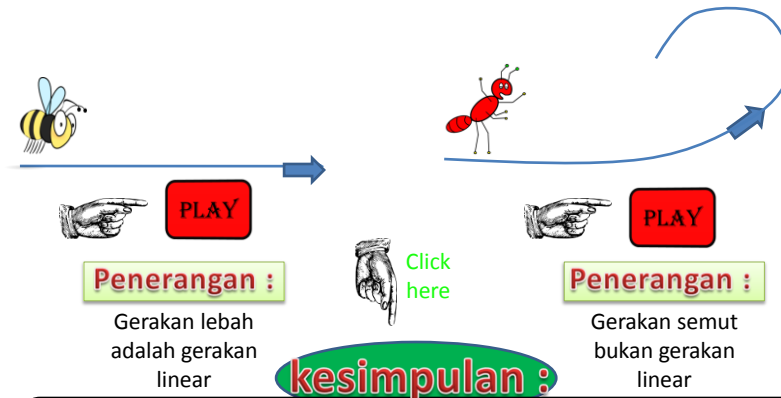


BAB 2

Daya dan Gerakan

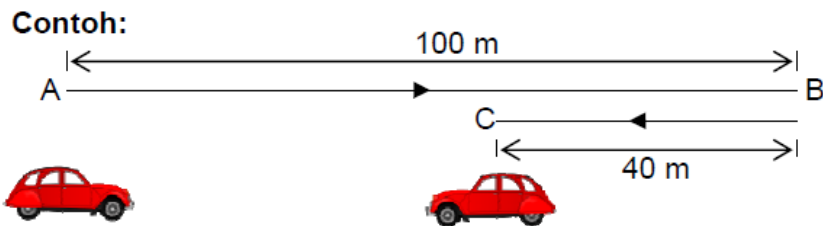
Gerakan linear

Apakah gerakan linear??





Contoh jarak

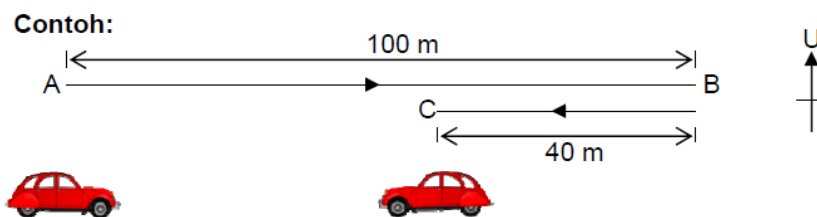


Berapakah jarak yang dilalui oleh kereta dari titik A ke titik C ?

Jarak = 140 m

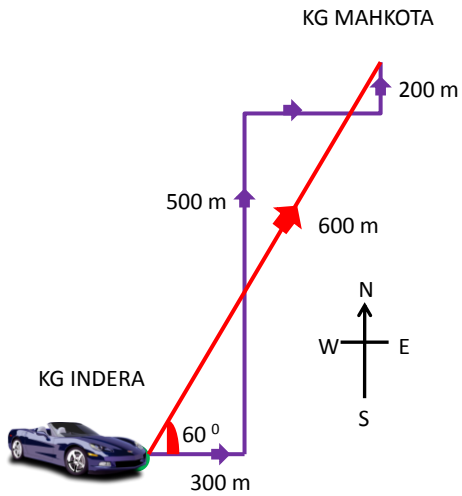


Contoh Sesaran



Berapakah sesaran kereta dari titik A ke titik C ?

Sesaran = 60 m ke arah timur A



JARAK

Dari KG INDERA ke KG MAHKOTA?



PLAY

$$300\text{m} + 500\text{m} + 200\text{m} = \mathbf{1000\text{m}}$$

Tiada arah

SESARAN

Dari KG INDERA ke KG MAHKOTA?



