



BAB 1 DAYA DAN GERAKAN II

Fizik Tingkatan 5 KSSM

Oleh Norazila Khalid

Smk Ulu Tiram

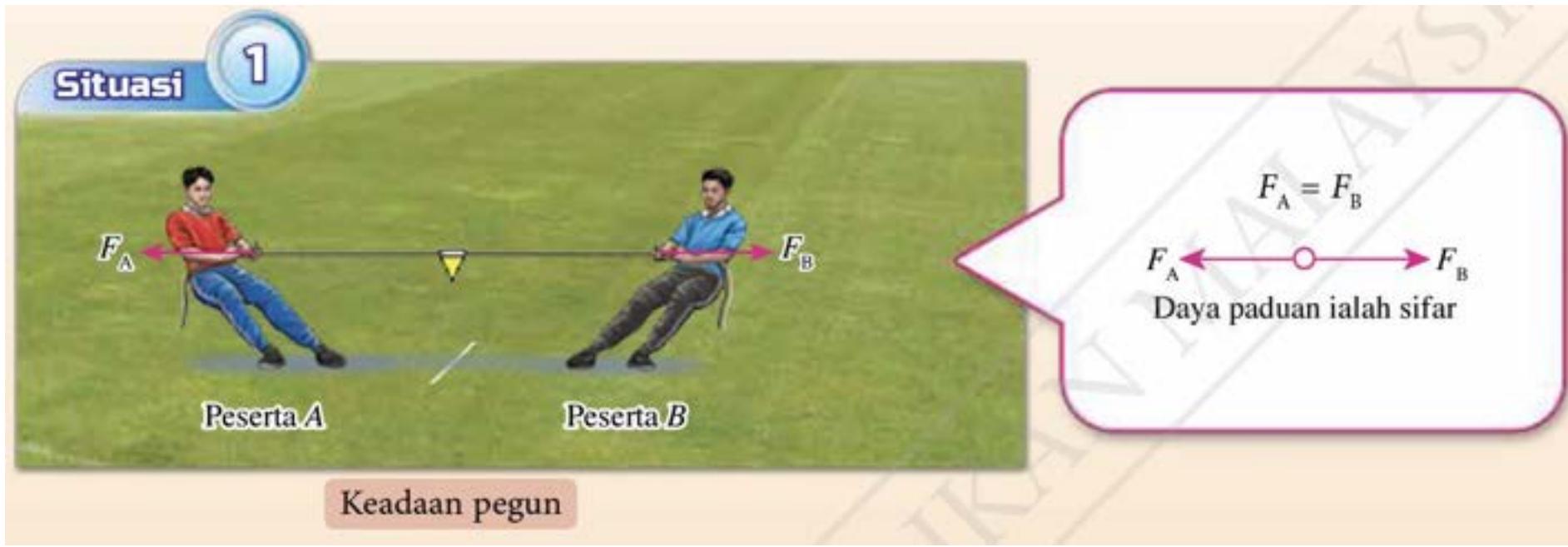


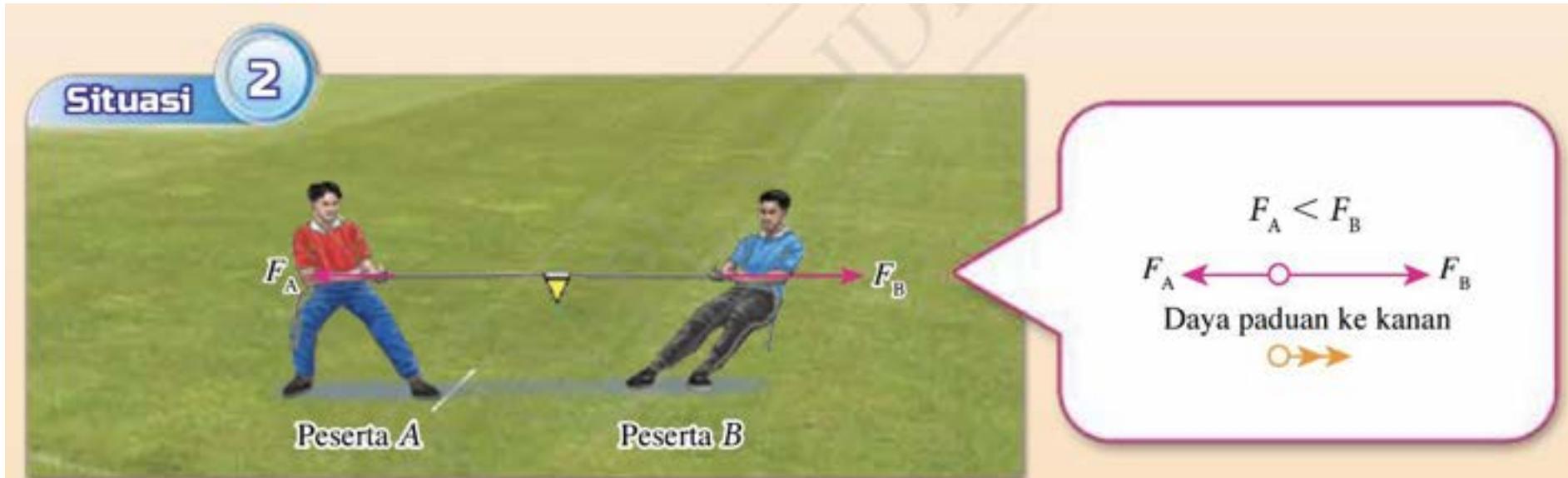
1.1 DAYA PADUAN

Daya Paduan

- Apabila suatu objek yang pegun dikenakan dua daya yang magnitudnya sama pada arah yang bertentangan, objek itu akan kekal dalam keadaan pegun.
- Seandainya dua daya yang bertentangan bertindak dengan magnitud yang berbeza, objek itu akan bergerak pada arah daya yang lebih besar.
- Daya paduan ialah daya tunggal yang mewakili jumlah secara vektor dua atau lebih daya yang bertindak ke atas sesuatu objek.







$$F_A < F_B$$

$$F_A \leftarrow \circ \rightarrow F_B$$

Daya paduan ke kanan
○→→



$$F_A > F_B$$
$$F_A \leftarrow \text{---} \rightarrow F_B$$

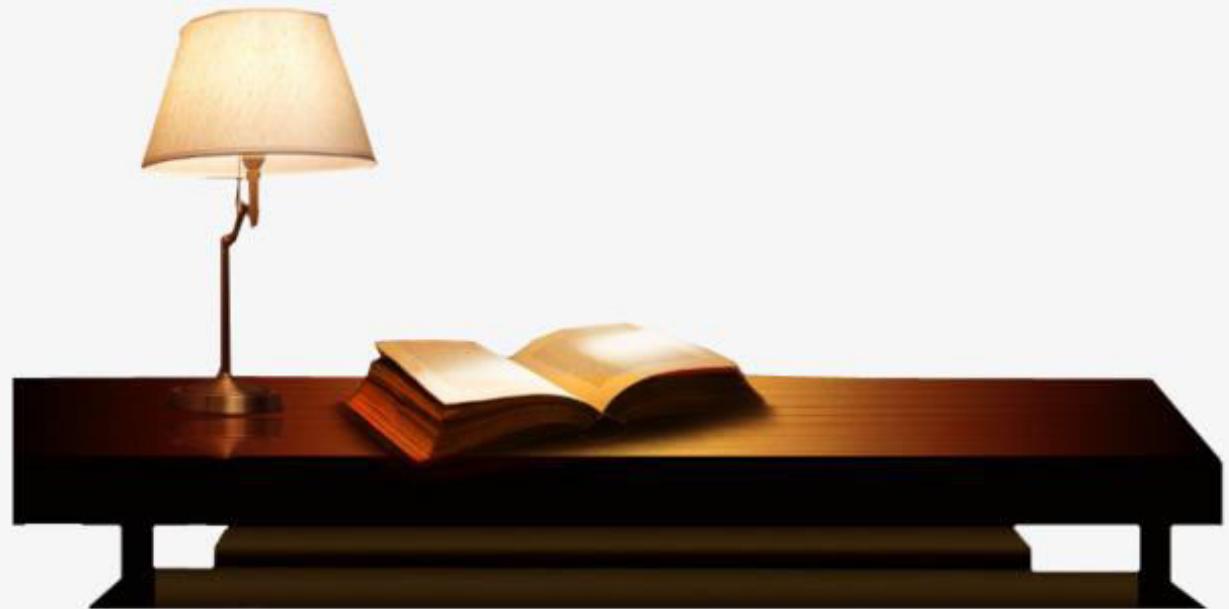
Daya paduan ke kiri

← →

Rajah 1.2 Tiga situasi dalam pertandingan tarik tali antara peserta A dengan peserta B

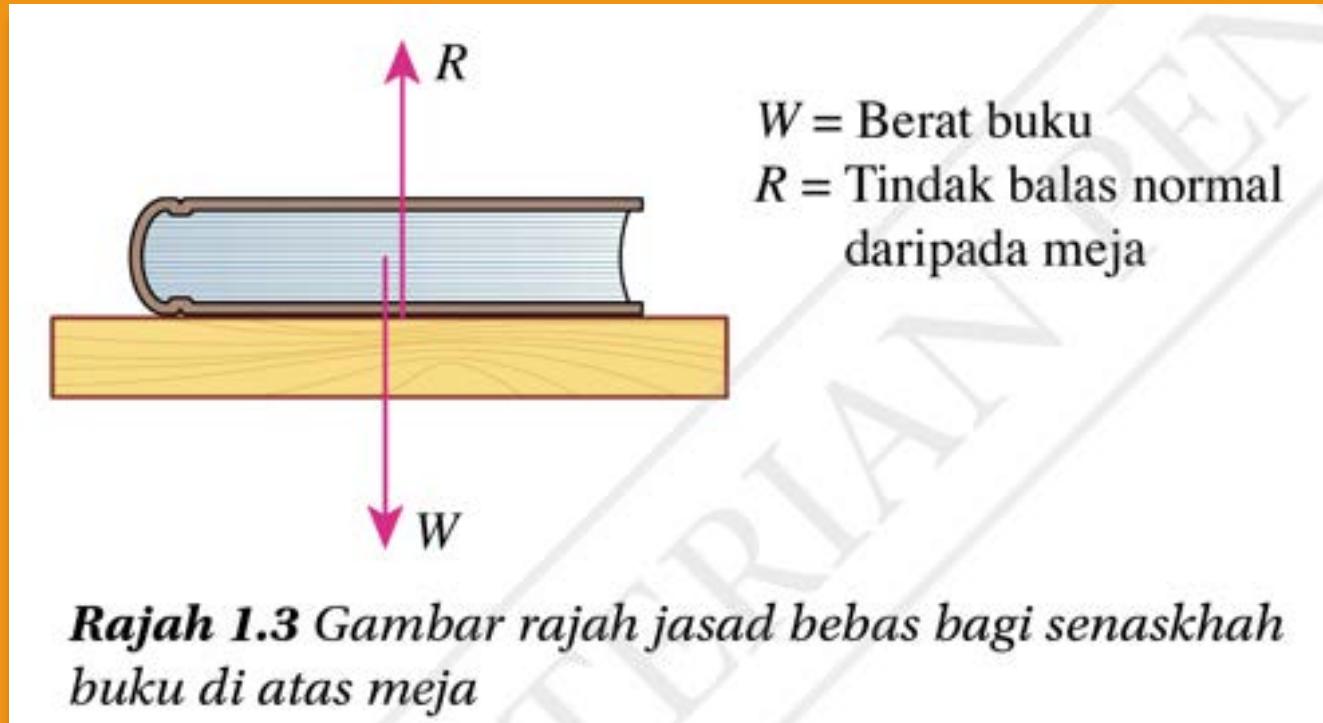
Menentukan Daya Paduan

Daya paduan merupakan hasil tambah vektor bagi daya-daya yang bertindak pada satu titik.



