

Jawapan

BAB 8 KINEMATIK GERAKAN LINEAR

Kuiz Pantas (Halaman 252)

Berat, daya, momentum

Aktiviti Penerokaan 1 (Halaman 252)

2.

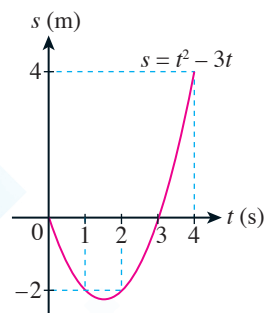
Masa, t (s)	0	1	2	3	4
Sesaran, s (m)	0	-2	-2	0	4

3. Nilai sesaran yang diperoleh mewakili sesaran zarah pada ketika $t = 0$, $t = 1$, $t = 2$, $t = 3$ dan $t = 4$.

4. Garis nombor:



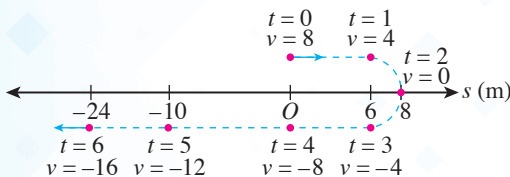
Graf sesaran-masa:



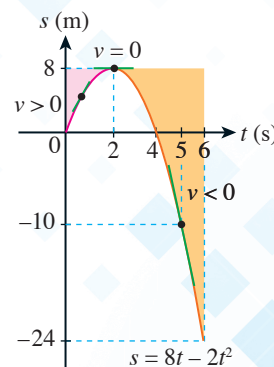
5. (a) Zarah berada di kiri O .
 (b) Zarah berada pada titik O .
 (c) Zarah berada di kanan O .

Aktiviti Penerokaan 2 (Halaman 254)

2. Garis nombor:



Graf sesaran-masa:

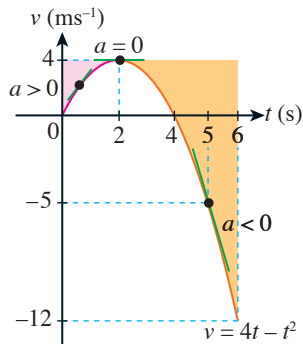


3. & 4.

Masa, t (s)	Kecerunan tangen, m	Arah larian	Tanda bagi v	Nilai v
0	8	Bergerak ke arah kanan	Positif	8
1	4	Bergerak ke arah kanan	Positif	4
2	0	Pegun	Tiada tanda	0
3	-4	Bergerak ke arah kiri	Negatif	-4
4	-8	Bergerak ke arah kiri	Negatif	-8
5	-12	Bergerak ke arah kiri	Negatif	-12
6	-16	Bergerak ke arah kiri	Negatif	-16

Aktiviti Penerokaan 3 (Halaman 256)

2. (a)



(b)

Masa, t (s)	Kecerunan tangen
1	2
2	0
3	-2
4	-4
5	-6

(c) Pecutan perenang pada masa $t = 1$, $t = 2$, $t = 3$, $t = 4$ dan $t = 5$ adalah sama dengan kecerunan tangen pada $t = 1$, $t = 2$, $t = 3$, $t = 4$ dan $t = 5$.

(d) Jika gerakan suatu zarah ke arah kanan ialah positif, maka

- Pecutan positif, $a > 0$ menunjukkan halaju zarah menokok terhadap masa.
- Pecutan sifar, $a = 0$ menunjukkan halaju zarah adalah maksimum atau minimum.
- Pecutan negatif, $a < 0$ menunjukkan halaju zarah menyusut terhadap masa.

Latihan Kendiri 8.1

1. (a) Diberi $s = 2t^2 - 5t - 3$

(i) Apabila $t = 0$, $s = 2(0)^2 - 5(0) - 3$
 $= -3$

Jadi, sesaran seketika zarah apabila $t = 0$ ialah -3 m.

(ii) Apabila $t = 2$, $s = 2(2)^2 - 5(2) - 3$
 $= 8 - 10 - 3$
 $= -5$

Jadi, sesaran seketika zarah apabila $t = 2$ ialah -5 m.

- (b) (i) Apabila zarah mula melalui titik O , $s = 0$

$$\begin{aligned} 2t^2 - 5t - 3 &= 0 \\ (2t + 1)(t - 3) &= 0 \\ t &= -\frac{1}{2} \text{ atau } t = 3 \end{aligned}$$

Jadi, pada masa 3 saat, zarah mula melalui titik O .

- (ii) Apabila zarah berada 9 m di sebelah kanan titik O , $s = 9$

$$\begin{aligned} 2t^2 - 5t - 3 &= 9 \\ 2t^2 - 5t - 12 &= 0 \\ (2t + 3)(t - 4) &= 0 \\ t &= -\frac{3}{2} \text{ atau } t = 4 \end{aligned}$$

Jadi, pada masa 4 saat, zarah berada 9 m di sebelah kanan titik O .

- (c) Apabila zarah berada di kanan titik O , $s > 0$

$$\begin{aligned} 2t^2 - 5t - 3 &> 0 \\ (2t + 1)(t - 3) &> 0 \end{aligned}$$

Jadi, julat masanya ialah $t > 3$.

2. (a) Diberi $v = t^2 - 8t + 7$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 3, v &= 3^2 - 8(3) + 7 \\ &= 9 - 24 + 7 \\ &= -8 \end{aligned}$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 3$ ialah -8 ms^{-1} .

- (b) Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$$\begin{aligned} t^2 - 8t + 7 &= 0 \\ (t - 1)(t - 7) &= 0 \\ t &= 1 \text{ atau } t = 7 \end{aligned}$$

Jadi, pada masa 1 saat dan 7 saat, zarah berhenti seketika.

- (c) Apabila zarah bergerak ke kiri, $v < 0$

$$\begin{aligned} t^2 - 8t + 7 &< 0 \\ (t - 1)(t - 7) &< 0 \end{aligned}$$

Jadi, julat masanya ialah $1 < t < 7$.

3. (a) Diberi $a = 8 - 4t$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 4, a &= 8 - 4(4) \\ &= 8 - 16 \\ &= -8 \end{aligned}$$

Jadi, pecutan seketika zarah apabila $t = 4$ ialah -8 ms^{-2} .

- (b) Untuk halaju maksimum, $a = 0$

$$\begin{aligned} 8 - 4t &= 0 \\ 4t &= 8 \\ t &= 2 \end{aligned}$$

Jadi, pada masa 2 saat, halaju zarah ialah maksimum.

- (c) Apabila halaju zarah menokok, $a > 0$

$$\begin{aligned} 8 - 4t &> 0 \\ 4t - 8 &< 0 \\ 4t &< 8 \\ t &< 2 \end{aligned}$$

Jadi, julat masanya ialah $t < 2$.

