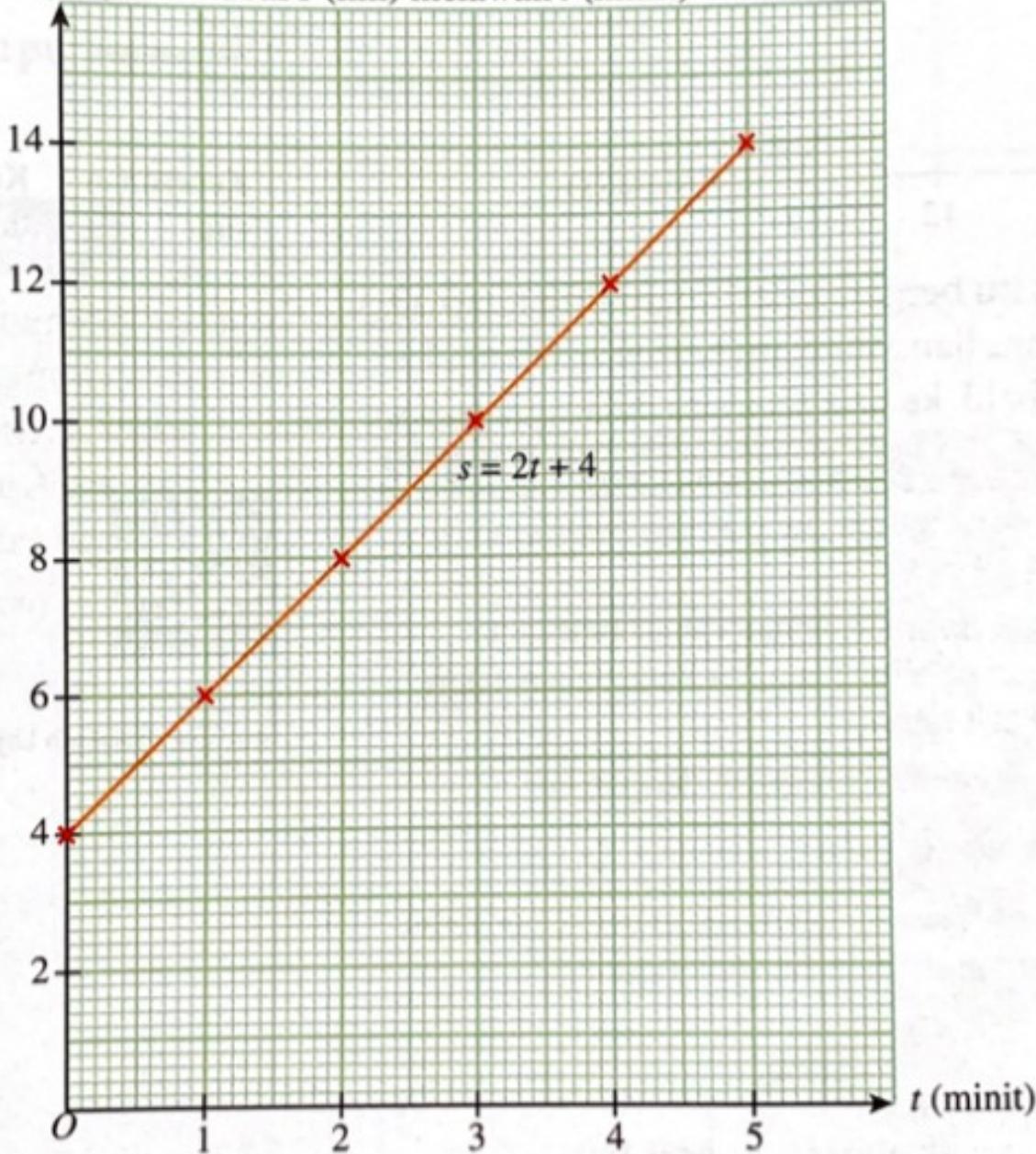
Contoh:

Sebuah kereta berada pada jarak 4km dari bandar Jasin dan bergerak sejauh  $s$  km dari bandar itu dalam amsa  $t$  minit. Diberi hubungan antara  $s$  dan  $t$  ialah  $s=2t+4$ .