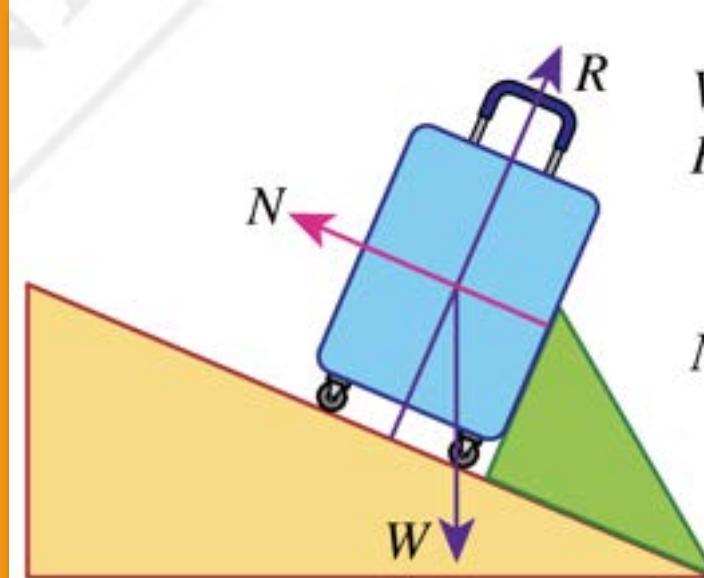
Daya Paduan pada Objek dalam Pelbagai Keadaan Gerakan

- Gambar rajah jasad bebas suatu objek ialah gambar rajah yang menunjukkan semua daya yang bertindak ke atas objek itu sahaja.



Daya Paduan pada Objek dalam Pelbagai Keadaan Gerakan

- Daya-daya yang dilabel merupakan daya-daya yang bertindak ke atas buku manakala daya ke atas meja tidak ditunjukkan.
- Rajah 1.4 pula menunjukkan gambar rajah jasad bebas bagi sebuah beg di atas satah condong



W = Berat beg

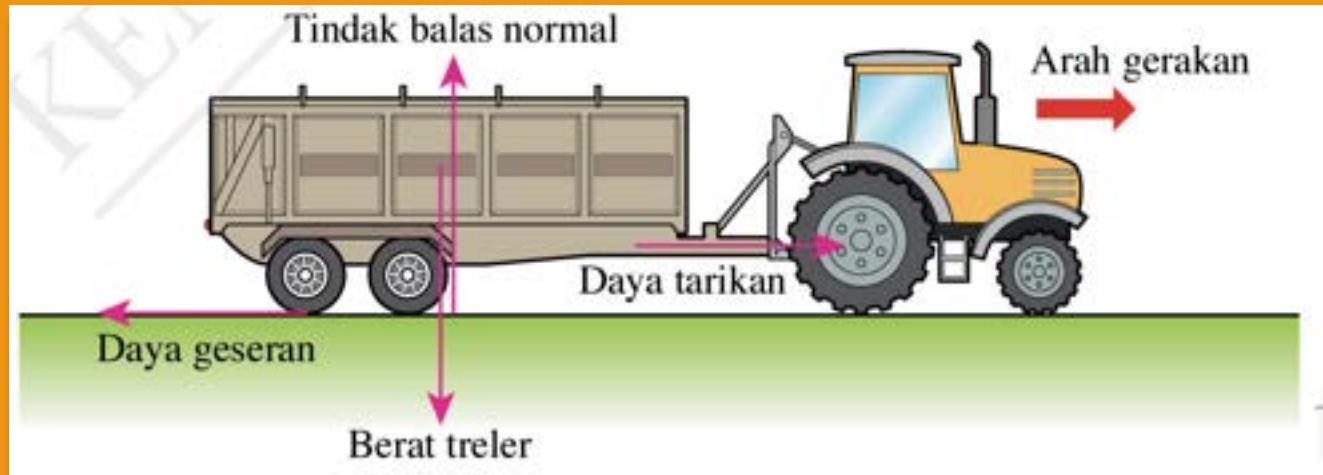
R = Tindak balas normal daripada permukaan satah condong

N = Tindak balas normal daripada penahan

Rajah 1.4 Gambar rajah jasad bebas bagi sebuah beg di atas satah condong

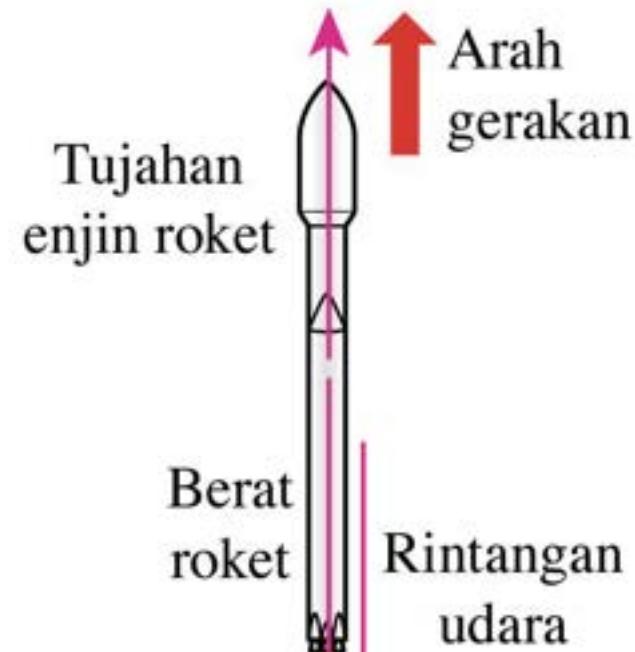
Daya Paduan pada Objek dalam Pelbagai Keadaan Gerakan

- Apabila mempertimbangkan kesan daya paduan ke atas suatu objek, gambar rajah jasad bebas bagi jasad itu sahaja yang perlu dilukis.



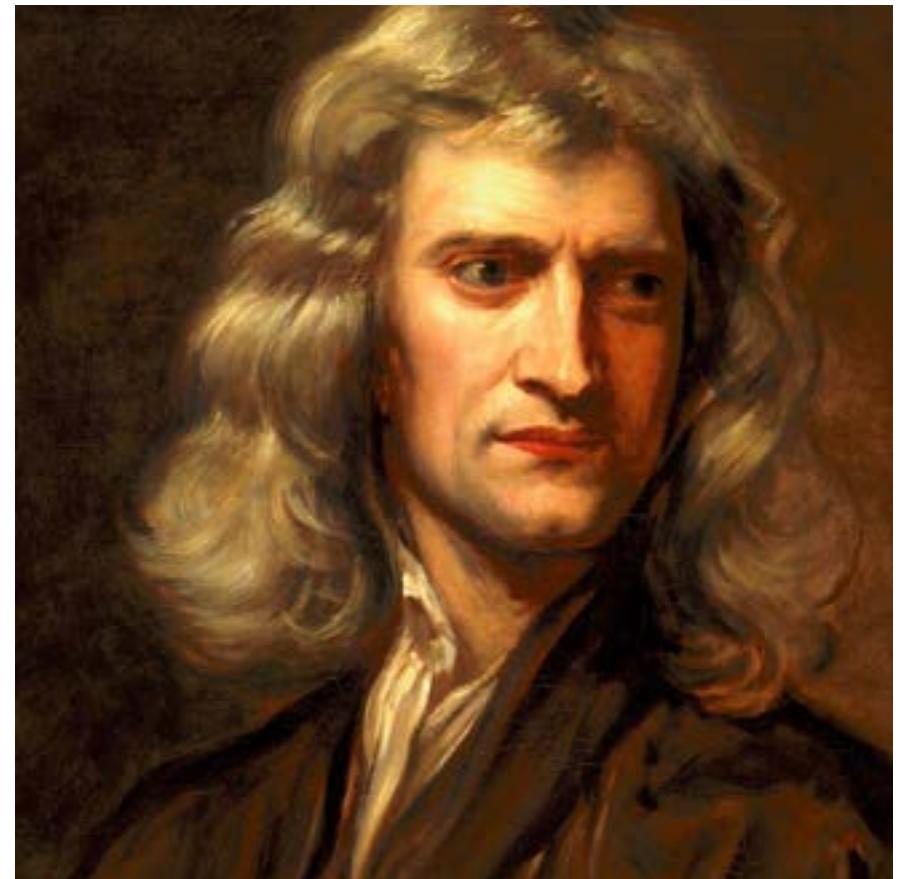
Daya Paduan pada Objek dalam Pelbagai Keadaan Gerakan

- Rajah menunjukkan dua contoh gambar rajah jasad bebas bagi treler dan roket yang bergerak.



Hukum Gerakan Newton Kedua

- Hukum Gerakan Newton Kedua boleh diungkapkan sebagai $F = ma$.
- Jika suatu objek mengalami beberapa daya pada satu masa, F mewakili daya paduan ke atas objek itu
- Rajah menunjukkan maklumat tentang magnitud daya paduan bagi objek dalam keadaan gerakan yang berlainan.



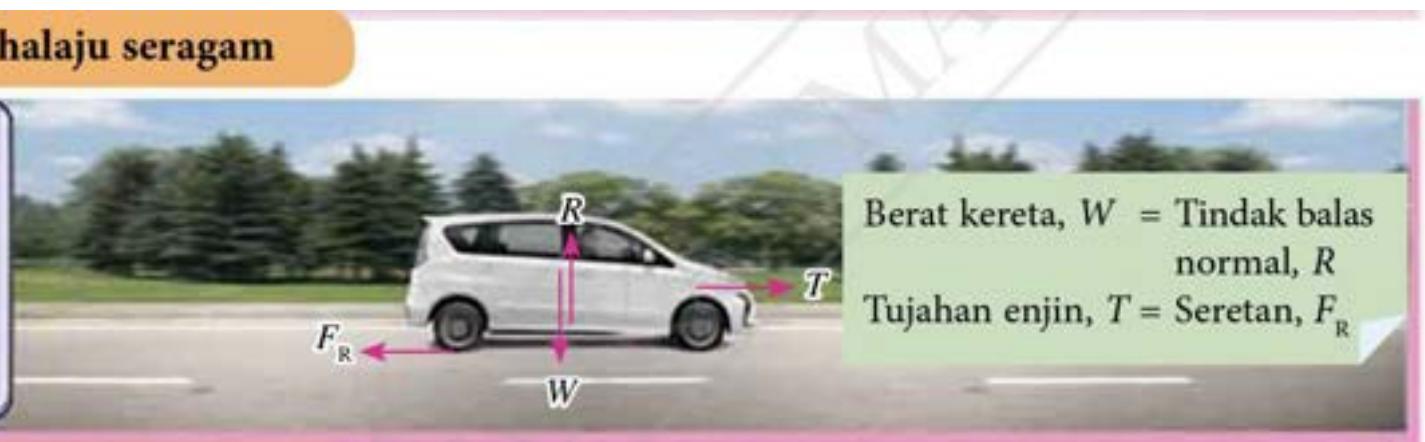
Objek dalam keadaan pegun

- Halaju, $v = 0$
- Pecutan, $a = 0$
- Daya paduan, $F = 0 \text{ N}$



Objek bergerak dengan halaju seragam

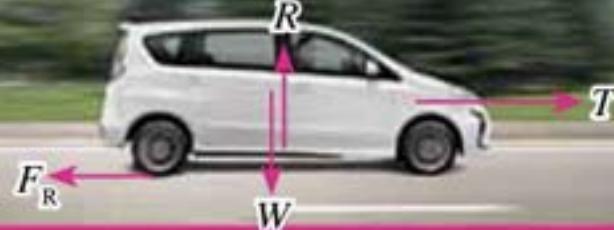
- Halaju adalah malar atau tidak berubah
- Pecutan, $a = 0$
- Daya paduan, $F = 0 \text{ N}$