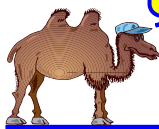
PLAY

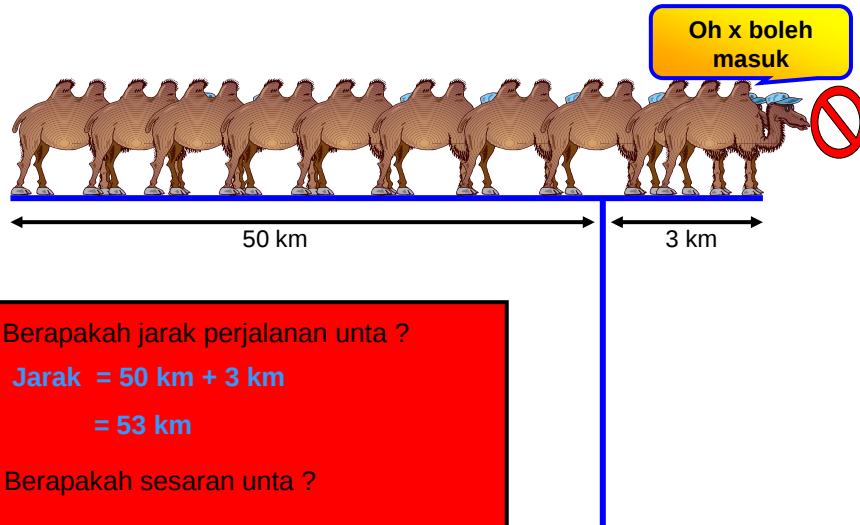
$$= \mathbf{600\text{m}}$$

Arah : utara-timur dari KG INDERA

JARAK vs SESARAN

Aku kesepian



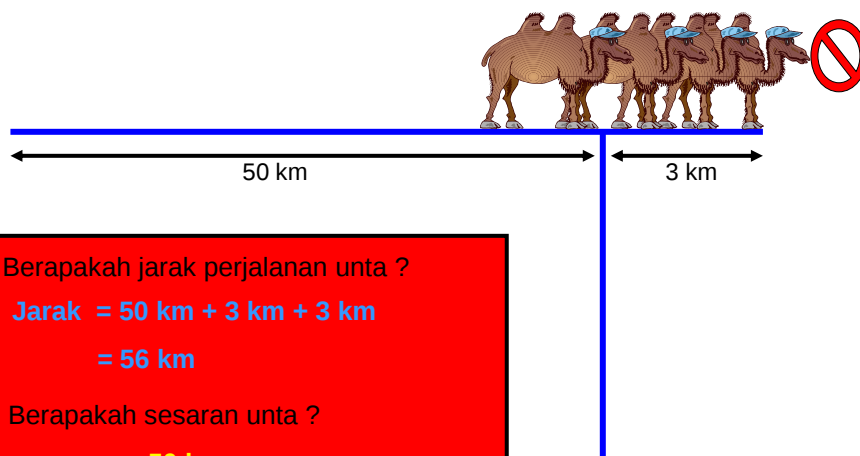
JARAK vs SESARAN

Berapakah jarak perjalanan unta ?

$$\begin{aligned}\text{Jarak} &= 50 \text{ km} + 3 \text{ km} \\ &= 53 \text{ km}\end{aligned}$$

Berapakah sesaran unta ?

$$\begin{aligned}\text{sesaran} &= 50 \text{ km} + 3 \text{ km} \\ &= 53 \text{ km}\end{aligned}$$

JARAK vs SESARAN

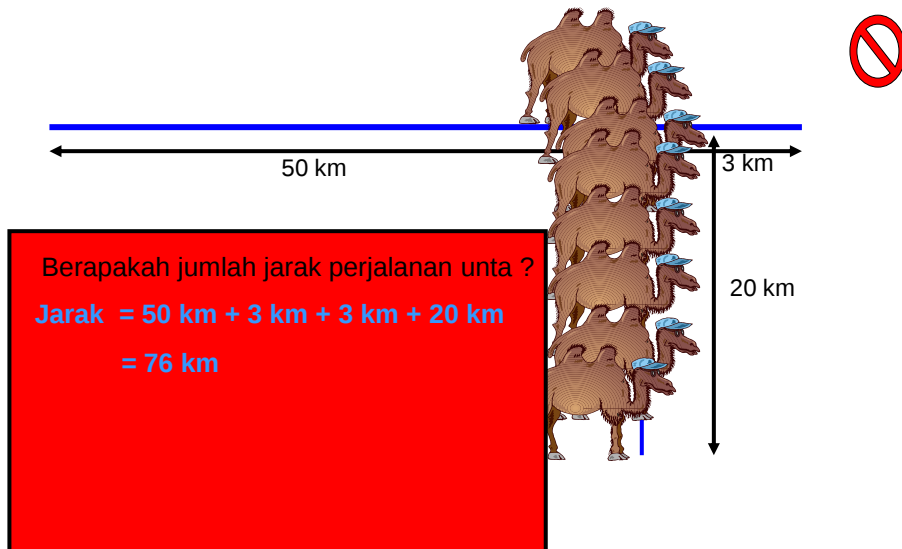
Berapakah jarak perjalanan unta ?