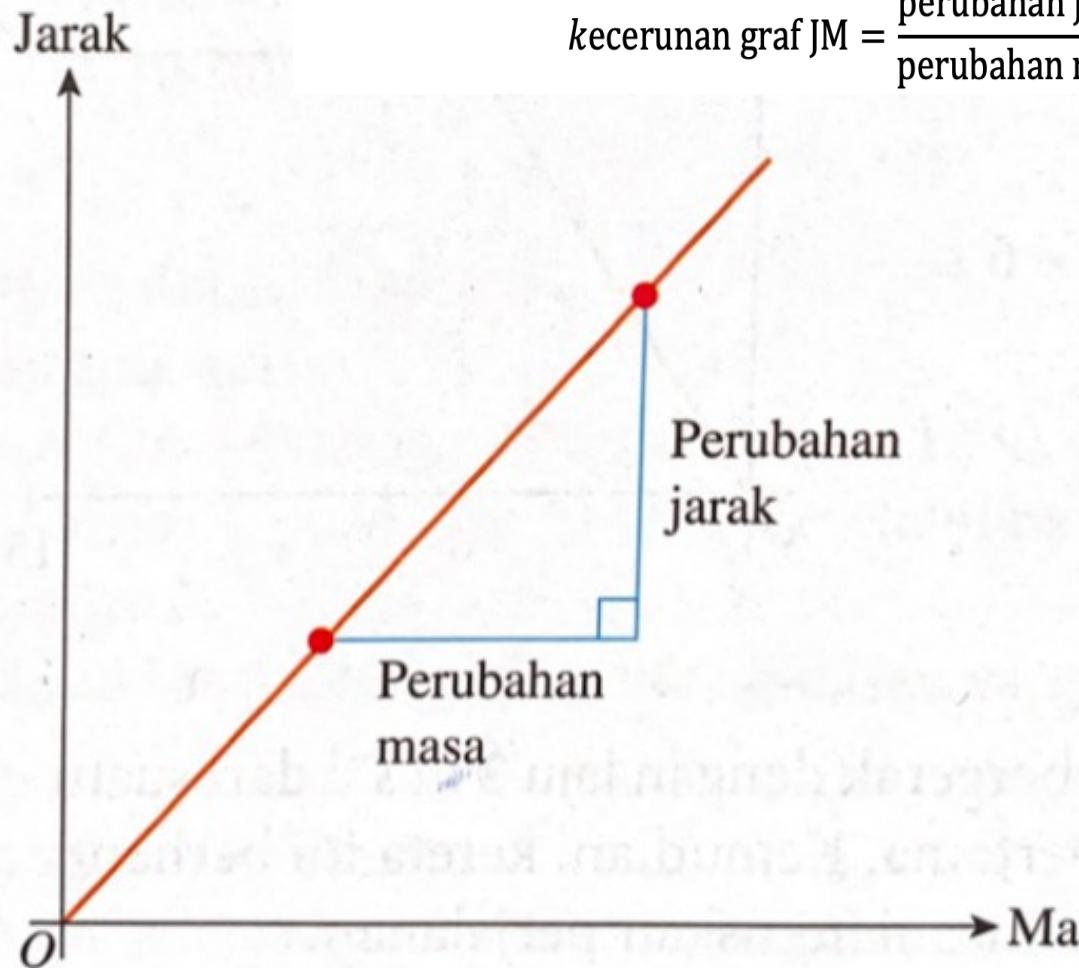
Lukis graf  $s$  9km) melawan  $t$ (minit) menggunakan skala yang sesuai.

$t$ (minit)	0	1	2	3	4	5
$s$ (km)	4	6	8	10	12	14

### Graf $s$ (km) melawan $t$ (minit)

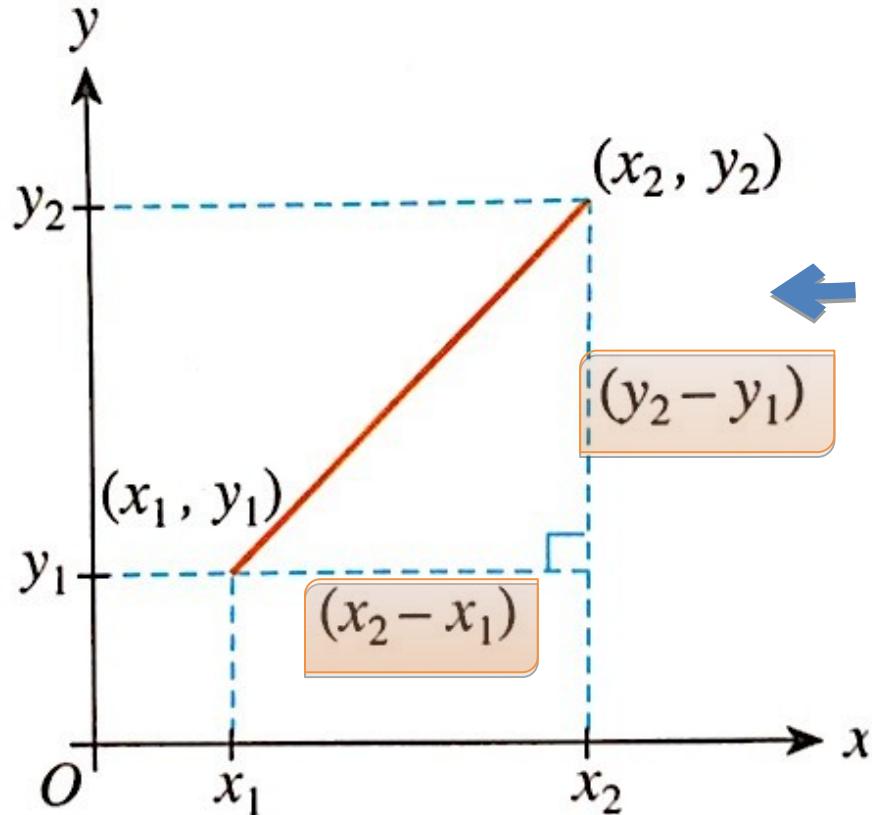


# Tafsiran dan Huraian Graf Jarak-Masa



$$\text{kecerunan graf JM} = \frac{\text{perubahan jarak}}{\text{perubahan masa}} = \text{Laju}$$

# Tafsiran dan Huraian Graf Jarak- Masa



$$\text{Kecerunan} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Masihkah anda  
ingat???