Objek bergerak dengan pecutan seragam

- Halaju semakin bertambah
- Pecutan, $a \neq 0$
- Daya paduan, $F \neq 0\text{ N}$

Berat kereta, $W = \text{Tindak balas normal, } R$
Tujahan enjin, $T > \text{Seretan, } F_R$
Daya paduan, $F = T - F_R$

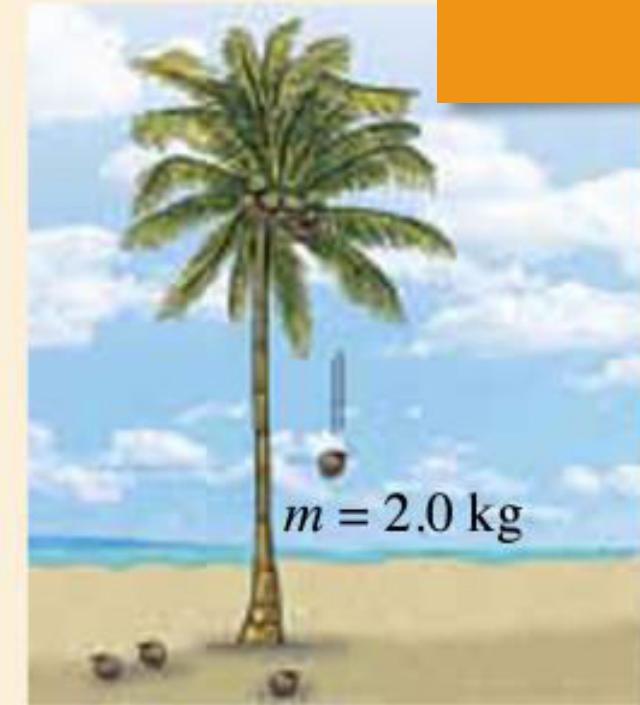


Rajah 1.6 Daya-daya yang bertindak pada objek dalam keadaan gerakan yang berbeza

Contoh 1

Rajah 1.7 menunjukkan sebiji buah kelapa berjisim 2.0 kg yang sedang jatuh dengan pecutan 9.0 m s^{-2} .

- Lakarkan gambar rajah jasad bebas bagi buah kelapa tersebut.
- Hitungkan daya paduan, F yang bertindak ke atas buah kelapa.
- Nyatakan arah daya paduan tersebut.
- Berapakah magnitud rintangan udara yang bertindak ke atas buah kelapa?
[Pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$]

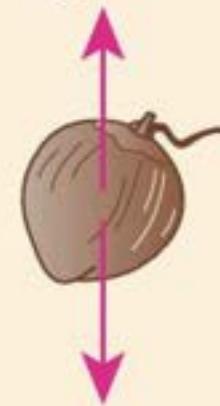


Rajah 1.7

Penyelesaian

- (a) Daya yang bertindak ke atas buah kelapa ialah berat dan rintangan udara (Rajah 1.8).

Rintangan udara, R



Berat, W

Rajah 1.8

(b)

Langkah 1:
Mengenal pasti masalah

Langkah 2:
Mengenal pasti maklumat yang diberikan

Langkah 3:
Mengenal pasti rumus yang boleh digunakan

Langkah 4:
Menyelesaikan masalah secara numerikal

- 1 Daya paduan yang bertindak ke atas buah kelapa, F

- 2 Jisim buah kelapa, $m = 2.0 \text{ kg}$
Pecutan buah kelapa, $a = 9.0 \text{ m s}^{-2}$

3 $F = ma$

4
$$\begin{aligned} F &= 2.0 \times 9.0 \\ &= 18.0 \text{ N} \end{aligned}$$

- (c) Buah kelapa memecut ke bawah. Maka, arah daya paduan adalah ke bawah.
- (d) Jisim buah kelapa, $m = 2.0 \text{ kg}$
Pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$
Berat buah kelapa, $W = mg$
 $= 2.0 \times 9.81$
 $= 19.62 \text{ N}$

$$F = W - R$$

$$18.0 = 19.62 - R$$

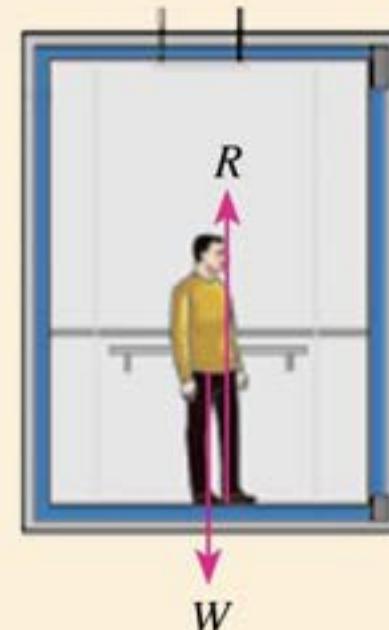
$$R = 19.62 - 18.0$$

$$= 1.62 \text{ N}$$

Contoh 2

Seorang penumpang berjisim 60 kg berada di dalam sebuah lif.

- (a) Lakarkan gambar rajah jasad bebas menggunakan simbol W untuk berat penumpang dan simbol R untuk tindak balas normal daripada lantai lif.
 - (b) Hitungkan magnitud tindak balas normal, R apabila lif;
 - (i) dalam keadaan pegun,
 - (ii) bergerak ke atas dengan pecutan 1.2 m s^{-2} , dan
 - (iii) bergerak dengan halaju seragam 8.0 m s^{-1} .
- [Pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$]



Rajah 1.9

Penyelesaian

- (a) Rajah 1.9 menunjukkan gambar rajah jasad bebas bagi penumpang di dalam lif.

(b) (i) Daya paduan, $F = 0$
 $R = W$
 $R = mg$
 $= 60 \times 9.81$
 $= 588.6 \text{ N}$

(ii) Daya paduan bertindak ke atas
 $F = ma$
 $R - W = ma$
 $R - 588.6 = 60 \times 1.2$
 $R = 72 + 588.6$
 $= 660.6 \text{ N}$

(iii) Daya paduan, $F = 0$
 $R = W$
 $R = 588.6 \text{ N}$

Contoh 3

Rajah 1.10 menunjukkan sebuah troli berjisim 1.2 kg di atas meja ditarik oleh sebuah pemberat melalui sebuah takal. Troli itu bergerak dengan pecutan 4.0 m s^{-2} menentang geseran 6.0 N.

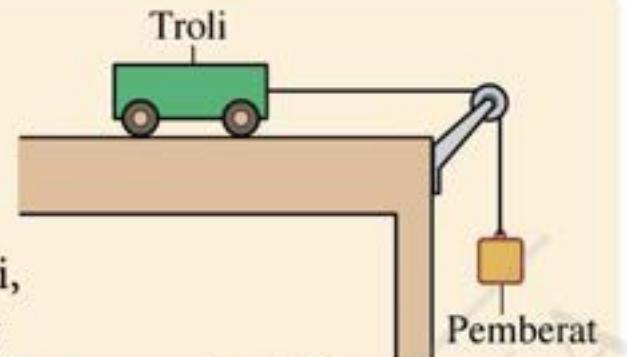
- (a) Lakarkan gambar rajah jasad bebas bagi troli dan pemberat.

Gunakan W = berat troli, R = tindak balas normal ke atas troli,

F_R = daya geseran yang menentang troli, T = tegangan benang dan B = berat bagi pemberat.

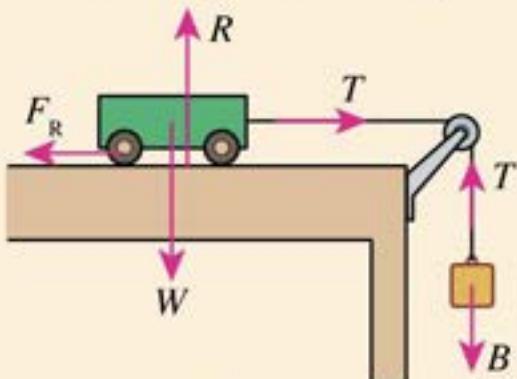
- (b) Bandingkan berat troli, W dengan tindak balas, R .
(c) Hitungkan daya paduan yang bertindak ke atas troli, F .
(d) Hitungkan tegangan benang yang menarik troli, T .
(e) Berapakah jisim bagi pemberat, m ?

[Pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$]



Penyelesaian

- (a) Rajah 1.11 menunjukkan gambar rajah jasad bebas bagi troli dan pemberat.