Latihan Kendiri 8.2

1. (a) $s = s_4 - s_0$

$$\begin{aligned} &= [4(4)^2 + 4] - 0 \\ &= 68 \text{ m} \end{aligned}$$

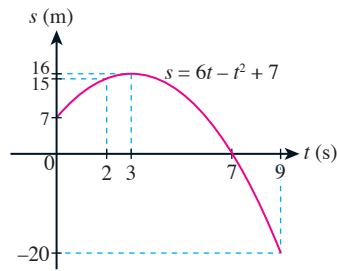
- (b) $s = s_6 - s_3$

$$\begin{aligned} &= [4(6)^2 + 6] - [4(3)^2 + 3] \\ &= 150 - 39 \\ &= 111 \text{ m} \end{aligned}$$

2. (a) (i) $s = 15 - 7$
 $s = 8 \text{ m}$

(ii) $s = (16 - 7) + 16 + 20$
 $s = 9 + 16 + 20$
 $s = 45 \text{ m}$

(b) $s = s_7 - s_6$
 $s = [6(7) - (7)^2 + 7] - [6(6) - (6)^2 + 7]$
 $s = |0 - 7|$
 $s = 7 \text{ m}$

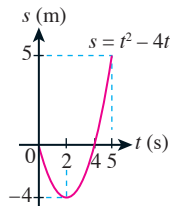


Latihan Formatif 8.1

1. (a) $s = t^2 - 4t$

Masa, t (saat)	1	2	3	4	5
Sesaran, s (meter)	-3	-4	-3	0	5

(b)



(c) $s = t^2 - 4t$

Apabila bot berada semula di jeti, $s = 0$
 $t^2 - 4t = 0$
 $t(t - 4) = 0$
 $t = 4$

Bot berada semula di jeti pada masa 4 saat.

2. (a) Diberi $s = t^3 + 2t + c$ dan sesaran awal ialah 2 m.
 Apabila $t = 0$, $s = 2$.
 Maka, $c = 2$.

(b) (i) Apabila $t = 2$, $s = 2^3 + 2(2) + 2$
 $s = 14 \text{ m}$

(ii) Apabila $t = 3$, $s = 3^3 + 2(3) + 2$
 $s = 35 \text{ m}$

3. $s = 3t^2 + 2t$

Apabila $t = 0$, $s = 0$

Apabila $t = 10$, $s = 3(10)^2 + 2(10)$
 $s = 320 \text{ m}$

4. $v = 7t - 5$

Apabila $t = 2$, $v = 7(2) - 5$
 $v = 9 \text{ ms}^{-1}$

Apabila $t = 4$, $v = 7(4) - 5$
 $v = 23 \text{ ms}^{-1}$

5. (a) Diberi $a = 4 - 2t$

Apabila $t = 0$, $a = 4 - 2(0)$
 $= 4$

Jadi, pecutan awal zarah ialah 4 ms^{-2} .

(b) Apabila halaju zarah menyusut, $a < 0$
 $4 - 2t < 0$
 $2t - 4 > 0$
 $2t > 4$
 $t > 2$

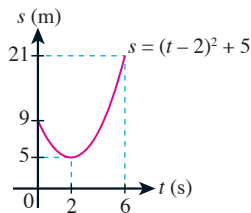
Jadi, julat masanya ialah $t > 2$.

6. (a) Diberi $s = 2t^2 + t$
 Apabila $t = 3$, $s = 2(3)^2 + 3$
 $s = 21$ m
 (b) Dalam 5 saat yang pertama, $s = 2(5)^2 + 5$
 $s = 55$ m

7. (a)

Masa, t (saat)	0	1	2	3	4	5	6
Sesaran, s (meter)	9	6	5	6	9	14	21

- (b)



- (c) Jumlah jarak = $(9 - 5) + (21 - 5)$
 $= 4 + 16$
 $= 20$ m

Latihan Kendiri 8.3

1. (a) $s = t(2 - t)^2$
 $s = t(4 - 4t + t^2)$
 $s = 4t - 4t^2 + t^3$
 $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 4 - 8t + 3t^2$
 (b) $s = 16t - t^2$
 $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 16 - 2t$
 (c) $s = 2t^3 - 4t^2 + 2t + 1$
 $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 6t^2 - 8t + 2$
 (d) $s = t^3(3 + t)^2$
 $s = t^3(9 + 6t + t^2)$
 $s = 9t^3 + 6t^4 + t^5$
 $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 27t^2 + 24t^3 + 5t^4$
 (e) $s = t(2t^2 - 9t - 5)$
 $s = 2t^3 - 9t^2 - 5t$
 $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 6t^2 - 18t - 5$

$$(f) \quad s = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 5t - 2$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = t^2 - 6t + 5$$

$$2. (a) \quad s = \frac{1}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 4t$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = t^2 - t + 4$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 2t - 1$$

$$(b) \quad s = t^3 - 5t^2 + 7$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = 3t^2 - 10t$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 6t - 10$$

$$(c) \quad s = 8t - 2t^3$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = 8 - 6t^2$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = -12t$$

$$(d) \quad v = (5 - 3t)^2$$

$$v = 25 - 30t + 9t^2$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 18t - 30$$

$$(e) \quad v = 3t^2 - \frac{1}{t} + 4$$

$$v = 3t^2 - t^{-1} + 4$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 6t + \frac{1}{t^2}$$

$$(f) \quad v = 6t^3 - \frac{4}{t^2}$$

$$v = 6t^3 - 4t^{-2}$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 18t^2 + \frac{8}{t^3}$$

$$3. (a) \quad s = 8 + 2t - t^2$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

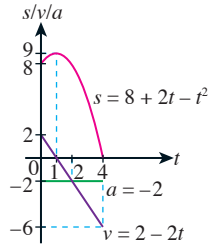
$$v = 2 - 2t$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = -2$$

Jadi, fungsi halaju zarah ialah $v = 2 - 2t$ dan fungsi pecutannya ialah $a = -2$.

(b)



Zarah mula bergerak pada sesaran 8 m dari titik tetap O , dengan halaju awal 2 ms^{-1} dan pecutan -2 ms^{-2} . Pada $t = 1$, zarah dalam keadaan rehat dengan halaju 0 ms^{-1} dan mula bertukar arah menuju ke kiri dengan sesaran maksimumnya ialah 9 m dan pecutan -2 ms^{-2} .

Pada $t = 4$, zarah tiba di titik tetap O dengan halaju -6 ms^{-1} dan pecutannya masih sama iaitu -2 ms^{-2} . Di sepanjang tempoh masa $0 \leq t \leq 4$, pecutan bagi gerakan zarah adalah malar.

Jumlah jarak yang dilalui zarah dalam tempoh masa itu pula ialah $(9 - 8) + 9 = 10 \text{ m}$.

Aktiviti Penerokaan 4 (Halaman 262)

4. Kecerunan tangen kepada lengkung itu berubah apabila titik A berubah.

5.

Masa, t (s)	0	4	8	10
Kecerunan tangen, $\frac{ds}{dt}$	40	0	-40	-60

6. Nilai kecerunan tangen, $\frac{ds}{dt}$ kepada lengkung pada masa t yang diperoleh merupakan halaju seketika zarah kepada graf sesaran-masa, $s = 40t - 5t^2$ pada masa t itu.

Latihan Kendiri 8.4

1. (a) $s = 2t^2 - 3t + 6$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = 4t - 3$$

$$(i) \quad v_{\frac{1}{4}} = 4\left(\frac{1}{4}\right) - 3$$

$$v_{\frac{1}{4}} = 1 - 3$$

$$v_{\frac{1}{4}} = -2$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = \frac{1}{4}$ ialah -2 ms^{-1} .

$$(ii) \quad v_2 = 4(2) - 3$$

$$v_2 = 8 - 3$$

$$v_2 = 5$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 2$ ialah 5 ms^{-1} .

$$(iii) \quad v_6 = 4(6) - 3$$

$$v_6 = 24 - 3$$

$$v_6 = 21$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 6$ ialah 21 ms^{-1} .

$$(b) (i) \quad 4t - 3 = -1$$

$$4t = 2$$

$$t = \frac{1}{2}$$

Jadi, masa apabila halaju seketika zarah -1 ms^{-1} ialah $\frac{1}{2}$ saat.

$$(ii) \quad 4t - 3 = 5$$

$$4t = 8$$

$$t = 2$$

Jadi, masa apabila halaju seketika zarah 5 ms^{-1} ialah 2 saat.