Kecerunan  
positif

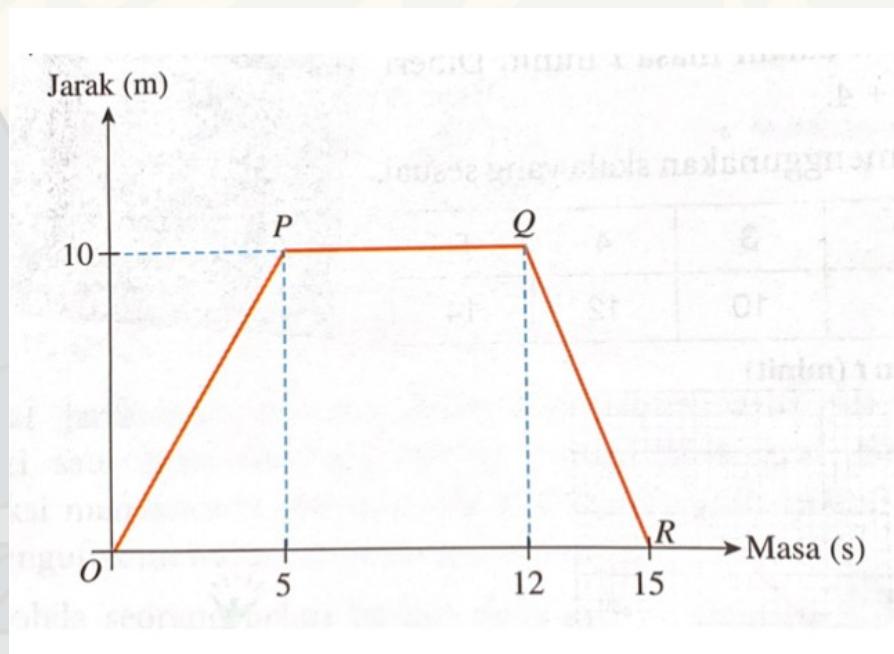
Kecerunan  
negatif

Kecerunan  
sifar

Kecerunan  
tidak  
tertakrif

Masihkah anda  
ingat???

# Tafsiran dan Huraian Graf Jarak- Masa



Graf jarak-masa berikut menunjukkan objek itu bergerak dari satu titik tetap, O, sejauh 10 m dalam masa 5 s. Kemudian, objek itu berhenti selama 7s. Akhir sekali, objek itu berpatah balik ke titik tetap itu dalam masa 3 s.

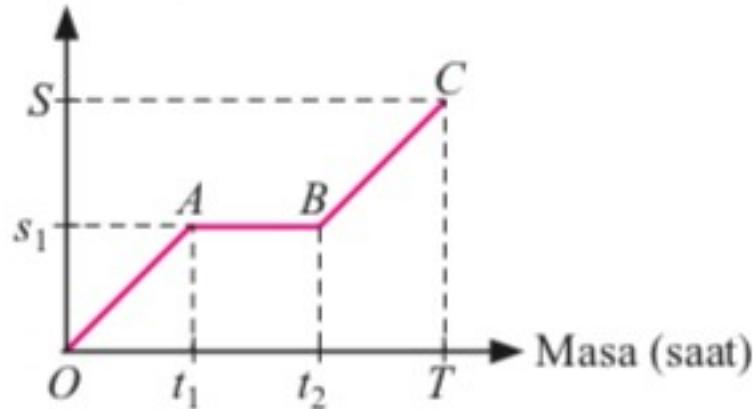
Graf	Kecerunan	Tafsiran graf
OP	$\frac{10 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ ms}^{-1}$	bergerak dengan laju seragam $2 \text{ ms}^{-1}$
PQ	$0 \text{ ms}^{-1}$	... dalam keadaan rehat/berhenti/ pegun selama 7 s pada kedudukan 10 m dari titik tetap.
QR	$-\frac{10 \text{ m}}{3 \text{ s}} = -3\frac{1}{3} \text{ ms}^{-1}$	objek kembali bergerak dengan laju seragam $-3\frac{1}{3} \text{ ms}^{-1}$ anda negatif bermaksud objek bergerak dalam arah yang bertentangan)



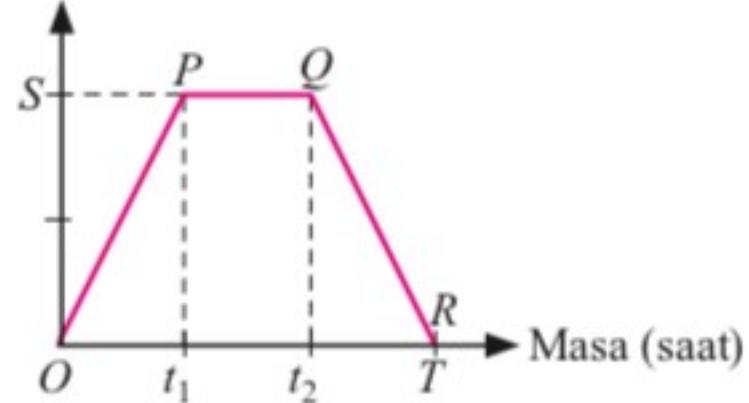
## Bagaimanakah anda mentafsir graf jarak-masa?