Rajah 1.11

- (b) Berat troli, $W = \text{tindak balas normal}, R$

- (c) Jisim troli, $m = 1.2 \text{ kg}$

Pecutan troli, $a = 4.0 \text{ m s}^{-2}$

$$F = ma$$

$$= 1.2 \times 4.0$$

$$= 4.8 \text{ N}$$

- (d) Daya paduan, $F = 4.8 \text{ N}$

Geseran, $F_R = 6.0 \text{ N}$

$$F = T - F_R, \text{ maka } T = F + F_R$$

$$T = 4.8 + 6.0$$

$$= 10.8 \text{ N}$$

- (e) Pecutan pemberat, $a = 4.0 \text{ m s}^{-2}$

Pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$

$$F = ma$$

$$= m \times 4.0$$

$$= 4m$$

$$B = mg$$

$$= m \times 9.81$$

$$= 9.81m$$

$$F = B - T$$

$$4m = 9.81m - 10.8$$

$$5.81m = 10.8$$

$$m = \frac{10.8}{5.81}$$

$$= 1.86 \text{ kg}$$

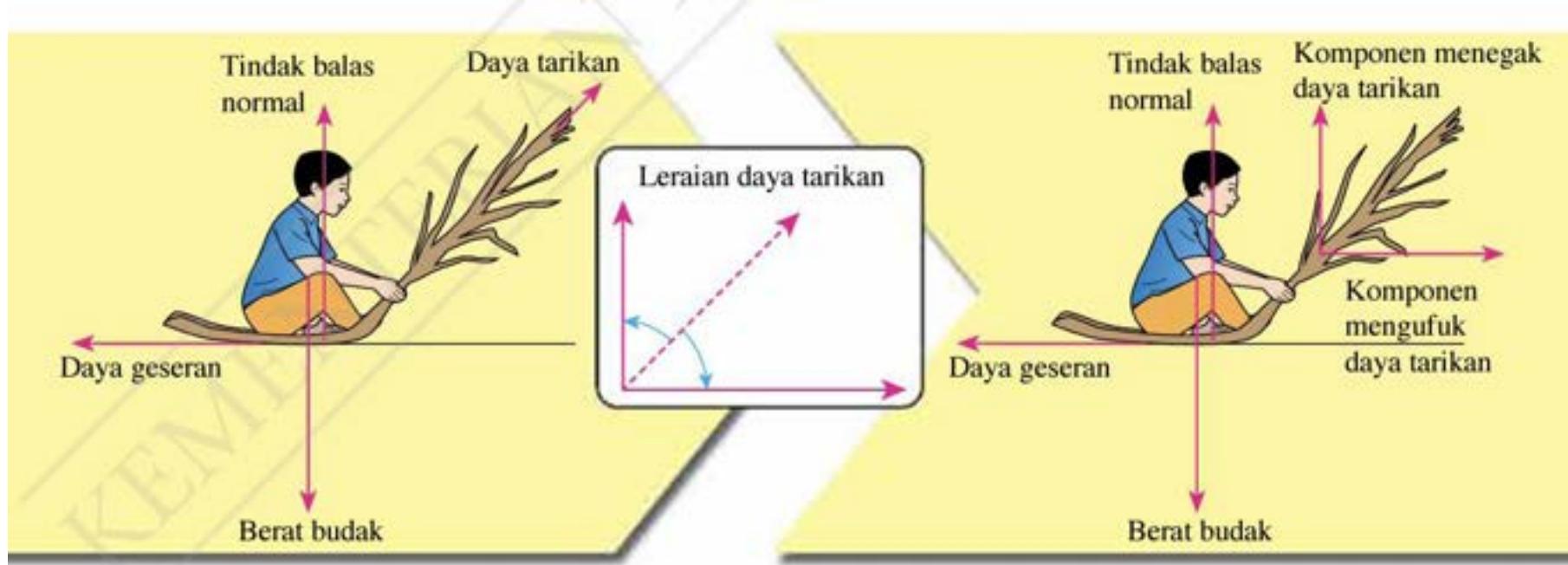


1.2 LERAIAN DAYA

Leraian Daya

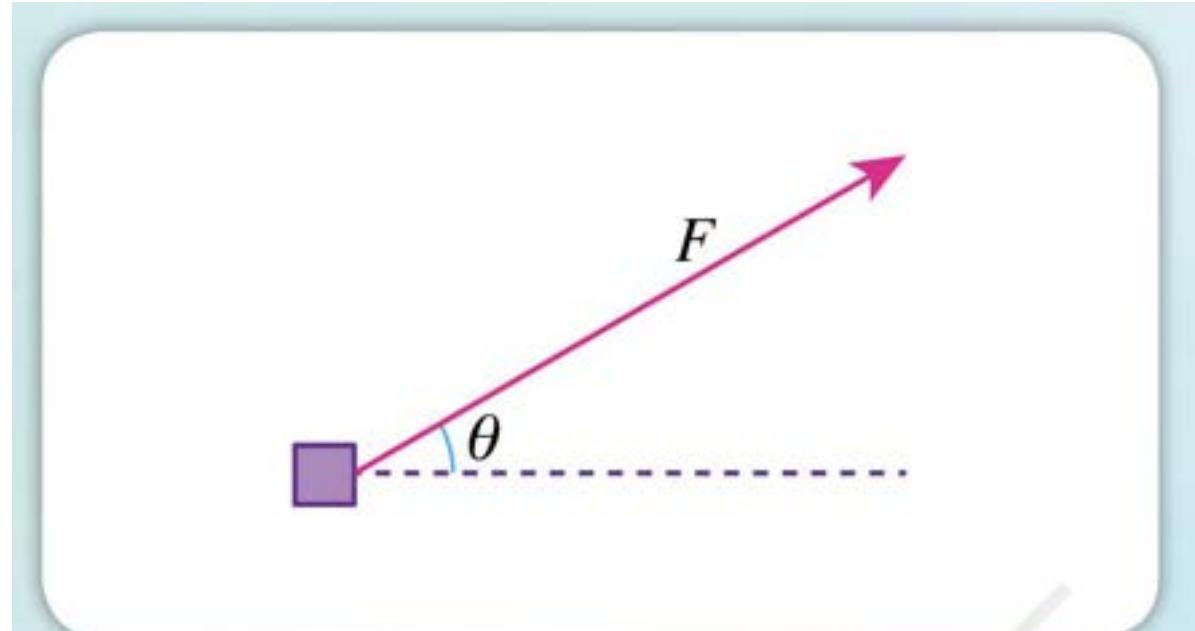
- Proses meleraikan satu daya tunggal kepada komponen-komponen daya dinamakan leraian daya.
- Daya tarikan yang bertindak ke atas budak boleh dileraikan kepada dua komponen serenjang seperti yang ditunjukkan dalam Rajah.
- Komponen menegak bertujuan untuk mengimbangi berat budak manakala komponen mengufuk dapat mengatasi daya geseran dan menggerakkan budak ke arah kanan.





Rajah 1.14 Leraian daya tarikan apabila budak ditarik

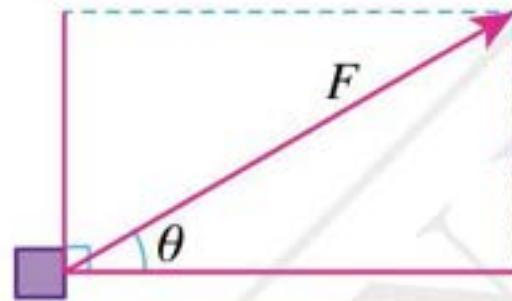
- satu daya, F yang bertindak ke atas sebuah bongkah kecil pada sudut condong, θ di atas ufukan.
- Leraian daya, F kepada dua komponen dan magnitud bagi dua komponen tersebut boleh dilakukan dengan mengikut langkah-langkah



Rajah 1.15 Daya, F bertindak ke atas bongkah

1

Lukiskan komponen mengufuk, F_x dan komponen menegak, F_y di sisi F untuk membentuk segi empat seperti yang ditunjukkan dalam rajah.

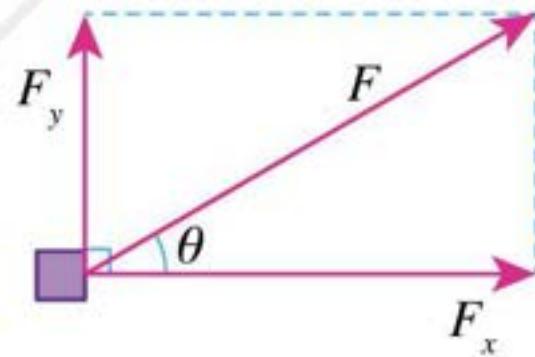


2

Hitungkan magnitud komponen.

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$



Rajah 1.16 Langkah-langkah untuk penentuan leraian daya

INFO Celik

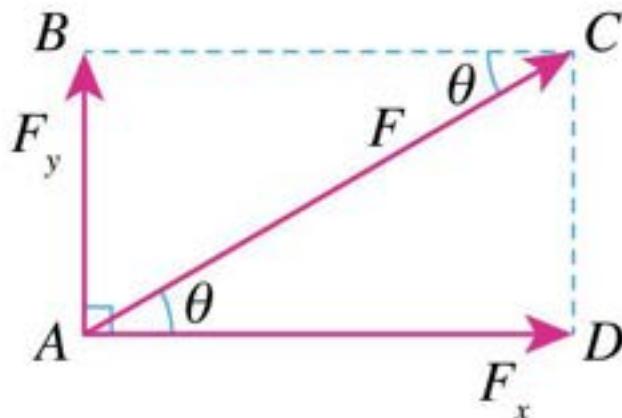
Penjelasan trigonometri:

$$\text{Segi tiga } ACD: \cos \theta = \frac{F_x}{F}$$

$$F_x = F \cos \theta$$

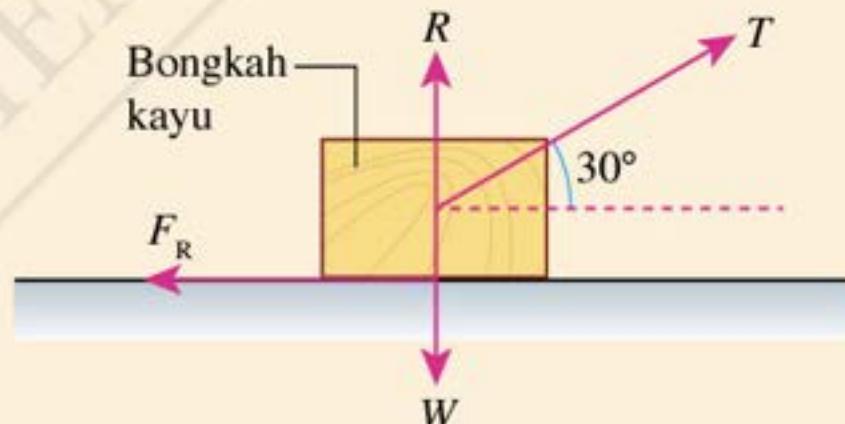
$$\text{Segi tiga } ABC: \sin \theta = \frac{F_y}{F}$$

$$F_y = F \sin \theta$$



Contoh 1

Rajah 1.19 menunjukkan sebuah bongkah kayu sedang ditarik oleh daya, T yang mencondong pada sudut 30° di atas permukaan mengufuk. Jadual 1.5 menunjukkan magnitud daya yang bertindak ke atas bongkah itu.



Rajah 1.19

Jadual 1.5

Daya yang bertindak	Magnitud
Tarikan, T	36 N
Berat, W	24 N
Tindak balas normal, R	6 N
Daya geseran, F_R	20 N

- Hitungkan magnitud bagi komponen mengufuk dan komponen menegak bagi tarikan, T .
- Tentukan magnitud dan arah daya paduan yang bertindak ke atas bongkah itu.
- Berapakah pecutan bongkah itu jika jisimnya ialah 2.4 kg?

Penyelesaian

(a)

Langkah 1:
Mengenal pasti masalah

Langkah 2:
Mengenal pasti maklumat yang diberikan

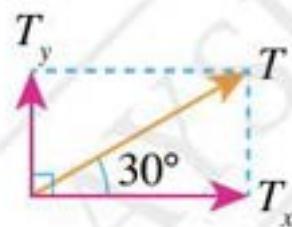
Langkah 3:
Mengenal pasti rumus yang boleh digunakan

Langkah 4:
Menyelesaikan masalah secara numerikal

- 1 Magnitud bagi komponen mengufuk, T_x dan komponen menegak, T_y bagi daya tarikan, T
- 2 Sudut condong di permukaan mengufuk = 30°
Magnitud daya tarikan, $T = 36\text{ N}$

$$\begin{aligned}3 \\ 3 \\ T_x &= T \cos 30^\circ \\ T_y &= T \sin 30^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4 \\ 4 \\ T_x &= 36 \cos 30^\circ \\ &= 31.18\text{ N (ke kanan)} \\ T_y &= 36 \sin 30^\circ \\ &= 18.00\text{ N (ke atas)}\end{aligned}$$



(b) Komponen mengufuk ke kanan,

$$T_x = 31.18 \text{ N}$$

$$\text{Daya geseran, } F_R = 20 \text{ N}$$

Paduan komponen mengufuk

$$= T_x + F_R$$

$$= 31.18 + (-20)$$

$$= 11.18 \text{ N}$$

Komponen menegak ke atas, $T_y = 18.00 \text{ N}$

Tindak balas normal, $R = 6 \text{ N}$

Berat, $W = 24 \text{ N}$

Paduan komponen menegak

$$= T_y + R + W$$

$$= 18 + 6 + (-24)$$

$$= 0 \text{ N}$$

Daya paduan ke atas bongkah, F ialah
11.18 N ke arah kanan.