$$\begin{aligned}\text{Jarak} &= 50 \text{ km} + 3 \text{ km} + 3 \text{ km} \\ &= 56 \text{ km}\end{aligned}$$

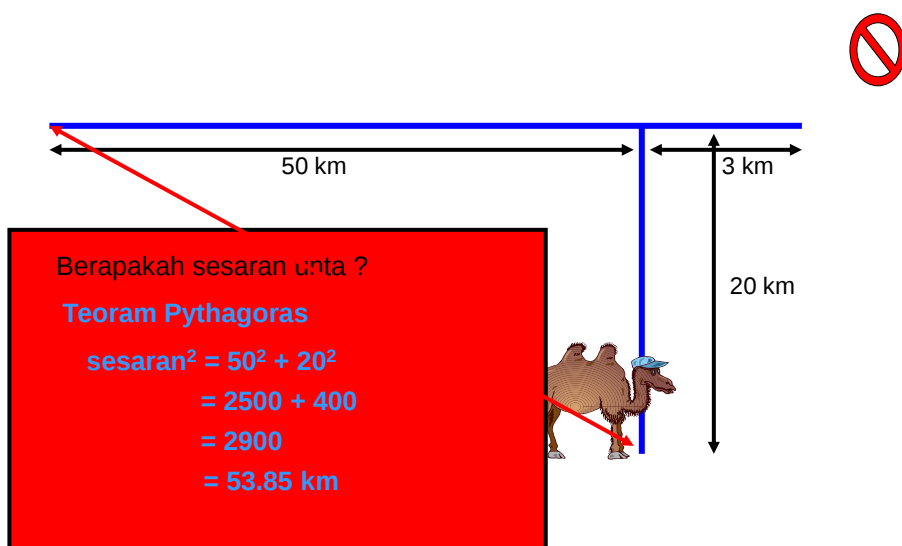
Berapakah sesaran unta ?