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad 4t - 3 &= 9 \\ 4t &= 12 \\ t &= 3 \end{aligned}$$

Jadi, masa apabila halaju seketika zarah 9 ms^{-1} ialah 3 saat.

2. (a) $s = 2t^3 - 5t^2 + 4t$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = 6t^2 - 10t + 4$$

Apabila $t = 2$,

$$v = 6(2^2) - 10(2) + 4$$

$$v = 24 - 20 + 4$$

$$v = 8$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 2$ ialah 8 ms^{-1} .

(b) Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$$6t^2 - 10t + 4 = 0$$

$$3t^2 - 5t + 2 = 0$$

$$(3t - 2)(t - 1) = 0$$

$$t = \frac{2}{3} \text{ atau } t = 1$$

Jadi, masa apabila zarah berhenti seketika ialah $\frac{2}{3}$ saat dan 1 saat.

(c) Apabila zarah bergerak ke kanan, $v > 0$

$$6t^2 - 10t + 4 > 0$$

$$3t^2 - 5t + 2 > 0$$

$$(3t - 2)(t - 1) > 0$$

Jadi, julat nilai t apabila zarah bergerak ke kanan ialah $0 < t < \frac{2}{3}$ atau $t > 1$.

Latihan Kendiri 8.5

1. (a) $v = 8t - t^2$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 8 - 2t$$

$$a_0 = 8 - 2(0)$$

$$a_0 = 8$$

Jadi, pecutan awal zarah ialah 8 ms^{-2} .

(b) Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$$8t - t^2 = 0$$

$$t(8 - t) = 0$$

$$t = 0 \text{ atau } t = 8$$

Apabila $t = 8$, $a_8 = 8 - 2(8)$

$$a_8 = -8$$

Jadi, pecutan apabila zarah berhenti seketika untuk kali kedua ialah -8 ms^{-2} .

(c) Apabila halaju zarah adalah seragam, $a = 0$

$$8 - 2t = 0$$

$$2t = 8$$

$$t = 4$$

Jadi, masa apabila halaju zarah adalah seragam ialah 4 saat.

2. (a) $v = t^2 - 2t - 8$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 2t - 2$$

Untuk pecutan sifar, $a = 0$

$$2t - 2 = 0$$

$$2t = 2$$

$$t = 1$$

Jadi, masa apabila pecutan zarah sifar ialah 1 saat.

- (b) Apabila zarah mengalami nyahpecutan, $a < 0$
- $$2t - 2 < 0$$
- $$2t < 2$$
- $$t < 1$$

Jadi, julat nilai t ialah $t < 1$.

Latihan Formatif 8.2

1. (a) -2 ms^{-1}
 (b) 3 saat
 (c) 4 m
 (d) $(4 - 3) + 4 + 5 = 10 \text{ m}$
 (e) $t > 1$

2. (a) Diberi $s = ht^2 + k$
 Pada titik $P(0, 1)$, $1 = h(0)^2 + k$

$$k = 1$$

 Pada titik $Q(2, 3)$, $3 = h(2)^2 + 1$

$$3 = 4h + 1$$

$$4h = 2$$

$$h = \frac{1}{2}$$

Jadi, $h = \frac{1}{2}$ dan $k = 1$.

- (b) (i) $s = \frac{1}{2}t^2 + 1$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = t$$

 Apabila $t = 1$, $v = t$

$$v = 1$$

 Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 1$ ialah 1 ms^{-1} .
 (ii) 0 ms^{-1}
 (iii) -1.5 ms^{-1}

3. (a) Diberi $s = t^3 - 5t^2 - 8t + 12$
 Jadi, pada masa t , fungsi halaju, $v = \frac{ds}{dt}$

$$v = 3t^2 - 10t - 8$$

 dan fungsi pecutan, $a = \frac{dv}{dt}$

$$a = 6t - 10$$

- (b) Apabila $t = 3$, $v = 3(3)^2 - 10(3) - 8$

$$v = 27 - 30 - 8$$

$$v = -11$$

 dan $a = 6(3) - 10$

$$a = 8$$

Jadi, halaju seketika dan pecutan seketika zarah apabila $t = 3$ masing-masing ialah -11 ms^{-1} dan 8 ms^{-2} .

- (c) Apabila zarah berehat seketika, $v = 0$

$$3t^2 - 10t - 8 = 0$$

$$(3t + 2)(t - 4) = 0$$

$$t = -\frac{2}{3} \text{ atau } t = 4$$

Jadi, zarah berhenti seketika apabila $t = 4$.

- (d) Apabila zarah berada di O , $s = 0$

$$t^3 - 5t^2 - 8t + 12 = 0$$

$$(t^2 + t - 2)(t - 6) = 0$$

$$(t + 2)(t - 1)(t - 6) = 0$$

$$t = -2 \text{ atau } t = 1 \text{ atau } t = 6$$

Jadi, zarah berada di O apabila $t = 1$ dan $t = 6$.

(e) Apabila $t = 0$, $s = 0^3 - 5(0)^2 - 8(0) + 12$

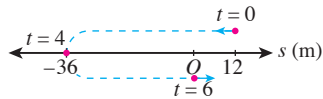
$$s = 12$$

Apabila $t = 4$, $s = 4^3 - 5(4)^2 - 8(4) + 12$

$$s = 64 - 80 - 32 + 12$$

$$s = -36$$

Garis nombor bagi sesaran zarah ditunjukkan seperti di bawah.



Jadi, jumlah jarak yang dilalui zarah dalam 6 saat yang pertama

$$= 12 + 36 + 36$$

$$= 84 \text{ m}$$

Latihan Kendiri 8.6

1. (a) Diberi $a = 4t - 8$

Jadi, $v = \int (4t - 8) dt$

$$v = 2t^2 - 8t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 10$, oleh itu $c = 10$

Jadi, $v = 2t^2 - 8t + 10$

Apabila $t = 4$, $v = 2(4)^2 - 8(4) + 10$

$$= 32 - 32 + 10$$

$$= 10$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 4$ ialah 10 ms^{-1} .

- (b) Untuk halaju minimum, $a = 0$

$$4t - 8 = 0$$

$$4t = 8$$

$$t = 2$$

Jadi, halaju minimum zarah, $v = 2(2)^2 - 8(2) + 10$

$$= 8 - 16 + 10$$

$$= 2 \text{ ms}^{-1}$$

2. (a) Diberi $a = 4 - 6t$

Jadi, $v = \int (4 - 6t) dt$

$$v = 4t - 3t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 2$, oleh itu $c = 2$

Jadi, pada masa t , $v = 4t - 3t^2 + 2$

Apabila $t = 3$, $v = 4(3) - 3(3)^2 + 2$

$$v = 12 - 27 + 2$$

$$v = -13$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $t = 3$ ialah -13 ms^{-1} .

- (b) Diberi $a = -8$

Jadi, $4 - 6t = -8$

$$6t = 12$$

$$t = 2$$

Apabila $t = 2$, $v = 4(2) - 3(2)^2 + 2$

$$v = 8 - 12 + 2$$

$$v = -2$$

Jadi, halaju seketika zarah apabila $a = -8$ ialah -2 ms^{-1} .