(c) Daya paduan, $F = 11.18 \text{ N}$

Jisim bongkah, $m = 2.4 \text{ kg}$

$$F = ma$$

Pecutan bongkah, $a = \frac{F}{m}$

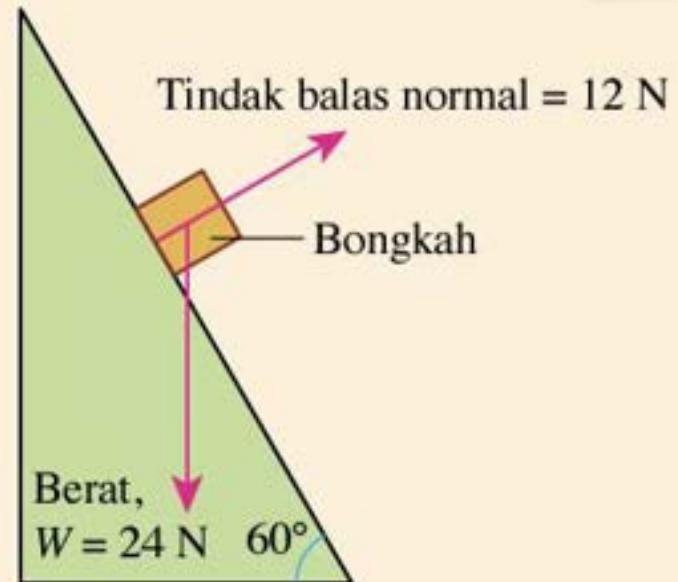
$$= \frac{11.18}{2.4}$$

$$= 4.66 \text{ m s}^{-2}$$

Contoh 2

Rajah 1.20 menunjukkan gambar rajah jasad bebas bagi sebuah bongkah yang sedang menggelongsor menuruni satah condong yang licin.

- Lakarkan komponen berat bongkah yang selari dengan permukaan condong dan komponen berat bongkah yang serenjang dengan satah condong itu.
- Seterusnya, tentukan daya paduan yang bertindak ke atas bongkah itu.
- Hitungkan pecutan bongkah jika jisimnya ialah 2.4 kg.



Rajah 1.20

Penyelesaian

- (a) Rajah 1.21 menunjukkan lakaran komponen berat bongkah yang selari dengan satah condong, W_x dan komponen berat bongkah yang serenjang dengan satah condong itu, W_y .

(b) $W_x = 24 \sin 60^\circ$

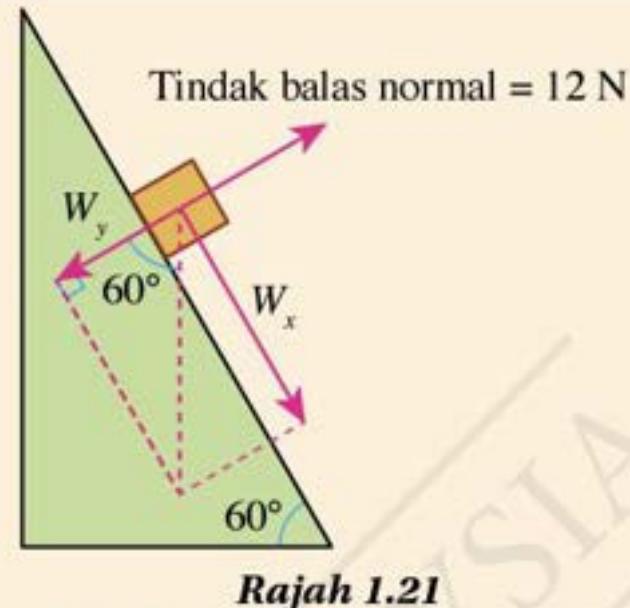
$$= 20.78 \text{ N}$$

$$W_y = 24 \cos 60^\circ$$

$$= 12 \text{ N}$$

Paduan daya-daya yang serenjang dengan satah condong = $12 + (-12)$
= 0 N

Daya paduan ke atas bongkah = 20.78 N



Rajah 1.21

(c) Daya paduan, $F = 20.78 \text{ N}$

Jisim bongkah, $m = 2.4 \text{ kg}$

$$F = ma$$

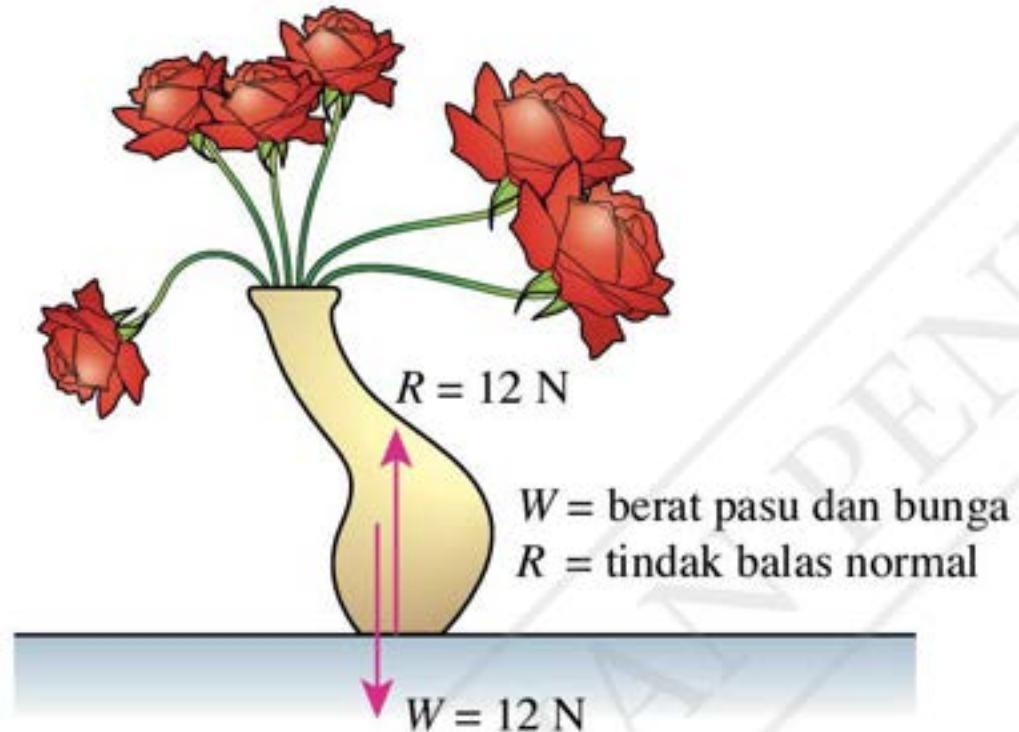
$$\begin{aligned}\text{Pecutan bongkah, } a &= \frac{F}{m} \\ &= \frac{20.78}{2.4} \\ &= 8.66 \text{ m s}^{-2}\end{aligned}$$



1.3 KESEIMBANGAN DAYA

Keseimbangan Daya

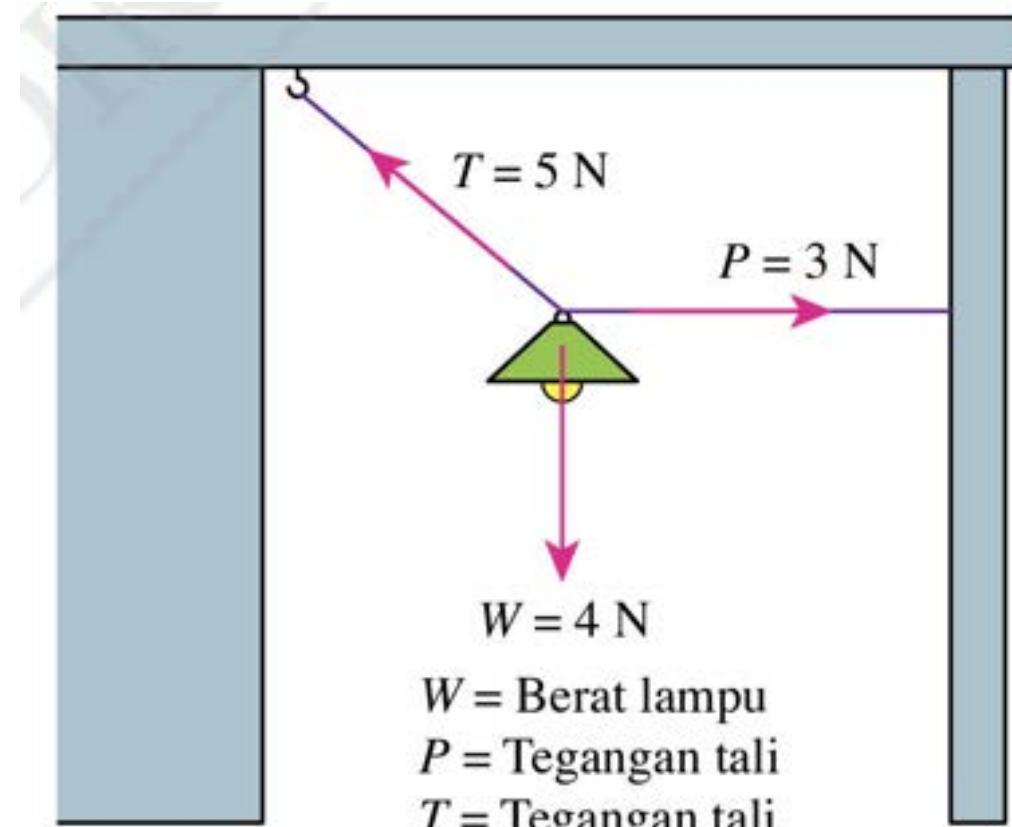
- Suatu objek dikatakan berada dalam keseimbangan daya apabila daya-daya yang bertindak ke atasnya menghasilkan daya paduan sifar.



Daya paduan W dan $R = 0$
(a) Pasu bunga di atas meja

Keseimbangan Daya

- Daya paduan bagi W dan R ialah sifar.
- lampu juga berada dalam keseimbangan daya.
- Namun, terdapat tiga daya yang bertindak ke atas lampu
- Hal ini boleh diwakili oleh segi tiga daya.

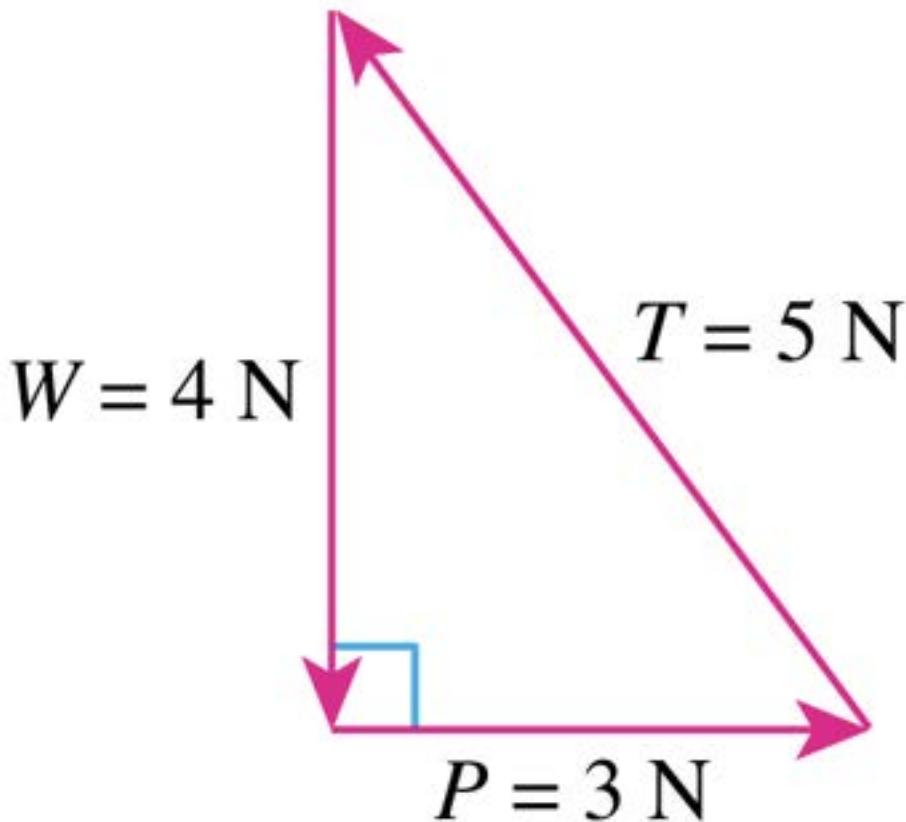


Daya paduan W, P dan $T = 0$

(b) Lampu yang digantung dengan dua tali

Keseimbangan Daya

- Segi tiga daya boleh dilukis untuk menunjukkan keseimbangan daya suatu objek yang ditindak oleh tiga daya.
- Magnitud ketiga-tiga daya diwakili oleh panjang sisi sebuah segi tiga dan dilukis secara berturutan pada arah daya-daya tersebut.