$$\text{sesaran} = 50 \text{ km}$$

JARAK vs SESARAN



JARAK vs SESARAN

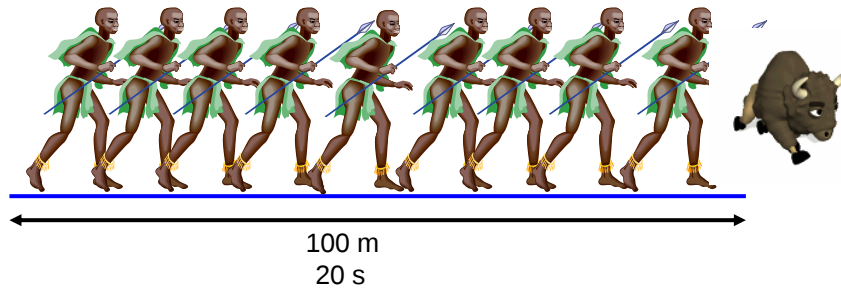




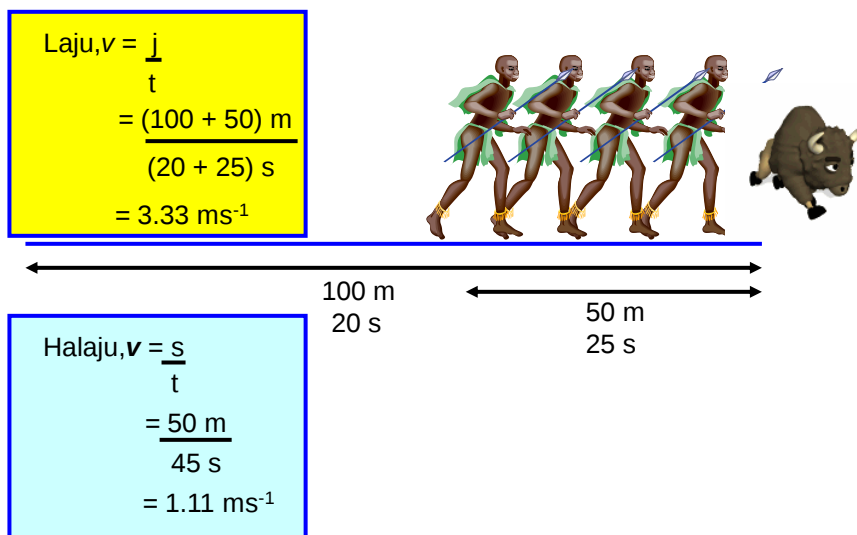
LAJU vs HALAJU

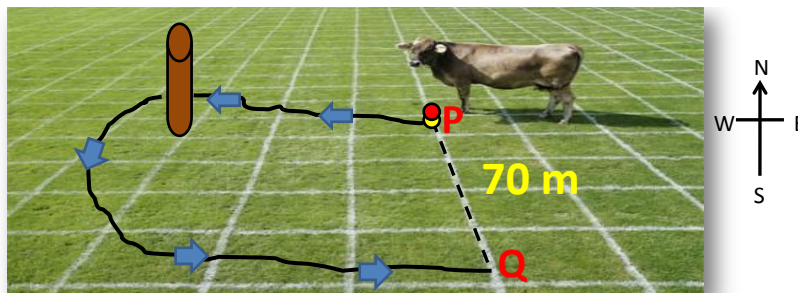
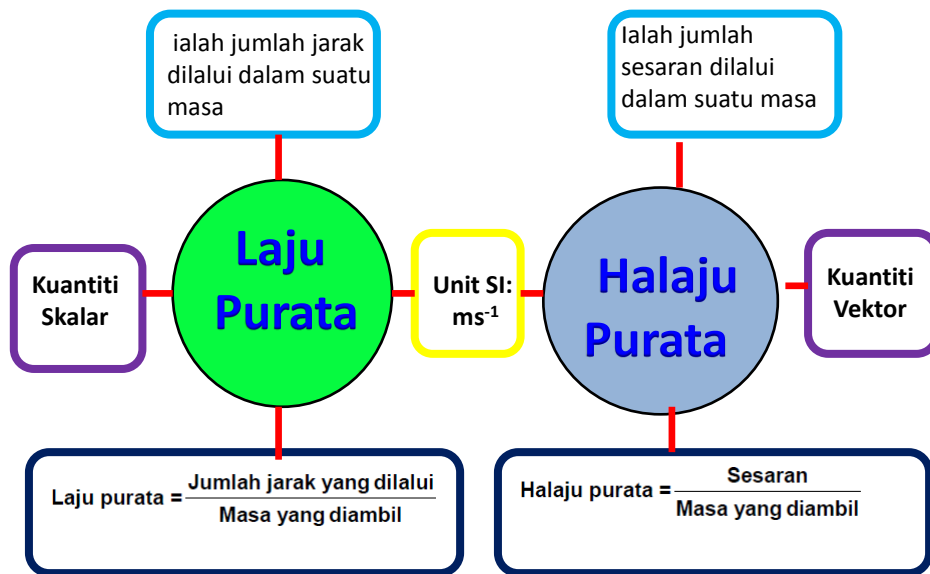


LAJU vs HALAJU



LAJU vs HALAJU





Jumlah jarak yang dilalui oleh seekor lembu dari P ke Q adalah 240 m dan masa yang diambil adalah 160 s.