3. (a) Diberi $a = 6t - 24$

Jadi, $v = \int (6t - 24) dt$

$$v = 3t^2 - 24t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 36$, oleh itu $c = 36$

Jadi, $v = 3t^2 - 24t + 36$

Untuk halaju negatif, $v < 0$

$$3t^2 - 24t + 36 < 0$$

$$t^2 - 8t + 12 < 0$$

$$(t - 2)(t - 6) < 0$$

Jadi, julat nilai t apabila halaju zarah negatif ialah $2 < t < 6$.

(b) Untuk halaju minimum, $a = 0$

$$6t - 24 = 0$$

$$6t = 24$$

$$t = 4$$

Jadi, halaju minimum zarah, $v = 3(4)^2 - 24(4) + 36$

$$v = 48 - 96 + 36$$

$$v = -12 \text{ ms}^{-1}$$

4. (a) $a = 8 - 2t$

$$v = \int a$$

$$v = \int (8 - 2t) dt$$

$$v = 8t - t^2 + c$$

Apabila $t = 0$, $v = 20$,

$$8(0) - (0)^2 + c = 20$$

$$c = 20$$

Jadi, pada masa t , $v = 8t - t^2 + 20$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 2, v &= 8(2) - (2)^2 + 20 \\ &= 32 \text{ cms}^{-1} \end{aligned}$$

(b) Apabila pecutan ialah sifar, $a = 0$

$$8 - 2t = 0$$

$$8 = 2t$$

$$t = 4$$

$$v = 8(4) - (4)^2 + 20$$

$$v = 36 \text{ cms}^{-1}$$

(c) Apabila $a = 5$,

$$8 - 2t = 5$$

$$3 = 2t$$

$$t = \frac{3}{2} \text{ s}$$

$$t = 1.5 \text{ s}$$

(d) $-t^2 + 8t + 20 = 11$

$$-t^2 + 8t + 9 = 0$$

$$t^2 - 8t - 9 = 0$$

$$(t + 1)(t - 9) = 0$$

$$t = -1 \text{ atau } t = 9$$

$$\therefore t = 9 \text{ s}$$

Latihan Kendiri 8.7

1. (a) Diberi $a = 6 - 3t$

$$\text{Jadi, } v = \int (6 - 3t) dt$$

$$v = 6t - \frac{3}{2}t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 3$, oleh itu $c = 3$

$$\text{Jadi, } v = 6t - \frac{3}{2}t^2 + 3$$

$$s = \int (6t - \frac{3}{2}t^2 + 3) dt$$

$$s = 3t^2 - \frac{1}{2}t^3 + 3t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = 3t^2 - \frac{1}{2}t^3 + 3t$$

Apabila $t = 5$, $s = 3(5)^2 - \frac{1}{2}(5)^3 + 3(5)$

$$s = 75 - \frac{125}{2} + 15$$

$$s = 27\frac{1}{2}$$

Jadi, sesaran seketika zarah apabila $t = 5$ ialah $27\frac{1}{2}$ m.

(b) Untuk halaju seragam, $a = 0$

$$6 - 3t = 0$$

$$3t = 6$$

$$t = 2$$

Apabila $t = 2$, $s = 3(2)^2 - \frac{1}{2}(2)^3 + 3(2)$

$$s = 12 - 4 + 6$$

$$= 14 \text{ m}$$

2. (a) Diberi $a = 12t - 8$

Jadi, $v = \int (12t - 8) dt$

$$v = 6t^2 - 8t + c$$

Apabila $t = 1$ dan $v = -10$,

oleh itu, $-10 = 6(1)^2 - 8(1) + c$

$$-10 = -2 + c$$

$$c = -8$$

Jadi, pada masa t , $v = 6t^2 - 8t - 8$

$$s = \int (6t^2 - 8t - 8) dt$$

$$s = 2t^3 - 4t^2 - 8t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $s = 2t^3 - 4t^2 - 8t$

Apabila pecutan ialah 4 ms^{-2} ; $a = 4$,

$$12t - 8 = 4$$

$$12t = 12$$

$$t = 1$$

Apabila $t = 1$, $s = 2(1)^3 - 4(1)^2 - 8(1)$

$$s = 2 - 4 - 8$$

$$s = -10$$

Jadi, sesaran seketika zarah apabila $a = 4$ ialah -10 m.

(b) Apabila zarah dalam keadaan pegun, $v = 0$

$$6t^2 - 8t - 8 = 0$$

$$3t^2 - 4t - 4 = 0$$

$$(3t + 2)(t - 2) = 0$$

$$t = -\frac{2}{3} \text{ atau } t = 2$$

Apabila $t = 2$, $s = 2(2)^3 - 4(2)^2 - 8(2)$

$$s = 16 - 16 - 16$$

$$s = -16$$

Jadi, sesaran seketika zarah apabila $v = 0$ ialah -16 m.

3. (a) Diberi $a = 10 - 6t$

Jadi, $v = \int 10 - 6t dt$

$$v = 10t - 3t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 8$, oleh itu $c = 8$

Jadi, pada masa t , $v = 8 + 10t - 3t^2$

$$s = \int (8 + 10t - 3t^2) dt$$

$$s = 8t + 5t^2 - t^3 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $s = 8t + 5t^2 - t^3$

Untuk sesaran maksimum, $v = 0$

$$8 + 10t - 3t^2 = 0$$

$$3t^2 - 10t - 8 = 0$$

$$(3t + 2)(t - 4) = 0$$

$$t = -\frac{2}{3} \text{ atau } t = 4$$

Apabila $t = 4$, $s = 8(4) + 5(4)^2 - (4)^3$

$$s = 32 + 80 - 64$$

$$s = 48$$

Jadi, sesaran maksimum zarah ialah 48 m.

(b) Apabila $t = 5$, $s = 8(5) + 5(5)^2 - (5)^3$

$$s = 40 + 125 - 125$$

$$s = 40$$

Jadi, jarak yang dilalui oleh zarah dalam saat ke-5 ialah $|40 - 48| = |-8| = 8$ m.

4. (a) Diberi $a = 8t - 6$

$$\text{Jadi, } v = \int (8t - 6) dt$$

$$v = 4t^2 - 6t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = -18$, oleh itu $c = -18$

Jadi, pada masa t , $v = 4t^2 - 6t - 18$

$$s = \int (4t^2 - 6t - 18) dt$$

$$s = \frac{4}{3}t^3 + 3t^2 - 18t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $s = \frac{4}{3}t^3 + 3t^2 - 18t$

Maka, fungsi sesaran ialah $s = \frac{4}{3}t^3 + 3t^2 - 18t$ dan fungsi halaju ialah $v = 4t^2 - 6t - 18$.

(b) Apabila Farhan berhenti seketika, $v = 0$

$$4t^2 - 6t - 18 = 0$$

$$2t^2 - 3t - 9 = 0$$

$$(2t + 3)(t - 3) = 0$$

$$t = -\frac{3}{2} \text{ atau } t = 3$$

Maka, Farhan berhenti seketika pada $t = 3$.

(c) Apabila $t = 3$, $s = \frac{4}{3}(3)^3 + 3(3)^2 - 18(3)$

$$= 36 + 27 - 54$$

$$= 9$$

Jadi, jumlah jarak yang dilalui oleh Farhan dalam 3 jam yang pertama ialah 9 km.