Teliti dua bentuk graf jarak-masa di bawah.

Jarak (meter)



Jarak (meter)



Rajah 1 menunjukkan suatu gerakan dari  $O$  ke  $C$  sejahter  $S$  meter dalam tempoh  $T$  saat.

- $OA \Rightarrow$  kecerunan graf positif**
  - $\Rightarrow$  kecerunan  $OA$  mewakili kelajuan gerakan
  - $\Rightarrow$  gerakan dengan laju seragam
  - $\Rightarrow$  gerakan sejahter  $s_1$  meter dalam tempoh  $t_1$  saat

- $AB \Rightarrow$  kecerunan sifar**
  - $\Rightarrow$  tidak ada perubahan jarak bermaksud gerakan terhenti (pegun)
  - $\Rightarrow$  pegun untuk tempoh masa  $(t_2 - t_1)$  saat

- $BC \Rightarrow$  kecerunan positif**
  - $\Rightarrow$  gerakan diteruskan sehingga  $C$

- $OC \Rightarrow$  gerakan sejahter  $S$  meter dalam tempoh  $T$  saat**

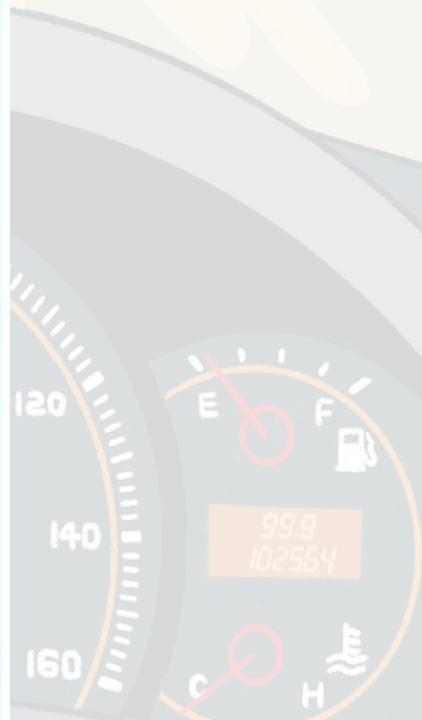
Rajah 2 menunjukkan suatu gerakan dari  $O$  ke  $R$  melalui  $P$  dan  $Q$ .

- $OP \Rightarrow$  kecerunan graf positif**
  - $\Rightarrow$  gerakan sejahter  $S$  meter dalam tempoh  $t_1$  saat

- $PQ \Rightarrow$  kecerunan sifar**
  - $\Rightarrow$  tidak ada perubahan jarak (pegun)
  - $\Rightarrow$  pegun untuk tempoh masa  $(t_2 - t_1)$  saat

- $QR \Rightarrow$  kecerunan negatif**
  - $\Rightarrow$  kelajuan negatif menunjukkan objek bergerak balik ke tempat asal atau bergerak pada arah bertentangan

- $OR \Rightarrow$  gerakan sejahter  $2S$  meter (pergi dan balik) dalam tempoh  $T$  saat**



# Menyelesaikan masalah melibatkan graf jarak- masa

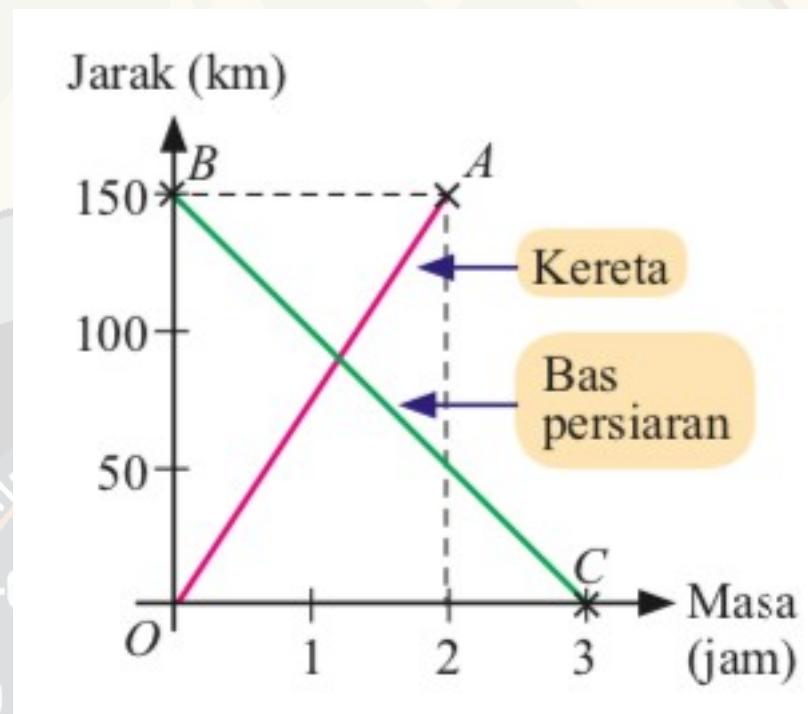
1. Laju ialah kadar perubahan jarak terhadap perubahan masa.
2. Laju dapat ditentukan daripada kecerunan graf jarak –masa.