LAJU PURATA



PLAY

$$\begin{aligned} \text{Average speed} &= \frac{\text{Jumlah jarak yang dilalui}}{\text{Masa yang diambil}} \\ &= \frac{240 \text{ m}}{160 \text{ s}} \\ &= 1.5 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

Tiada arah

HALAJU PURATA

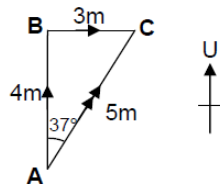


PLAY

$$\begin{aligned} \text{Average velocity} &= \frac{\text{Sesaran}}{\text{Masa yang diambil}} \\ &= \frac{70 \text{ m}}{160 \text{ s}} \\ &= 0.44 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

Ke selatan dari P

contoh:



Sebuah kereta mainan mengambil masa 14 s untuk bergerak dari A ke B dan kemudian bergerak 3m ke C.

Laju purata
Average speed

$$\text{Laju purata} = \frac{\text{Jumlah jarak yang dilalui}}{\text{Masa yang diambil}}$$

Penyelesaian:

$$\text{Laju purata} = \frac{4 \text{ m} + 3 \text{ m}}{14 \text{ s}} = 0.5 \text{ ms}^{-1}$$

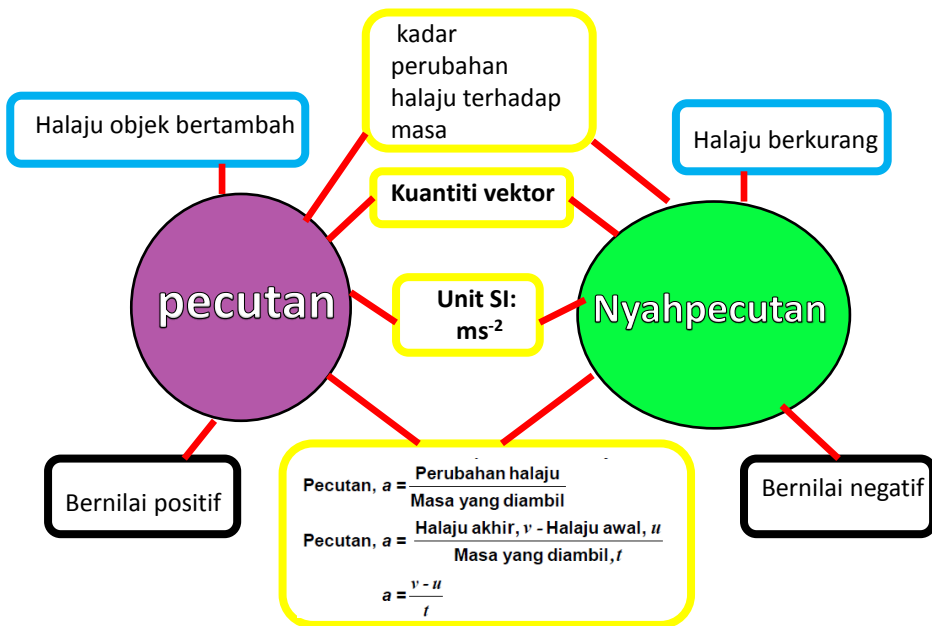
Halaju purata
Average velocity

$$\text{Halaju purata} = \frac{\text{Sesaran}}{\text{Masa yang diambil}}$$

$$\text{Halaju purata} = \frac{5 \text{ m}}{14 \text{ s}} = 0.36 \text{ ms}^{-1}$$

Laju seragam <i>Uniform speed</i>	Laju seragam ialah laju yang mempunyai magnitud yang sama di sepanjang lintasan.
Halaju seragam <i>Average velocity</i>	Halaju seragam ialah halaju yang mempunyai magnitud dan arah gerakan yang sama.