Latihan Formatif 8.3

1. (a) $a = 12 - 6t$

$$v = \int a dt$$

$$v = \int (12 - 6t) dt$$

$$v = 12t - 3t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 30$, oleh itu $c = 30$

Jadi, $v = 12t - 3t^2 + 30$

Apabila $t = 2$, $v = 12(2) - 3(2)^2 + 30$

$$= 24 - 12 + 30$$

$$= 42 \text{ ms}^{-1}$$

$$(b) s = \int v \, dt$$

$$s = \int (12t - 3t^2 + 30) \, dt$$

$$s = 6t^2 - t^3 + 30t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = 6t^2 - t^3 + 30t$$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 1, s &= 6(1)^2 - (1)^3 + 30(1) \\ &= 6 - 1 + 30 \\ &= 35 \text{ m} \end{aligned}$$

Zarah itu berada 35 m di kanan O .

$$2. (a) v = 24t - 6t^2$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 24 - 12t$$

Pecutan awal zarah apabila $t = 0$,

$$a = 24 - 12(0)$$

$$a = 24$$

Pecutan awal zarah itu ialah 24 ms^{-2} .

$$(b) \text{ Apabila pecutan sifar, } a = 0.$$

$$24 - 12t = 0$$

$$12t = 24$$

$$t = 2$$

$$(c) s = \int (24t - 6t^2) \, dt$$

$$= 12t^2 - 2t^3 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, pada masa } t, s = 12t^2 - 2t^3$$

Apabila zarah berada semula di O , $s = 0$

$$12t^2 - 2t^3 = 0$$

$$2t^2(6 - t) = 0$$

$$t = 0 \text{ atau } t = 6$$

Jadi, apabila zarah berada semula di O , nilai t ialah 6 saat.

$$3. (a) m + nt = -10$$

$$\text{Apabila } t = 0, m = -10$$

$$a = -10 + nt$$

$$v = \int (-10 + nt) \, dt$$

$$v = -10t + \frac{n}{2}t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = -12$, oleh itu $c = -12$

$$v = -10t + \frac{n}{2}t^2 - 12$$

Apabila $t = 6$,

$$-10(6) + \frac{n}{2}(6)^2 - 12 = 0$$

$$-60 + 18n - 12 = 0$$

$$18n = 72$$

$$n = 4$$

$$(b) \text{ Halaju minimum, } a = 0$$

$$-10 + 4t = 0$$

$$4t = 10$$

$$t = \frac{5}{2} \text{ s}$$

$$\text{Apabila } t = \frac{5}{2}, v = 2\left(\frac{5}{2}\right)^2 - 10\left(\frac{5}{2}\right) - 12$$

$$= -\frac{49}{2} \text{ ms}^{-1}$$

$$= -24.5 \text{ ms}^{-1}$$

(c) Jumlah jarak yang dilalui zarah dalam 9 saat yang pertama

$$\begin{aligned}
 &= \left| \int_0^6 (2t^2 - 10t - 12) dt \right| + \left| \int_6^9 (2t^2 - 10t - 12) dt \right| \\
 &= |-108| + 81 \\
 &= 189 \text{ m}
 \end{aligned}$$

4. (a) Diberi $v = 2t^2 - 5t - 3$

$$s = \int (2t^2 - 5t - 3) dt$$

$$s = \frac{2}{3}t^3 - \frac{5}{2}t^2 - 3t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$.

$$\text{Jadi, } s = \frac{2}{3}t^3 - \frac{5}{2}t^2 - 3t$$

Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$$2t^2 - 5t - 3 = 0$$

$$(2t + 1)(t - 3) = 0$$

$$t = 3 \text{ atau } t = -0.5$$

Apabila $t = 3$,

$$s = \frac{2}{3}(3)^3 - \frac{5}{2}(3)^2 - 3(3)$$

$$= -\frac{27}{2} \text{ m}$$

(b) $v = 2t^2 - 5t - 3$

$$a = 4t - 5$$

Apabila zarah mengalami nyahpecutan, $a < 0$

$$4t - 5 < 0$$

$$4t < 5$$

$$t < \frac{5}{4}$$

(c) Apabila $t = 6$, $s = \frac{2}{3}(6)^3 - \frac{5}{2}(6)^2 - 3(6)$
 $= 144 - 90 - 18$
 $= 36$

Jumlah jarak yang dilalui oleh zarah dalam 6 saat yang pertama

$$= 13\frac{1}{2} + 13\frac{1}{2} + 36$$

$$= 63 \text{ m}$$

5. (a) $v = \int a dt$

$$v = \int (12 - 4t) dt$$

$$v = 12t - 2t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 0$, oleh itu $c = 0$

$$v = 12t - 2t^2$$

Halaju maksimum, $a = 0$

$$12 - 4t = 0$$

$$12 = 4t$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$v = 12(3) - 2(3)^2$$

$$v = 18 \text{ ms}^{-1}$$

(b) $12t - 2t^2 = 0$

$$2t(6 - t) = 0$$

$$t = 0 \text{ atau } t = 6$$

(c) $s = \int v dt$

$$s = \int (12t - 2t^2) dt$$

$$s = 6t^2 - \frac{2}{3}t^3 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$s = 6t^2 - \frac{2}{3}t^3$$

$$\begin{aligned}
 s_5 - s_4 &= \left[6(5)^2 - \frac{2}{3}(5)^3 \right] - \left[6(4)^2 - \frac{2}{3}(4)^3 \right] \\
 &= \frac{200}{3} - \frac{160}{3} \\
 &= \frac{40}{3} \text{ m}
 \end{aligned}$$

6. (a) $v = \frac{3}{4}t - \frac{3}{100}t^2$

$$a = \frac{3}{4} - \frac{3}{50}t$$

Pecutan sifar, $a = 0$,

$$0 = \frac{3}{4} - \frac{3}{50}t$$

$$\frac{3}{50}t = \frac{3}{4}$$

$$t = \frac{25}{2} \text{ s}$$

(b) $v = \frac{3}{4}\left(\frac{25}{2}\right) - \frac{3}{100}\left(\frac{25}{2}\right)^2$
 $= \frac{75}{16} \text{ ms}^{-1}$

(c) $s = \int v \, dt$

$$s = \int \left(\frac{3}{4}t - \frac{3}{100}t^2 \right) dt$$

$$s = \frac{3}{8}t^2 - \frac{1}{100}t^3 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = \frac{3}{8}t^2 - \frac{1}{100}t^3$$

Apabila $t = 25$ saat,

$$s = \frac{3}{8}(25)^2 - \frac{1}{100}(25)^3$$

$$s = \frac{625}{8} \text{ m}$$

Latihan Kendiri 8.8

1. (a) Diberi $v = 20 - 10t$

Apabila roket berhenti seketika, $v = 0$

$$20 - 10t = 0$$

$$10t = 20$$

$$t = 2$$

Jadi, nilai p ialah 2.

(b) $s = \int (20 - 10t) \, dt$

$$s = 20t - 5t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $s = 20t - 5t^2$

(c) (i) Ketinggian maksimum dicapai apabila $v = 0$.

Apabila $v = 0$, $t = 2$.

$$s = 20(2) - 5(2)^2$$

$$s = 40 - 20$$

$$s = 20 \text{ m}$$

Ketinggian maksimum yang dicapai oleh roket ialah 20 m.

(ii) Apabila roket mencecah permukaan padang, $s = 0$

$$20t - 5t^2 = 0$$

$$5t(4 - t) = 0$$

$$t = 0 \text{ atau } t = 4$$

Roket itu menyentuh permukaan padang pada masa 4 saat.

2. (a) Diberi $v = 6 + 4t - 2t^2$

$$\text{Jadi, } a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 4 - 4t$$

Untuk halaju maksimum, $a = 0$

$$4 - 4t = 0$$

$$4t = 4$$

$$t = 1$$

Apabila $t = 1$, $v = 6 + 4(1) - 2(1)^2$

$$v = 6 + 4 - 2$$

$$v = 8$$

Maka, halaju maksimum Faiz ialah 8 ms^{-1} .