*laju purata =  $\frac{\text{Jumlah jarak yang dilalui}}{\text{jumlah masa yang diambil}}$*

# Contoh 4-buku teks

- Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan gerakan sebuah kereta dan sebuah bas persiaran. Graf  $OA$  mewakili gerakan kereta dari Puchong ke Bandaraya Melaka. Graf  $BC$  ialah gerakan bas persiaran dari Bandaraya Melaka ke Puchong. Tentukan beza laju, dalam  $\text{km j}^{-1}$  kedua-dua kenderaan tersebut.



**Penyelesaian:**

$$\begin{aligned}\text{Laju kereta} &= \frac{\text{beza jarak yang dilalui}}{\text{beza masa yang sepadan}} \\ &= \frac{(150 - 0) \text{ km}}{(2 - 0) \text{ jam}} \\ &= 75 \text{ km per jam} \\ &= 75 \text{ km } \text{J}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka beza laju} &= (75 - 50) \text{ km } \text{J}^{-1} \\ &= 25 \text{ km } \text{J}^{-1}\end{aligned}$$

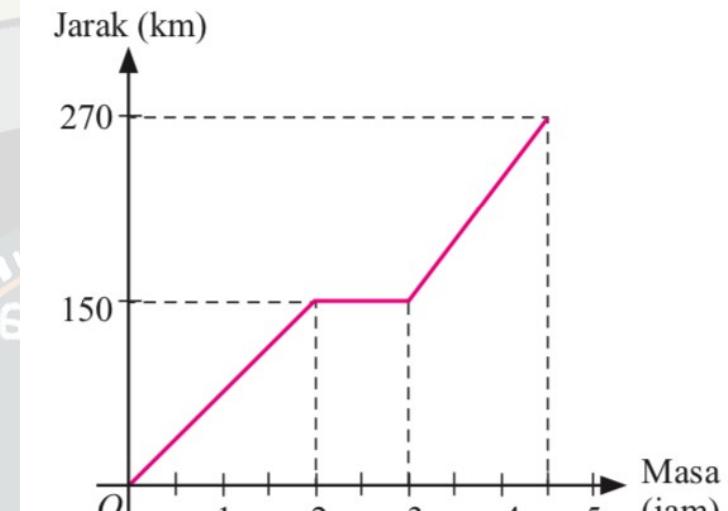
$$\begin{aligned}\text{Laju bas persiaran} &= \frac{\text{beza jarak yang dilalui}}{\text{beza masa yang sepadan}} \\ &= \frac{(0 - 150) \text{ km}}{(3 - 0) \text{ jam}} \\ &= -50 \text{ km per jam} \\ &\quad \uparrow \\ &= 50 \text{ km } \text{J}^{-1}\end{aligned}$$

Tanda negatif bermakna arah gerakan bas persiaran bertentangan dengan arah gerakan kereta.

# Contoh 5-buku teks

Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan gerakan sebuah kereta untuk tempoh 4.5 jam.

- (a) Tentukan
- tempoh masa kereta berada dalam keadaan pegun.
  - laju kereta sejam yang pertama dalam  $\text{kmj}^{-1}$ .
- (b) Huraikan gerakan kereta untuk tempoh 90 minit terakhir.



### Penyelesaian:

(a) (i) Tempoh keadaan pegun = tempoh kereta berhenti  
=  $(3 - 2)$  jam  
= 1 jam

(ii) Laju kereta sejam yang pertama = laju kereta 2 jam yang pertama  
 $= \frac{(150 - 0) \text{ km}}{(2 - 0) \text{ jam}}$   
 $= 75 \text{ km j}^{-1}$

(b) Laju kereta =  $\frac{(270 - 150) \text{ km}}{\underbrace{(4.5 - 3)}_{90 \text{ minit terakhir}} \text{ jam}}$   
 $= 80 \text{ km j}^{-1}$

Dari graf, jarak yang dilalui untuk sejam yang pertama tidak diketahui, maka laju ditentukan dengan jarak yang dilalui untuk 2 jam pertama (nilai kecerunan pada satu garis lurus adalah sama).

Kereta bergerak sejauh 120 km dengan kelajuan  $80 \text{ km j}^{-1}$  bagi tempoh 90 minit terakhir.

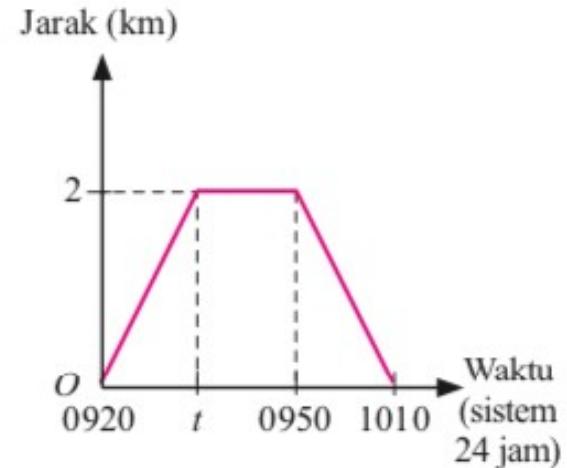
# Contoh 6-buku teks

Sahana berbasikal ke pejabat pos untuk menghantar kad ucapan Hari Raya Aidilfitri kepada kawan karibnya. Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan perjalanan pergi dan balik Sahana dari rumahnya ke pejabat pos.