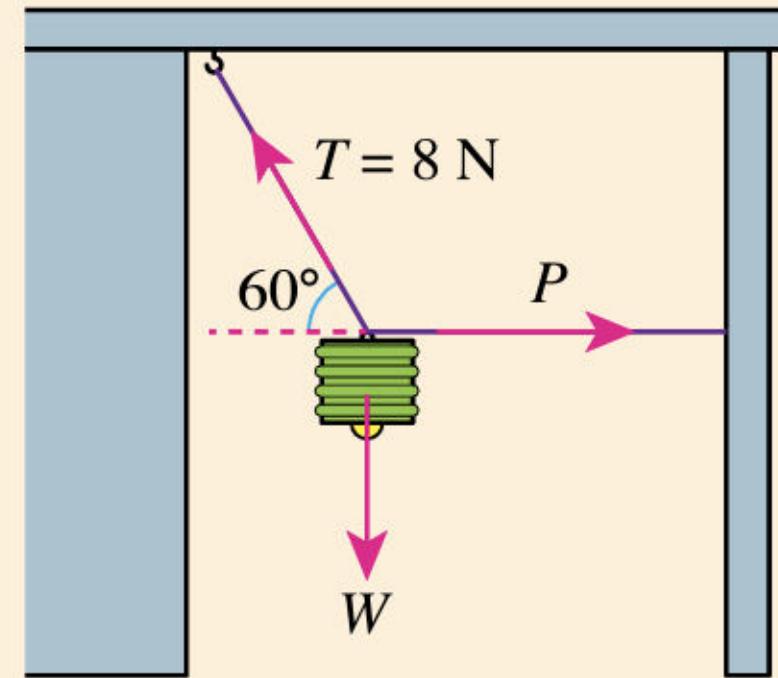


Rajah 1.24 Segi tiga daya

Contoh 1

Rajah 1.26 menunjukkan sebuah lampu yang digantung dengan dua utas tali. Tegangan tali, T ialah 8 N dan tali itu mencondong pada sudut 60° seperti yang ditunjukkan dalam rajah. Hitungkan magnitud;

- tegangan tali, P dan
- berat lampu, W .



Rajah 1.26

Penyelesaian

Kaedah 1: Leraian daya

Tegangan tali, T boleh dilerakan kepada komponen mengufuk, T_x dan komponen menegak, T_y seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.27.

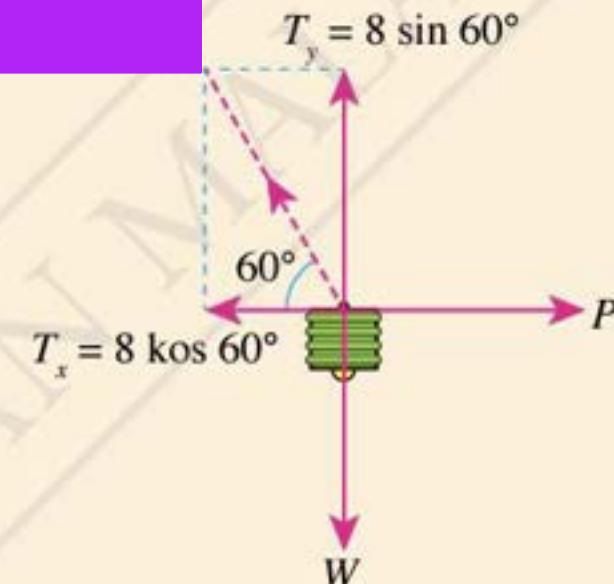
Lampu berada dalam keseimbangan, maka daya paduan ke atas lampu = 0.

- (a) Paduan daya-daya mengufuk = 0, iaitu daya-daya mengufuk adalah seimbang.

$$\begin{aligned}\text{Tegangan tali, } P &= T_x \\ &= 8 \cos 60^\circ \\ &= 4 \text{ N}\end{aligned}$$

- (b) Paduan daya-daya menegak = 0, iaitu daya-daya menegak adalah seimbang.

$$\begin{aligned}\text{Berat lampu, } W &= T_y \\ &= 8 \sin 60^\circ \\ &= 6.93 \text{ N}\end{aligned}$$

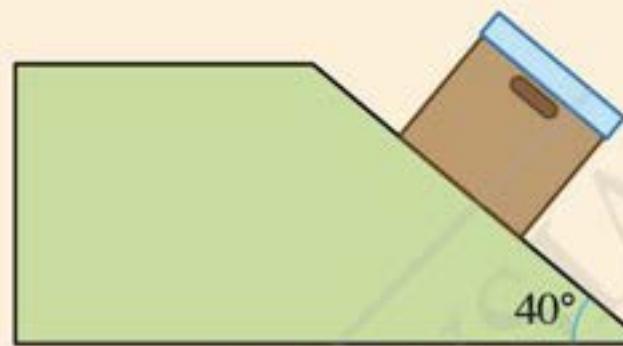


Rajah 1.27

Contoh 2

Rajah 1.28 menunjukkan sebuah kotak dengan berat 50 N dalam keadaan pegun di atas satah condong.

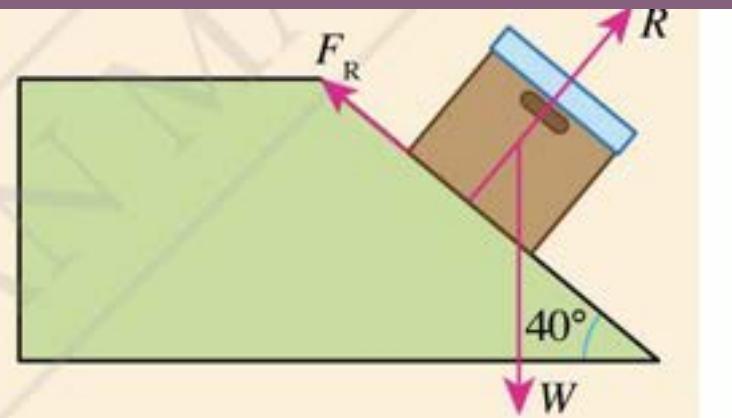
- Lukiskan gambar rajah jasad bebas bagi kotak itu dengan menunjukkan berat kotak, W , tindak balas normal, R dan daya geseran, F_R .
- Dengan melukis segi tiga daya berskala, tentukan magnitud tindak balas normal, R dan daya geseran, F_R .
- Dengan meleraikan berat kotak, W kepada komponen yang selari dengan permukaan satah condong dan komponen yang serenjang dengan permukaan satah condong, tentukan magnitud tindak balas normal, R dan daya geseran, F_R .



Rajah 1.28

Penyelesaian

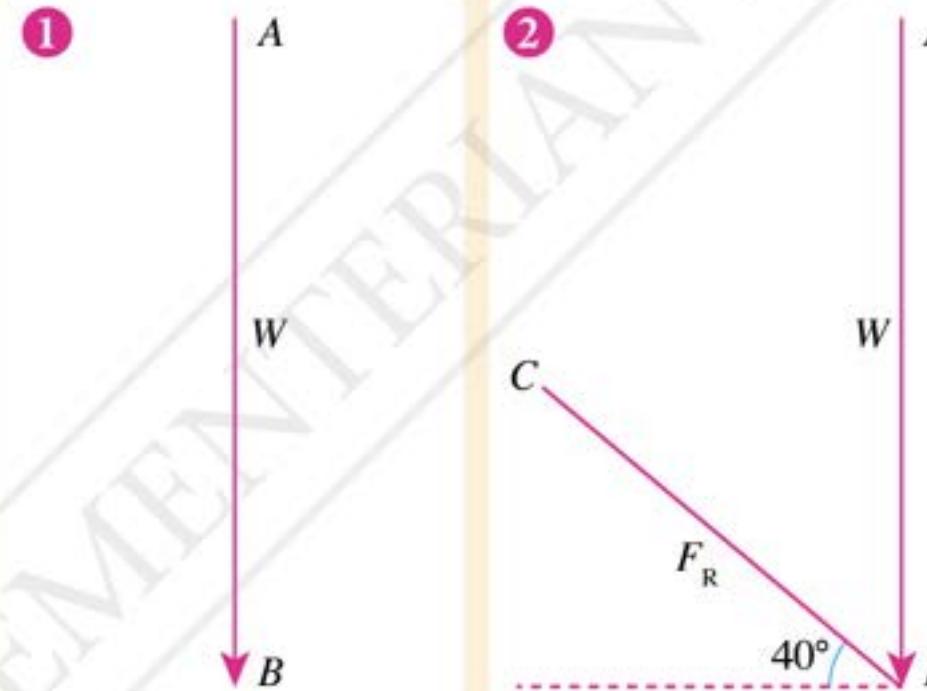
- (a) Rajah 1.29 menunjukkan gambar rajah jasad bebas bagi kotak.
- (b) Skala: $1 \text{ cm} = 10 \text{ N}$



Rajah 1.29

Langkah 1:

Lukiskan garis AB sepanjang 5.0 cm untuk mewakili berat, W .

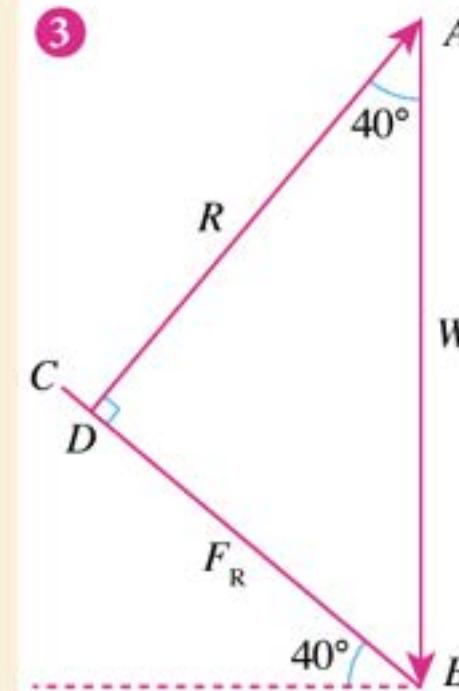


Langkah 2:

Tanda sudut 40° dan lukis garis BC untuk menunjukkan arah daya, F_R .

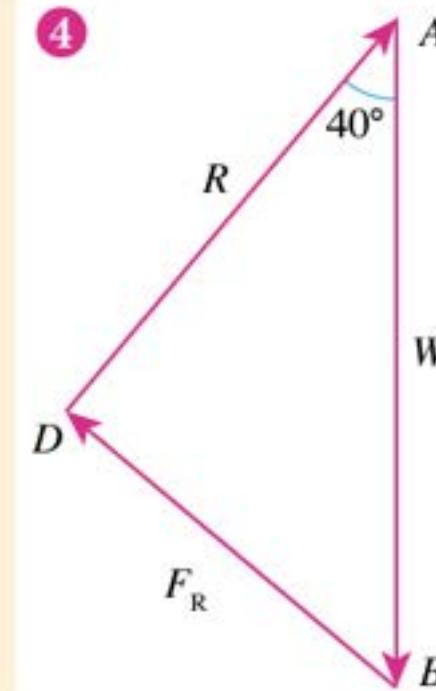
Langkah 3:

Tanda sudut 40° dan lukis garis AD untuk mewakili daya, R .