- (b) (i) Apabila Faiz berhenti seketika di titik R, $v = 0$

$$6 + 4t - 2t^2 = 0$$

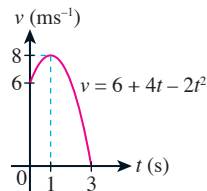
$$2t^2 - 4t - 6 = 0$$

$$t^2 - 2t - 3 = 0$$

$$(t + 1)(t - 3) = 0$$

$$t = -1 \text{ atau } t = 3$$

Graf halaju-masa Faiz untuk $0 \leq t \leq 3$ ditunjukkan seperti di bawah.



$$\begin{aligned} \text{(ii) } s &= \int (6 + 4t - 2t^2) dt \\ &= 6t + 2t^2 - \frac{2}{3}t^3 + c \end{aligned}$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = 6t + 2t^2 - \frac{2}{3}t^3$$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 3, s &= 6(3) + 2(3)^2 - \frac{2}{3}(3)^3 \\ &= 18 + 18 - 18 \\ &= 18 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka, jarak Faiz dari titik P ke titik R ialah 18 m.

- (c) Diberi halaju Qian Hao ialah -5 ms^{-1} .

Jadi, $v = -5$

$$\text{dan } s = \int v dt$$

$$= \int -5 dt$$

$$= -5t + c$$

Di titik tetap Q, apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = -5t$$

$$\begin{aligned} \text{Apabila } t = 3, s &= -5(3) \\ &= -15 \end{aligned}$$

Maka, jarak antara Faiz dan Qian Hao ketika Faiz berada di titik R

$$= 50 - 18 - 15$$

$$= 17 \text{ m}$$

3. (a)

$$v = 0$$

$$m(1)^2 + n(1) = 0$$

$$m + n = 0$$

$$a = 2mt + n$$

$$2m(1) + n = 12.5$$

$$2m + n = 12.5$$

$$m = \frac{25}{2} \text{ dan } n = -\frac{25}{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & a = 0 \\
 & 25t - \frac{25}{2} = 0 \\
 & t = 0.5 \\
 & v = \frac{25}{2}(0.5)^2 - \frac{25}{2}(0.5) \\
 & = -3.125 \text{ kmj}^{-1} \\
 \text{(c)} \quad & s = \frac{25}{6}t^3 - \frac{25}{4}t^2 \\
 & s_2 - s_1 = \left| \left[\frac{25}{6}(2)^3 - \frac{25}{4}(2)^2 \right] - \left[\frac{25}{6}(1)^3 - \frac{25}{4}(1)^2 \right] \right| \\
 & = \left| \frac{25}{3} - \left(-\frac{25}{12} \right) \right| \\
 & = \frac{125}{12} \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ (a)} \quad & v = 3t^2 - 16t - 12 \\
 & a = 6t - 16 \\
 & \text{Kereta itu berada di titik } B \text{ apabila } v = 0 \\
 & 3t^2 - 16t - 12 = 0 \\
 & (3t + 2)(t - 6) = 0 \\
 & t = -\frac{2}{3} \text{ atau } t = 6 \\
 & \text{Kereta itu berada di titik } B \text{ pada masa } t = 6. \\
 & a = 6(6) - 16 \\
 & a = 36 - 16 \\
 & a = 20 \\
 & \text{Oleh itu, pecutan kereta itu di titik } B \text{ ialah } 20 \text{ ms}^{-2}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & s = \int (3t^2 - 16t - 12) dt \\
 & s = t^3 - 8t^2 - 12t + c \\
 & \text{Apabila } t = 0 \text{ dan } s = 0, \text{ oleh itu } c = 0 \\
 & \text{Jadi, } s = t^3 - 8t^2 - 12t \\
 & \text{Apabila } t = 5, s = 5^3 - 8(5)^2 - 12(5) \\
 & \quad = -135 \text{ m} \\
 & \text{Apabila } t = 6, s = 6^3 - 8(6)^2 - 12(6) \\
 & \quad = -144 \text{ m} \\
 & \text{Jarak } AB = |-144| - |-135| \\
 & \quad = 9 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Latihan Formatif 8.4

$$\begin{aligned}
 1. \text{ (a)} \quad & v = \int (12 - 6t) dt \\
 & v = 12t - 3t^2 + c \\
 & \text{Apabila } t = 0, v = 44 \\
 & 44 = 12(0) - 3(0)^2 + c \\
 & c = 44 \\
 & \text{Jadi, } v = 12t - 3t^2 + 44 \\
 & \text{Halaju maksimum apabila } a = 0 \\
 & 12 - 6t = 0 \\
 & t = 2 \\
 & \text{Apabila } t = 2 \\
 & v = 12(2) - 3(2)^2 + 44 \\
 & = 56 \\
 & \text{Halaju maksimum bola itu ialah } 56 \text{ ms}^{-1}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & s = \int (12t - 3t^2 + 44) dt \\
 & s = 6t^2 - t^3 + 44t + c \\
 & \text{Apabila } t = 0 \text{ dan } s = 0, \text{ oleh itu } c = 0 \\
 & \text{Jadi, } s = 6t^2 - t^3 + 44t
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Apabila } t = 2, s &= 6(2)^2 - (2)^3 + 44(2) \\ &= 104 \text{ m}\end{aligned}$$

Jarak bola itu dari pusat P apabila $t = 2$ ialah 104 m.

2. (a) $v = \int a \, dt$

$$v = \int (16 - 4t) \, dt$$

$$v = 16t - 2t^2 + c$$

Apabila $t = 3$, $v = 38$

$$38 = 16(3) - 2(3)^2 + c$$

$$c = 8$$

$$v = 16t - 2t^2 + 8$$

Apabila $t = 0$,

$$v = 16(0) - 2(0)^2 + 8$$

$$v = 8$$

Halaju awal objek itu ialah 8 ms^{-1} .

(b) Apabila $t = 4$, $v = 16(4) - 2(4)^2 + 8$

$$v = 64 - 32 + 8$$

$$v = 40 \text{ ms}^{-1}$$

3. (a) $2t - 4 < 0$

$$2t < 4$$

$$t < 2$$

(b) $s = \int (2t - 4) \, dt$

$$s = t^2 - 4t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

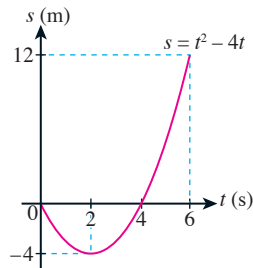
Jadi, $s = t^2 - 4t$

Apabila $t = 2$, $s = |2^2 - 4(2)|$

$$= 4 \text{ m}$$

Maka, kereta mainan itu tidak akan tiba di objek B .