(a) Tentukan

- jumlah jarak keseluruhan perjalanan Sahana dalam km.
- nilai  $t$ , jika Sahana berbasikal dengan kelajuan  $8 \text{ km j}^{-1}$  ke pejabat pos.

(b) Huraikan perjalanan Sahana dari pejabat pos ke rumahnya.



**Penyelesaian:**

(a) (i) Jumlah jarak =  $2 \text{ km} + 2 \text{ km}$   
=  $4 \text{ km}$

(b) Kadar perubahan jarak =  $\frac{(0 - 2) \text{ km}}{\left(\frac{1010 - 0950}{60}\right) \text{ jam}}$

$1 \text{ minit} = \frac{1}{60} \text{ jam}$

=  $-6 \text{ km j}^{-1}$   
=  $6 \text{ km j}^{-1}$

Sahana berbasikal sejauh 2 km dalam tempoh 20 minit dengan kelajuan  $6 \text{ km j}^{-1}$ .

(ii) Masa =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Laju}}$   
=  $\frac{2 \text{ km}}{8 \text{ km j}^{-1}}$   
=  $0.25 \text{ jam}$   
=  $15 \text{ minit}$

Maka,  $t = 0920 + 0015$   
=  $0935$



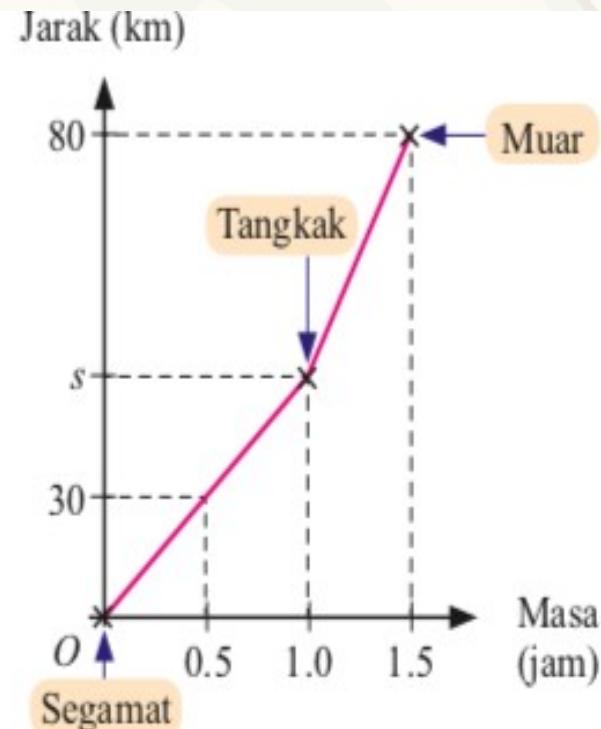
$$\text{Laju} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Masa}}$$

$$\text{Masa} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Laju}}$$

# Contoh 7-buku teks

Puan Zabedah ingin melawat kawannya yang tinggal di Muar. Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan perjalanan Puan Zabedah dengan kereta dari Segamat ke Muar melalui Tangkak.

- Hitung laju purata perjalanan Puan Zabedah dari Segamat ke Muar dalam  $\text{km j}^{-1}$ .
- Jika kadar perubahan jarak terhadap masa kereta dari Segamat ke Tangkak ialah  $50 \text{ km j}^{-1}$ , hitung jarak di antara Tangkak dengan Muar dalam km.
- Huraikan gerakan kereta dari Segamat ke Muar.



## Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{(a) Laju purata} &= \frac{\text{Jumlah jarak}}{\text{Jumlah masa}} \\&= \frac{80 \text{ km}}{1.5 \text{ j}} \\&= 53 \frac{1}{3} \text{ km j}^{-1}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{(b) Jumlah jarak} &= \text{Laju purata} \times \text{jumlah masa} \\&= 50 \text{ km j}^{-1} \times 1 \text{ j} \\&= 50 \text{ km}\end{aligned}$$

Jarak di antara  
Segamat  
dengan Tangkak.