Langkah 4:

Lengkapkan segi tiga daya ABD dengan arah daya.



Langkah 5:

Ukur panjang sisi BD yang mewakili daya, F_R .

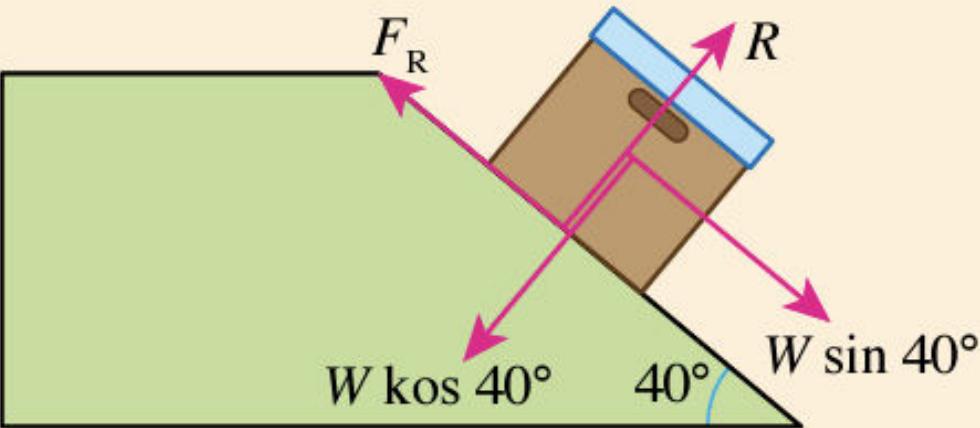
$$\left\{ \begin{array}{l} BD = 3.2 \text{ cm} \\ F_R = 3.2 \times 10 \\ \quad \quad \quad = 32 \text{ N} \end{array} \right.$$

Langkah 6:

Ukur panjang sisi AD yang mewakili daya, R .

$$\left\{ \begin{array}{l} AD = 3.8 \text{ cm} \\ R = 3.8 \times 10 \\ \quad \quad \quad = 38 \text{ N} \end{array} \right.$$

(c)



Kotak berada dalam keseimbangan.

Daya paduan = 0 N

Daya-daya yang selari dengan permukaan satah condong adalah seimbang.

Daya-daya yang serenjang dengan permukaan satah condong adalah seimbang.

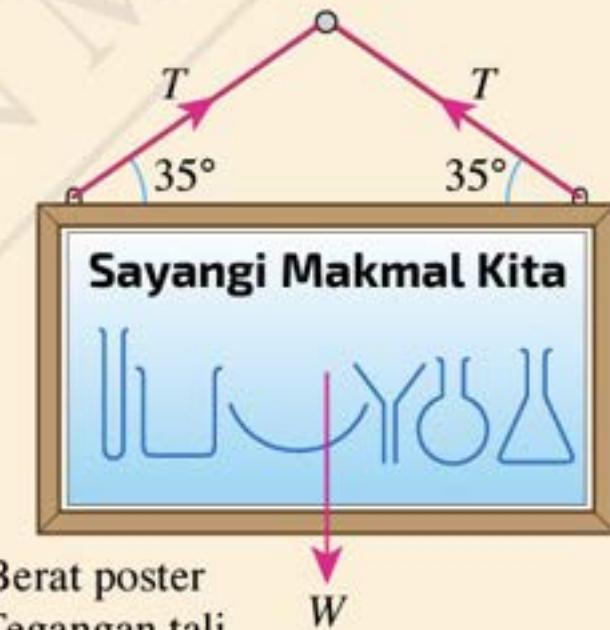
$$\begin{aligned}F_R &= W \sin 40^\circ \\&= 50 \sin 40^\circ \\&= 32.14 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R &= W \cos 40^\circ \\&= 50 \cos 40^\circ \\&= 38.30 \text{ N}\end{aligned}$$

Contoh 3

Rajah 1.30 menunjukkan sebuah poster digantung pada dinding makmal dengan tali dan paku. Berat poster, W ialah 12.0 N.

- Lukiskan segi tiga daya bagi berat poster dan tegangan tali yang bertindak ke atas poster itu.
- Hitungkan nilai T .

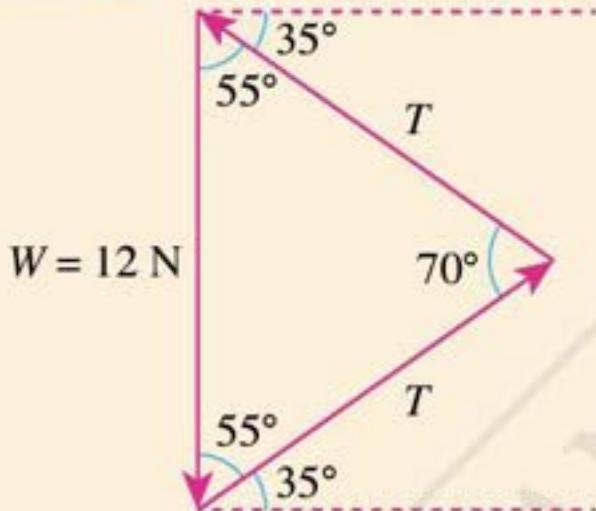


W = Berat poster
 T = Tegangan tali

Rajah 1.30

Penyelesaian

(a)



(b) Dengan menggunakan hukum sinus:

$$\frac{T}{\sin 55^\circ} = \frac{12}{\sin 70^\circ}$$
$$T = \frac{12 \times \sin 55^\circ}{\sin 70^\circ}$$
$$= 10.46 \text{ N}$$

Dengan menggunakan hukum kosinus:

$$W^2 = T^2 + T^2 - 2(T \times T \times \cos 70^\circ)$$
$$12^2 = T^2 + T^2 - 2(T \times T \times \cos 70^\circ)$$
$$144 = T^2 (1 + 1 - 2 \cos 70^\circ)$$
$$T^2 = \frac{144}{(1 + 1 - 2 \cos 70^\circ)}$$
$$T = 10.46 \text{ N}$$



1.4 KEKENYALAN

Kekenyalan

- Daya yang bertindak ke atas suatu objek boleh mengubah bentuk dan saiz objek itu.
- Kekenyalan ialah sifat bahan yang membolehkan suatu objek kembali kepada bentuk dan saiz asalnya selepas daya yang bertindak ke atasnya dialihkan.



Hubungan antara Daya dengan Pemanjangan Spring

- Spring akan memanjang apabila daya tarikan dikenakan ke atasnya.



Hukum Hooke

- **Hukum Hooke menyatakan bahawa pemanjangan suatu spring adalah berkadar terus dengan daya yang bertindak ke atas spring jika tidak melebihi had kenyal spring itu.**

Hubungan itu boleh ditulis sebagai:

$$x \propto F$$

$$F \propto x$$

$$F = kx$$

iaitu F = daya yang dikenakan

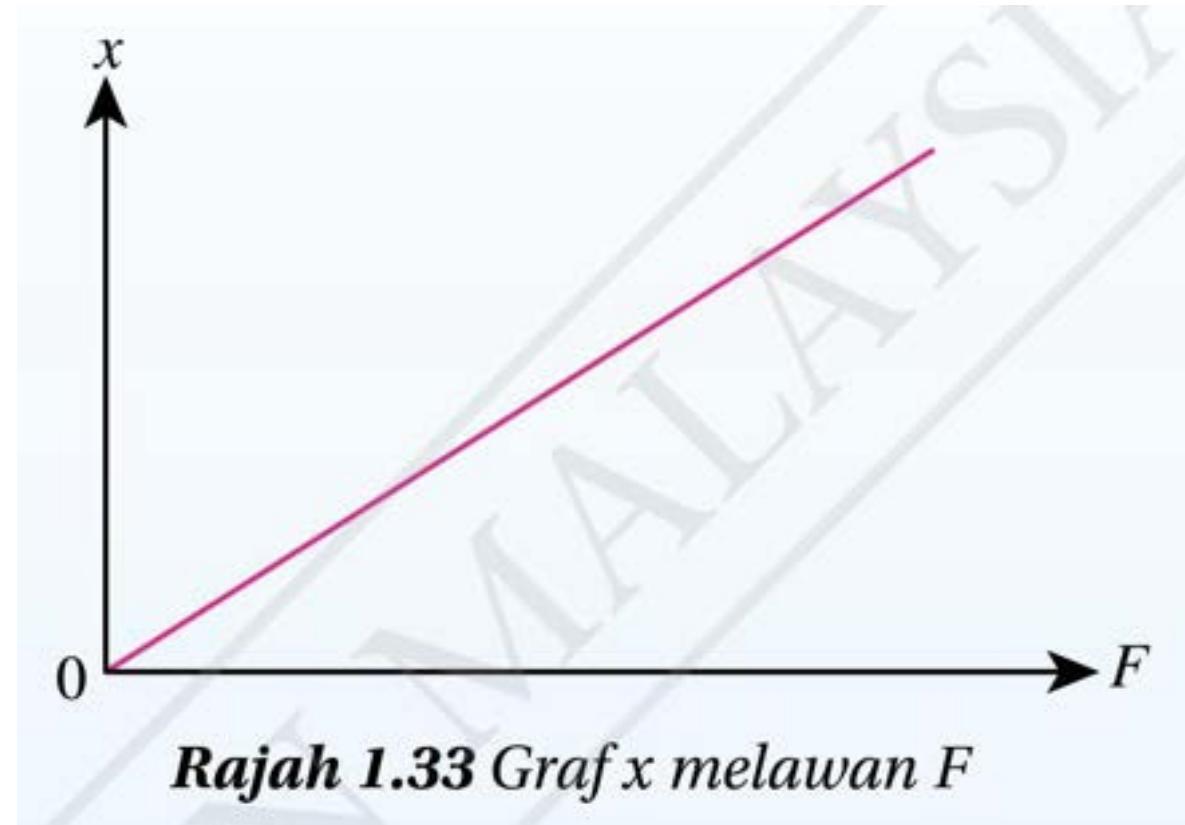
x = pemanjangan spring

k = pemalar spring

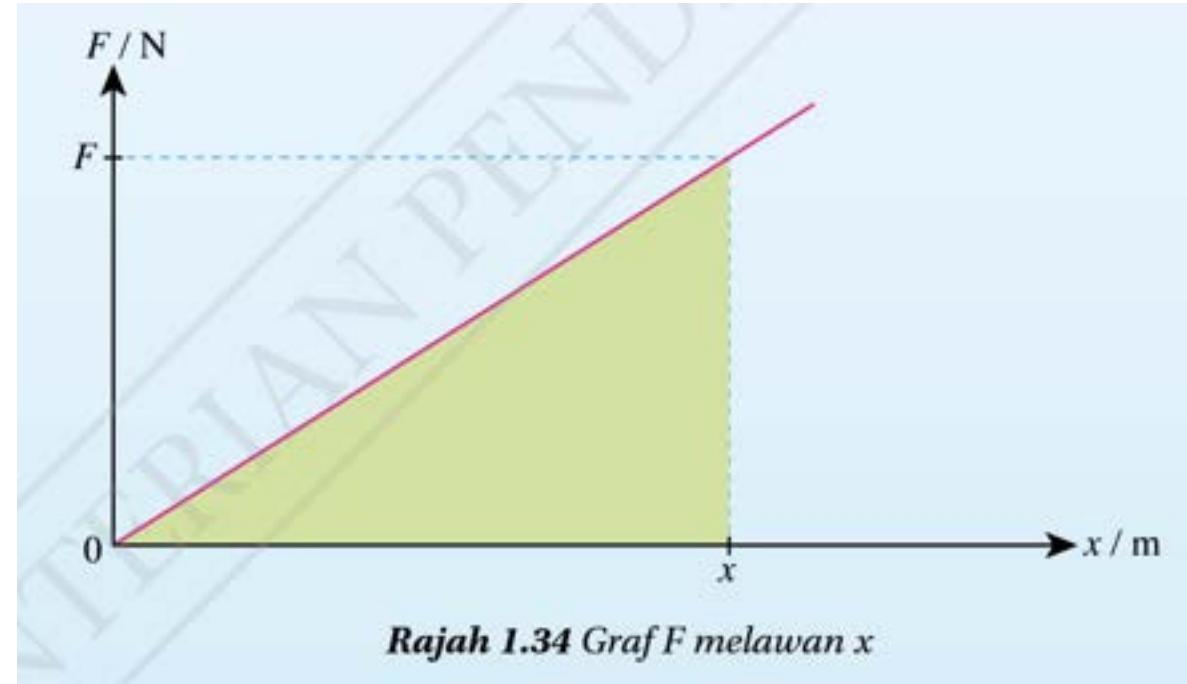
$F = kx$ ialah rumus bagi Hukum Hooke

Hukum Hooke

- Hukum Hooke menyatakan bahawa pemanjangan suatu spring adalah berkadar terus dengan daya yang bertindak ke atas spring jika tidak melebihi had kenyal spring itu.