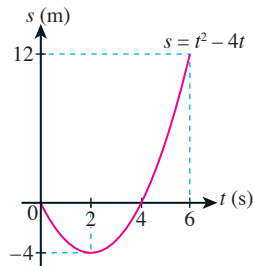
(c)



Daripada graf, jumlah jarak = $|-4| + 4 + 12$

$$= 20 \text{ m}$$

(d)



4. (a) $s = t^3 - 4t^2 + 4t + 2$
 Apabila $t = 5$, $s = 5^3 - 4(5)^2 + 4(5) + 2$
 $= 47 \text{ m}$
- (b) $a = 6t - 8$
 Apabila $a = 0$,
 $6t - 8 = 0$
 $6t = 8$
 $t = \frac{4}{3} \text{ saat}$
 Apabila $t = \frac{4}{3}$, $v = 3\left(\frac{4}{3}\right)^2 - 8\left(\frac{4}{3}\right) + 4$
 $= -\frac{4}{3} \text{ ms}^{-1}$
- (c) $3t^2 - 8t + 4 < 0$
 $(3t - 2)(t - 2) < 0$
 $t = \frac{2}{3} \text{ atau } t = 2$
 $\frac{2}{3} < t < 2$
- (d) $s = \int (3t^2 - 8t + 4) dt$
 $= t^3 - 4t^2 + 4t + 2$
 Apabila $t = \frac{2}{3}$, $s = \left(\frac{2}{3}\right)^3 - 4\left(\frac{2}{3}\right)^2 + 4\left(\frac{2}{3}\right) + 2$
 $= \frac{86}{27} \text{ m}$

Latihan Sumatif

1. (a) $s = 2t^3 - 24t^2 + 90t$
 Apabila $t = 8$, $s = 2(8)^3 - 24(8)^2 + 90(8)$
 $= 208 \text{ m}$
- (b) $v = 6t^2 - 48t + 90$
 Apabila $t = 1$, $v = 6(1)^2 - 48(1) + 90$
 $= 48 \text{ ms}^{-1}$
- (c) $a = 12t - 48$
 Apabila $t = 3$, $a = 12(3) - 48$
 $= -12 \text{ ms}^{-2}$
- (d) $6t^2 - 48t + 90 = 0$
 $t^2 - 8t + 15 = 0$
 $(t - 3)(t - 5) = 0$
 $t = 3 \text{ atau } t = 5$
2. (a) $s = 3t^2 - 12t + 2$
 Apabila $t = 3$, $s = 3(3)^2 - 12(3) + 2$
 $= -7 \text{ m}$
 Sesaran zarah pada $t = 3$ ialah -7 m .
- (b) $v = \frac{ds}{dt}$
 $v = 6t - 12$
 Apabila $t = 0$, $v = 6(0) - 12$
 $v = -12 \text{ ms}^{-1}$
 Halaju awal zarah ialah -12 ms^{-1} .
- (c) $a = \frac{dv}{dt}$
 $a = 6$
 Pecutan malar zarah ialah 6 ms^{-2} .
3. (a) (i) $v = 6t^2 - 18t + 12$
 Apabila $t = 0$, $v = 12 \text{ mmin}^{-1}$
 (ii) Apabila $t = 3$, $v = 6(3)^2 - 18(3) + 12$
 $= 54 - 54 + 12$
 $= 12 \text{ mmin}^{-1}$

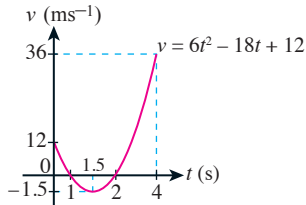
$$(iii) a = 12t - 18$$

$$\text{Apabila } t = 2, a = 12(2) - 18 \\ = 6 \text{ mmin}^{-2}$$

$$(iv) s_7 - s_6 = [2(7)^3 - 9(7)^2 + 12(7) + 6] - [2(6)^3 - 9(6)^2 + 12(6) + 6] \\ = 335 - 186 \\ = 149 \text{ m}$$

(b)

$t \text{ (s)}$	0	1	2	3	4
$v \text{ (ms}^{-1}\text{)}$	12	0	0	12	36



4. (a) $a = 10$

$$v = \int 10 \, dt$$

$$v = 10t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $v = 10t$

$$s = \int v \, dt$$

$$s = \int 10t \, dt$$

$$s = 5t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, $s = 5t^2$

(b) $5t^2 = 1.25$

$$t = 0.5 \text{ saat}$$

$$\therefore v = 10(0.5)$$

$$v = 5 \text{ ms}^{-1}$$

Zarah berada di titik X selepas 0.5 saat dengan halaju 5 ms^{-1} .

5. (a) $v = -3t^2 + 6t + 8$

$$\text{Apabila } t = 2, v = -3(2)^2 + 6(2) + 8 \\ = 8 \text{ ms}^{-1}$$

(b) $s = -t^3 + 3t^2 + 8t$

$$\text{Apabila } t = 5, s = -(5)^3 + 3(5)^2 + 8(5) \\ = -10 \text{ m}$$

6. (a) Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$$t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$(t - 1)(t - 3) = 0$$

$$t = 1 \text{ s atau } t = 3 \text{ s}$$

(b) $s = \left| \int_0^1 v \, dt \right| + \left| \int_1^3 v \, dt \right| + \left| \int_3^8 v \, dt \right|$

$$= \frac{4}{3} + \left| -\frac{4}{3} \right| + \frac{200}{3}$$

$$= 69 \frac{1}{3} \text{ m}$$

7. (a) $v = \int (mt + n) \, dt$

$$v = \frac{m}{2} t^2 + nt + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = 30$, oleh itu $c = 30$

$$\text{Jadi, } v = \frac{m}{2} t^2 + nt + 30$$

Apabila $t = 0$ dan $a = -20 \text{ ms}^{-2}$,
 $m(0) + n = -20$
 $n = -20$

Apabila $t = 2$ dan $v = 0 \text{ ms}^{-1}$,
 $\frac{m}{2}(2)^2 - 20(2) + 30 = 0$
 $2m - 10 = 0$
 $2m = 10$
 $m = 5$

Maka, $m = 5$ dan $n = -20$.

(b) $v = \frac{5}{2}t^2 - 20t + 30$
 $s = \int \left(\frac{5}{2}t^2 - 20t + 30 \right) dt$
 $s = \frac{5}{6}t^3 - 10t^2 + 30t + c$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

Jadi, pada masa t , $s = \frac{5}{6}t^3 - 10t^2 + 30t$

Fungsi sesaran bagi pergerakan zarah itu ialah $s = \frac{5}{6}t^3 - 10t^2 + 30t$.

(c) Apabila zarah berhenti seketika, $v = 0$

$\frac{5}{2}t^2 - 20t + 30 = 0$
 $5t^2 - 40t + 60 = 0$
 $t^2 - 8t + 12 = 0$
 $(t - 2)(t - 6) = 0$
 $t = 2$ atau $t = 6$

Nilai t apabila zarah berhenti seketika buat kali kedua ialah pada masa 6 saat.

(d) Apabila $t = 2$, $s = \frac{5}{6}(2)^3 - 10(2)^2 + 30(2)$
 $s = \frac{20}{3} - 40 + 60$
 $s = \frac{80}{3} \text{ m}$

Apabila $t = 1$, $s = \frac{5}{6}(1)^3 - 10(1)^2 + 30(1)$
 $s = \frac{5}{6} - 10 + 30$
 $s = \frac{125}{6} \text{ m}$

Jarak yang dilalui oleh zarah dalam saat ke-2 ialah $\left(\frac{80}{3} - \frac{125}{6} \right) = \frac{35}{6} \text{ m}$.