(c) Kereta bergerak sejauh 80 km dalam tempoh 1.5 jam dengan laju purata  $53 \frac{1}{3} \text{ km j}^{-1}$ .

$$\begin{aligned}\text{Jarak di antara Tangkak dengan Muar} &= (80 - 50) \text{ km} \\&= 30 \text{ km}\end{aligned}$$



$$\text{Laju} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Masa}}$$

$$\text{Jarak} = \text{Laju} \times \text{Masa}$$

## Contoh 8

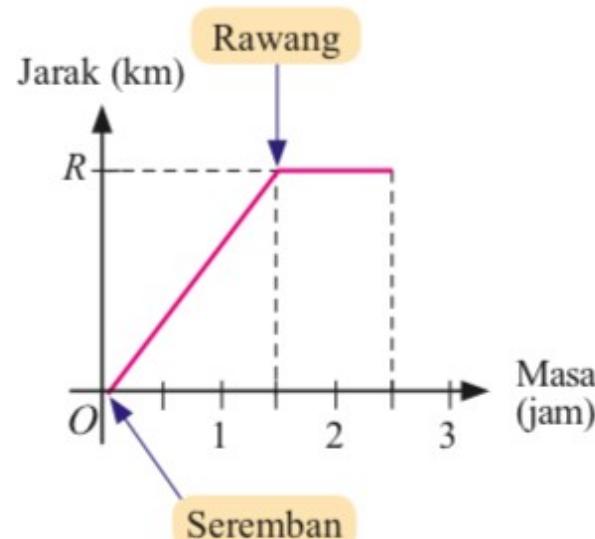
Graf jarak-masa yang tidak lengkap di sebelah menunjukkan perjalanan Encik Tan dari Seremban ke Lumut. Encik Tan berhenti di Rawang untuk makan tengah hari dan rehat seketika sebelum meneruskan perjalannya ke Lumut.

- Jika laju purata kereta Encik Tan dari Seremban ke Rawang ialah  $66 \frac{2}{3} \text{ km j}^{-1}$ , hitung jarak di antara Seremban dengan Rawang dalam km.
- Diberi bahawa jarak di antara Seremban dengan Lumut ialah 300 km dan Encik Tan memandu dengan laju purata  $80 \text{ km j}^{-1}$  untuk sampai di Lumut dari Rawang. Lengkapkan graf jarak-masa yang diberikan bagi mewakili keseluruhan perjalanan Encik Tan.



## Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan graf jarak-masa.



## Penyelesaian:

### Memahami masalah

- Menghitung jarak di antara Seremban dengan Rawang dalam km.
- Melengkapkan graf jarak-masa dari Rawang ke Lumut.

### Merancang strategi

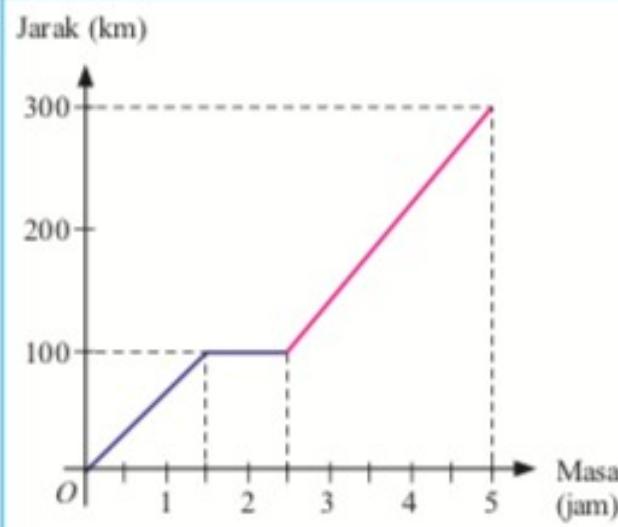
- (a) Laju =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Masa}}$   
Jarak = Laju × Masa
- (b)
- Menentukan jarak di antara Rawang dengan Lumut.
  - Masa =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Laju}}$
  - Melengkapkan graf jarak-masa.

### Melaksanakan strategi

(a) Jarak = Laju × Masa  
 $= 66 \frac{2}{3} \text{ km j}^{-1} \times 1.5 \text{ jam}$   
 $= 100 \text{ km}$

(b) Jarak di antara Rawang dengan Lumut  
 $300 \text{ km} - 100 \text{ km} = 200 \text{ km}$

$$\text{Masa} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Laju}}$$
$$= \frac{200 \text{ km}}{80 \text{ km j}^{-1}}$$
$$= 2.5 \text{ jam}$$



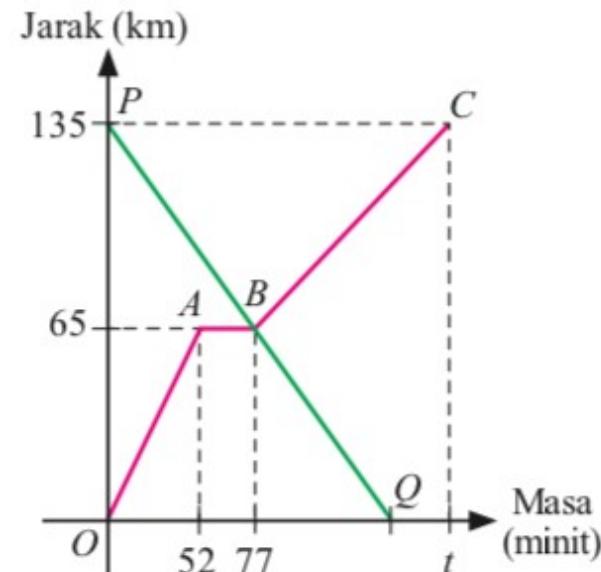
### Kesimpulan

- Jarak di antara Seremban dengan Rawang ialah 100 km.
- Jarak di antara Rawang dengan Lumut ialah 200 km dan masa yang diambil ialah 2.5 jam.