Analisis Graf Daya Melawan Pemanjangan Spring



Hubungan antara pemalar spring dengan kecerunan graf

Hukum Hooke: $F = kx$

Pemalar spring, $k = \frac{F}{x}$

Berdasarkan graf F melawan x ,

kecerunan graf = $\frac{F}{x}$

Pemalar spring, k = Kecerunan graf F melawan x

Rajah 1.35 Hubungan antara pemalar spring dengan kecerunan graf

Tenaga keupayaan kenyal, E_p
= kerja yang dilakukan untuk meregangkan spring
= (daya purata) \times pemanjangan spring
 $= \frac{(0 + F)}{2} \times x$
 $= \frac{1}{2}Fx$

Berdasarkan graf F melawan x :
Luas di bawah graf = luas segi tiga tepat
 $= \frac{1}{2} \times F \times x$
 $= \frac{1}{2}Fx$

Tenaga keupayaan kenyal = luas di bawah graf F melawan x

$$E_p = \frac{1}{2}Fx$$

Gantikan $F = kx$, $E_p = \frac{1}{2}(kx) \times x$

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

Rajah 1.36 Formula bagi tenaga keupayaan kenyal dalam spring

Jadual 1.7 Empat faktor yang mempengaruhi nilai pemalar spring

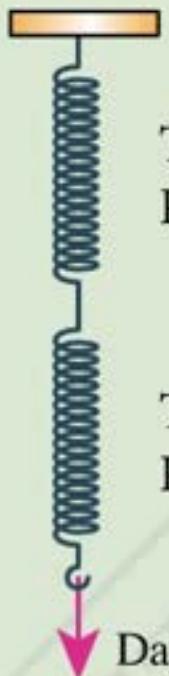
Faktor	Perubahan faktor	Kesan ke atas nilai pemalar spring
Bahan spring	Bahan berlainan	Berubah mengikut jenis bahan
Panjang spring	Lebih pendek	Lebih tinggi
	Lebih panjang	Lebih rendah
Diameter spring	Diameter kecil	Lebih tinggi
	Diameter besar	Lebih rendah
Ketebalan dawai spring	Diameter dawai kecil	Lebih rendah
	Diameter dawai besar	Lebih tinggi

Menyelesaikan Masalah Melibatkan Daya dan Pemanjangan Spring

- Dalam sistem yang terdiri daripada dua atau lebih spring yang serupa, susunan spring adalah sama ada sesiri atau selari.



Susunan spring yang serupa secara sesiri



$$\text{Tegangan} = F$$

$$\text{Pemanjangan} = x$$

$$\text{Tegangan} = F$$

$$\text{Pemanjangan} = x$$

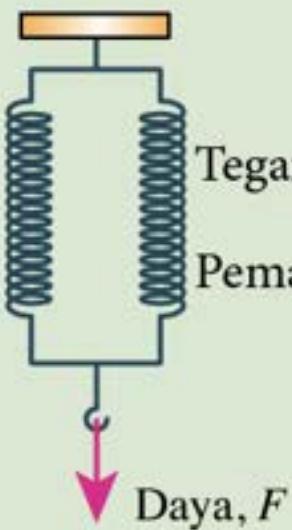
$$\left. \begin{array}{l} \text{Pemanjangan sistem} \\ \text{spring} \\ = x + x \\ = 2x \end{array} \right\}$$

Daya regangan yang dikenakan ke atas spring bertindak pada setiap spring dalam susunan sesiri.

Susunan spring yang serupa secara selari

$$\text{Tegangan} = \frac{F}{2}$$

$$\text{Pemanjangan} = \frac{x}{2}$$



$$\text{Tegangan} = \frac{F}{2}$$

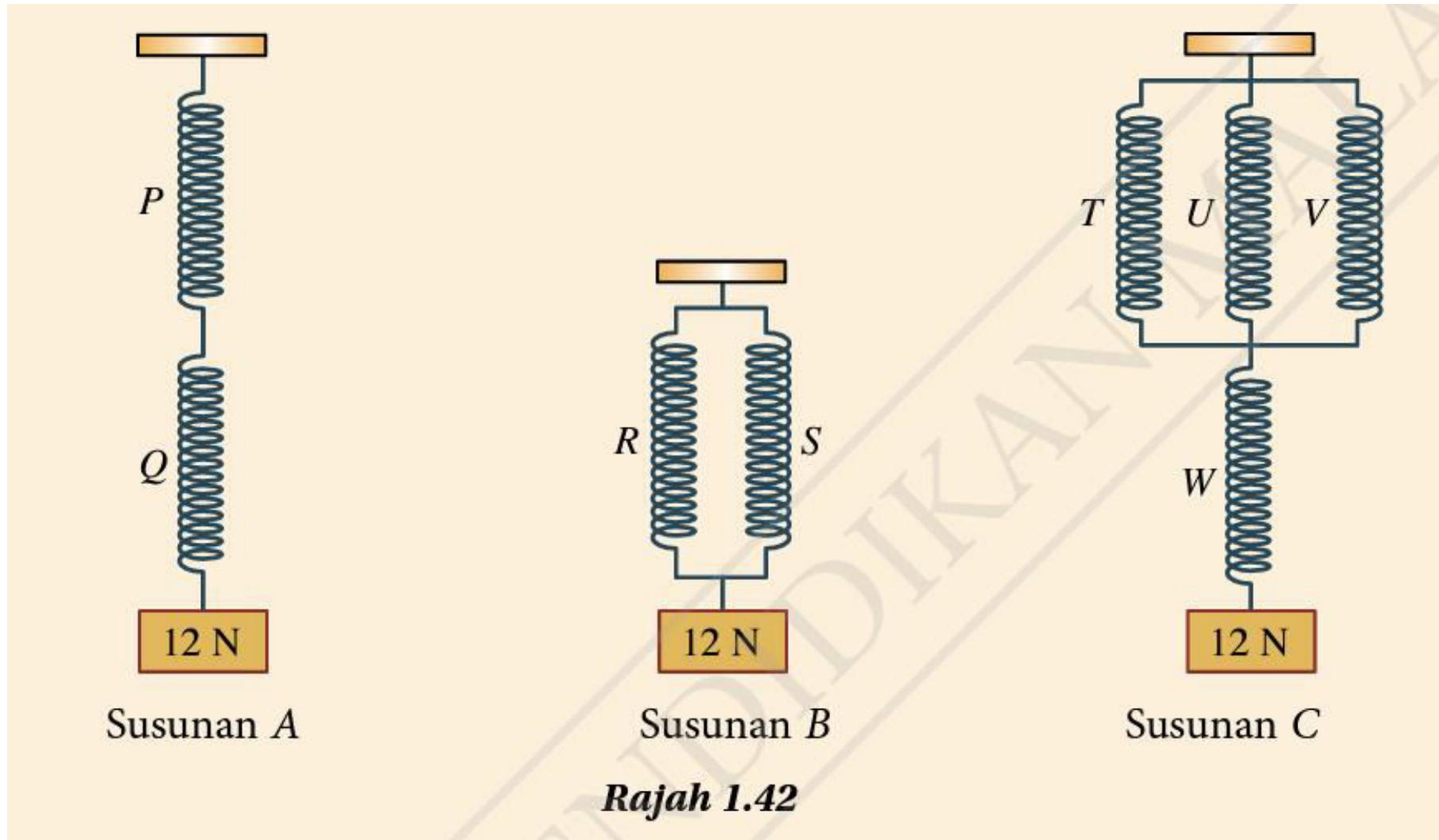
$$\begin{aligned}\text{Pemanjangan} &= \frac{x}{2} \\ \left. \begin{aligned}\text{Tegangan} &= \frac{F}{2} \\ \text{Pemanjangan} &= \frac{x}{2}\end{aligned} \right\} \text{sistem spring} \\ &= \frac{x}{2}\end{aligned}$$

Daya regangan yang dikenakan ke atas spring dibahagikan sama rata kepada dua spring.

Rajah 1.41 Susunan spring secara sesiri dan selari

Contoh 1

- (a) Suatu spring dengan panjang asal 50 mm memanjang sebanyak 6 mm apabila direngangkan oleh daya 12 N. Hitungkan pemalar spring itu.
- (b) Rajah 1.42 menunjukkan tiga susunan spring yang terdiri daripada spring yang sama dengan spring di (a). Bagi setiap susunan spring, tentukan:
 - (i) Tegangan dalam setiap spring
 - (ii) Pemanjangan setiap spring
 - (iii) Pemanjangan sistem spring itu
 - (iv) Jumlah panjang susunan spring itu



Rajah 1.42

Penyelesaian

(a)

Langkah 1:
Mengenal pasti masalah

Langkah 2:
Mengenal pasti maklumat yang diberikan

Langkah 3:
Mengenal pasti rumus yang boleh digunakan

Langkah 4:
Menyelesaikan masalah secara numerikal

① Pemalar spring, k

$$③ F = kx$$

$$k = \frac{F}{x}$$

② Daya, $F = 12 \text{ N}$
Pemanjangan spring, $x = 6 \text{ mm}$

$$④ k = \frac{12}{6} \\ = 2 \text{ N mm}^{-1}$$

(b)

Susunan spring	Susunan A: Dua spring sesiri		Susunan B: Dua spring selari		Susunan C: Tiga spring T, U dan V selari dengan spring W sesiri			
	P	Q	R	S	T	U	V	W
(i) Tegangan / N	12	12	$\frac{12}{2} = 6$	$\frac{12}{2} = 6$	$\frac{12}{3} = 4$	$\frac{12}{3} = 4$	$\frac{12}{3} = 4$	12
(ii) Pemanjangan / mm	6	6	3	3	2	2	2	6
(iii) Pemanjangan sistem spring / mm	$6 + 6 = 12$		3		$2 + 6 = 8$			
(iv) Jumlah panjang susunan spring / mm	$50 + 50 + 12 = 112$		$50 + 3 = 53$		$50 + 50 + 8 = 108$			



TAMAT