8. (a) $v = 2t^2 - 6t - 6$
Apabila $t = 2$, $v = 2(2)^2 - 6(2) - 6$
 $= -10 \text{ ms}^{-1}$

(b) $2t^2 - 6t - 6 = 14$
 $t^2 - 3t - 10 = 0$
 $(t + 2)(t - 5) = 0$
 $t = -2$ atau $t = 5$
 $a = 4t - 6$
Apabila $t = 5$, $a = 4(5) - 6$
 $= 14 \text{ ms}^{-2}$

9. (a) $v = \frac{1}{2}t^2 - 2t$
 $v = 0$
 $\frac{1}{2}t^2 - 2t = 0$
 $t^2 - 4t = 0$
 $t(t - 4) = 0$
 $t = 0$ atau $t = 4$
 $\therefore t = 4$

$$(b) s = \int \frac{1}{2}t^2 - 2t \, dt$$

$$s = \frac{1}{6}t^3 - t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 50$, oleh itu $c = 50$

$$\text{Jadi, } s = \frac{1}{6}t^3 - t^2 + 50$$

$$\text{Apabila } t = 4, s = \frac{1}{6}(4)^3 - (4)^2 + 50$$

$$s = \frac{64}{6} - 16 + 50$$

$$s = \frac{134}{3}$$

$$\text{Apabila } t = 7, s = \frac{1}{6}(7)^3 - (7)^2 + 50$$

$$s = \frac{343}{6} - 49 + 50$$

$$s = \frac{349}{6}$$

$$\text{Jumlah jarak} = \left(50 - \frac{134}{3}\right) + \left(\frac{349}{6} - \frac{134}{3}\right)$$

$$= \frac{16}{3} + \frac{27}{2}$$

$$= \frac{113}{6} \text{ m}$$

Sesaran kereta itu untuk 7 saat pertama ialah $\frac{113}{6}$ m.

(c) Kereta itu mengundur selama 4 saat dan kemudian bergerak ke hadapan.

$$10. (a) a = 0$$

$$a = 2t - 8$$

$$2t - 8 = 0$$

$$t = 4$$

$$\text{Apabila } t = 4, v = 4^2 - 8(4)$$

$$v = -16 \text{ ms}^{-1}$$

$$(b) s = \int v \, dt$$

$$s = \int (t^2 - 8t) \, dt$$

$$s = \frac{t^3}{3} - 4t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Apabila } t = 4, s = \frac{4^3}{3} - 4(4)^2$$

$$s = -42.7 \text{ m}$$

$$\approx -43 \text{ m}$$

$$11. (a) s = t^3 - 3t + 1$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$v = 3t^2 - 3$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = 6t$$

$$(b) \text{ Apabila } t = 0, v = 3(0)^2 - 3$$

$$v = -3 \text{ ms}^{-1}$$

Zarah bergerak ke kiri dengan halaju awal -3 ms^{-1} dan pecutan sifar.

$$\text{Apabila } t = 2, v = 3(2)^2 - 3$$

$$v = 9 \text{ ms}^{-1}$$

Pada $t = 2$, zarah bergerak ke kanan dengan halaju 9 ms^{-1} dan mengalami pecutan 12 ms^{-2} .

$$\begin{aligned} \text{(c)} \quad & 3t^2 - 3 > 0 \\ & 3(t^2 - 1) > 0 \\ & 3(t+1)(t-1) > 0 \\ & t > 1 \end{aligned}$$

12. (a) Apabila $t = 3$, $h(3)^2 + k(3) = 0$

$$9h + 3k = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

Apabila $t = 3$ dan $a = 9$,

$$2h(3) + k = 9$$

$$6h + k = 9 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \times 3: 18h + 3k = 27 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1}: 9h = 27$$

$$h = 3$$

Gantikan $h = 3$ ke dalam $\textcircled{1}$

$$9(3) + 3k = 0$$

$$27 + 3k = 0$$

$$3k = -27$$

$$k = -9$$

$$h = 3 \text{ dan } k = -9$$

$$\text{(b)} \quad s = t^3 - \frac{9}{2}t^2$$

$$s = 0$$

$$t^3 - \frac{9}{2}t^2 = 0$$

$$t^2\left(t - \frac{9}{2}\right) = 0$$

$$t = 0 \text{ atau } t = 4.5$$

$$\therefore t = 4.5 \text{ s}$$

$$\text{(c)} \quad a = 6t - 9$$

$$\text{Apabila } t = 4.5, a = 6(4.5) - 9$$

$$= 18 \text{ ms}^{-2}$$

$$\begin{aligned} \text{(d)} \quad \left| \int_0^3 3t^2 - 9t \, dt \right| + \left| \int_3^5 3t^2 - 9t \, dt \right| &= \left| \frac{27}{2} \right| + \left| -1 \right| \\ &= \frac{29}{2} \text{ m} \\ &= 14.5 \text{ m} \end{aligned}$$

13. (a) $a = 8 - 4t$

$$v = \int (8 - 4t) \, dt$$

$$v = 8t - 2t^2 + c$$

Apabila $t = 0$ dan $v = -6$, oleh itu $c = -6$

$$\text{Jadi, } v = 8t - 2t^2 - 6$$

Halaju maksimum, $a = 0$

$$8 - 4t = 0$$

$$8 = 4t$$

$$t = 2$$

Apabila $t = 2$,

$$v = 8(2) - 2(2)^2 - 6$$

$$= 16 - 8 - 6$$

$$v = 2 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{(b)} \quad v = 8t - 2t^2 - 6$$

$$s = \int (8t - 2t^2 - 6) \, dt$$

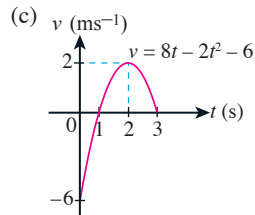
$$s = 4t^2 - \frac{2}{3}t^3 - 6t + c$$

Apabila $t = 0$ dan $s = 0$, oleh itu $c = 0$

$$\text{Jadi, } s = 4t^2 - \frac{2}{3}t^3 - 6t$$

$$\begin{aligned}
 s &= 0 \\
 4t^2 - \frac{2}{3}t^3 - 6t &= 0 \\
 2t^3 - 12t^2 + 18t &= 0 \\
 2t(t^2 - 6t + 9) &= 0 \\
 2t(t-3)(t-3) &= 0 \\
 t &= 0 \text{ atau } t = 3
 \end{aligned}$$

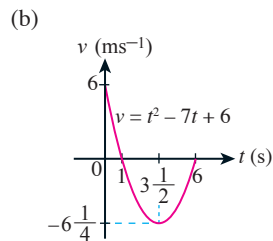
Maka, $t = 3$ saat.



(d) Jumlah jarak = $\left| \int_0^1 (8t - 2t^2 - 6) dt \right| + \left| \int_1^3 (8t - 2t^2 - 6) dt \right|$

$$\begin{aligned}
 &= \left| -\frac{8}{3} \right| + \frac{8}{3} \\
 &= \frac{16}{3} \text{ m}
 \end{aligned}$$

14. (a) (i) $v = 6 \text{ cms}^{-1}$
 (ii) $v < 0$
 $t^2 - 7t + 6 < 0$
 $(t-1)(t-6) < 0$
 $1 < t < 6$
 (iii) $a = 2t - 7$
 $a > 0$
 $2t - 7 > 0$
 $t > \frac{7}{2} \text{ s}$



15. (a) $a = 2t - 6$
 $a = 0$
 $2t - 6 = 0$
 $t = 3$
 Apabila $t = 3$, $v = 3^2 - 6(3) + 8$
 $= -1 \text{ ms}^{-1}$

- (b) Apabila $v = 0$,
 $t^2 - 6t + 8 = 0$
 $(t-4)(t-2) = 0$
 $t = 4 \text{ atau } 2$
 $\left| \int_2^4 t^2 - 6t + 8 dt \right| = \left[\frac{t^3}{3} - 3t^2 + 8t \right]_2^4$
 $= \left| \frac{16}{3} - \frac{20}{3} \right|$
 $= \frac{4}{3} \text{ m}$

(c)