# Contoh 9- buku teks

Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan perjalanan dua buah kereta di antara Kuala Lipis dengan Cameron Highlands. Graf  $PBQ$  mewakili perjalanan Encik Manaf bersama keluarganya dari Cameron Highlands ke Kuala Lipis untuk menghadiri majlis perkahwinan sepupunya. Graf  $OABC$  mewakili perjalanan keluarga Encik Raven dari Kuala Lipis ke Cameron Highlands untuk bercuti.

- Diberi kadar perubahan jarak terhadap masa bagi  $OA$  dan  $BC$  adalah sama. Hitung nilai  $t$ .
- Laju purata perjalanan Encik Manaf ialah  $72 \text{ km j}^{-1}$ . Hitung beza masa dalam minit kedua-dua perjalanan untuk sampai di destinasi masing-masing.



## Penyelesaian:

### Memahami masalah

- (a) Hitung  $t$  iaitu masa dalam minit.
- (b) Beza masa perjalanan kedua-dua kereta untuk sampai di destinasi masing-masing.

### Merancang strategi

- (a) Kecerunan  $OA =$  Kecerunan  $BC$
- (b)
- Masa yang diambil oleh Encik Raven =  $t$ .
  - Menentukan masa yang diambil oleh Encik Manaf.
  - Masa =  $\frac{\text{Jarak}}{\text{Laju}}$

### Melaksanakan strategi

$$(a) \frac{(65-0) \text{ km}}{(52-0) \text{ minit}} = \frac{(135-65) \text{ km}}{(t-77) \text{ minit}}$$

$$\frac{65}{52} = \frac{70}{t-77}$$

$$t-77 = \frac{70(52)}{65}$$

$$t = 56 + 77$$

$$t = 133$$

- (b)
- Jumlah masa perjalanan Encik Raven,  $t = 133$  minit.
  - Jumlah masa perjalanan Encik Manaf dalam minit.  
masa =  $\frac{135 \text{ km}}{72 \text{ km j}^{-1}}$   
=  $1.875 \text{ jam} \times 60$   
=  $112.5 \text{ minit}$
  - Beza masa =  $133 - 112.5$   
=  $20.5 \text{ minit}$

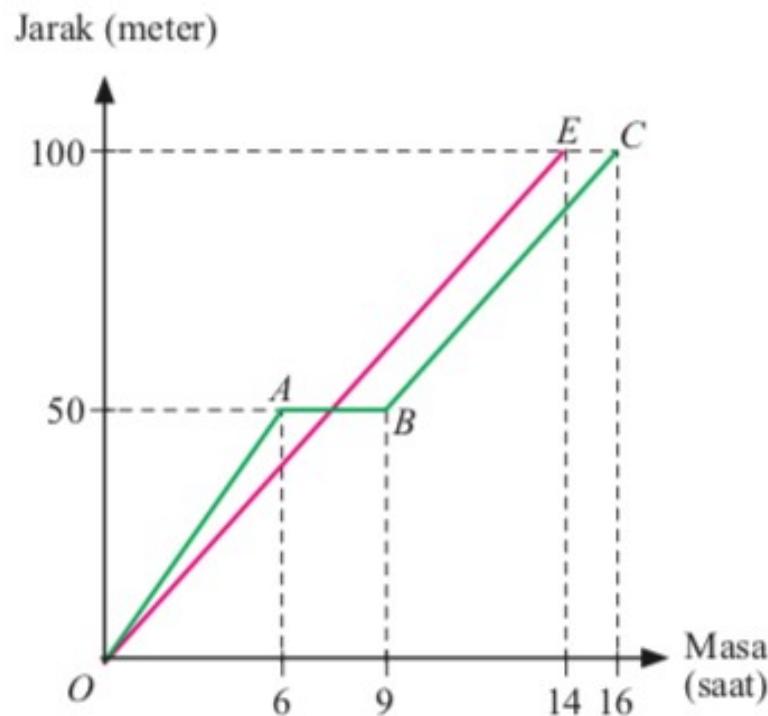
### Kesimpulan

- (a)  $t = 133$
- (b) Beza masa kedua-dua perjalanan untuk sampai di destinasi masing-masing ialah 20.5 minit.

# Latihan

1. Graf jarak-masa di sebelah menunjukkan masa yang diambil oleh dua orang peserta terbaik dalam acara 100 m semasa kejohanan olahraga di SMK Sinar Harapan. Graf  $OE$  mewakili larian Rizal dan graf  $OABC$  mewakili larian Jeffery.  $AB$  ialah masa yang diambil oleh Jeffery sebelum meneruskan lariannya kerana terjatuh.

- (a) Hitung kerugian masa dalam saat, yang dialami oleh Jeffery dalam pertandingan.  
(b) Adakah Jeffrey berpeluang untuk menjadi johan dalam acara 100 m jika dia tidak jatuh dan mengekalkan kelajuannya sepanjang larian? Berikan justifikasi anda.





Tamat 7.1 graf jarak-masa

Next graf laju-masa