MULA

KETIKA DALAM PERLUMBAAN

 $V = 0 \text{ km/j}$ 

PLAY

Pecutan $V = 120 \text{ km/j}$

✓ ialah kadar perubahan halaju

KETIKA DALAM PERLUMBAAN

 $V = 120 \text{ km/j}$ 

PLAY

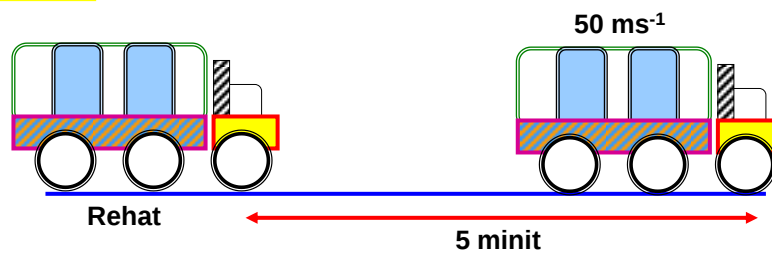
 $V = 0 \text{ km/j}$

Nyahpecutan

➤ kadar perubahan halaju yang nilainya negatif

DAYA DAN GERAKAN

PECUTAN



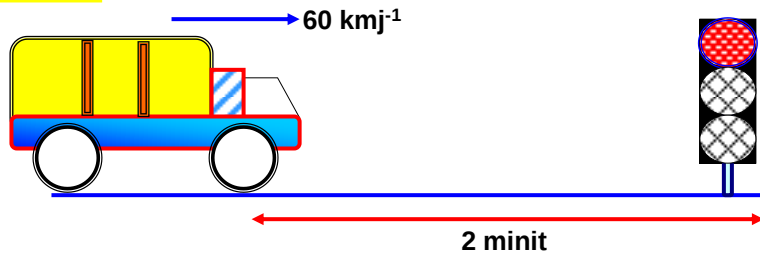
Berapakah pecutan lori selepas 5 minit ?

$$\begin{aligned}
 a &= (v - u)/t \\
 \text{Halaju akhir} &\rightarrow \\
 \text{Halaju awal} &\rightarrow \\
 \text{Rehat} = 0 &\rightarrow \\
 &= (50 - 0)/(5 \times 60) \\
 &= 50/300 \\
 &= 0.17 \text{ ms}^{-2}
 \end{aligned}$$

Masa dalam unit saat

DAYA DAN GERAKAN

PECUTAN



Berapakah nyah pecutan trak sebelum ia berhenti di lampu isyarat ?

Halaju akhir
Berhenti = 0

$$a = (v - u)/t$$

$$= (0 - [60 \times 1000/3600]) / (2 \times 60)$$

Halaju awal
dalam ms⁻¹

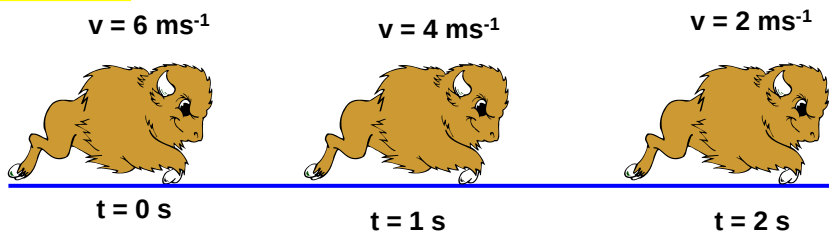
$$= -16.7/120$$

$$= -0.14 \text{ ms}^{-2}$$

Masa dalam
unit saat

DAYA DAN GERAKAN

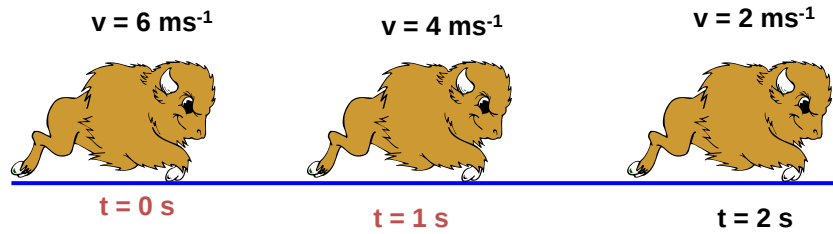
PECUTAN



Pecutan dari $t = 0 \text{ s}$ to $t = 1 \text{ s}$

DAYA DAN GERAKAN

PECUTAN

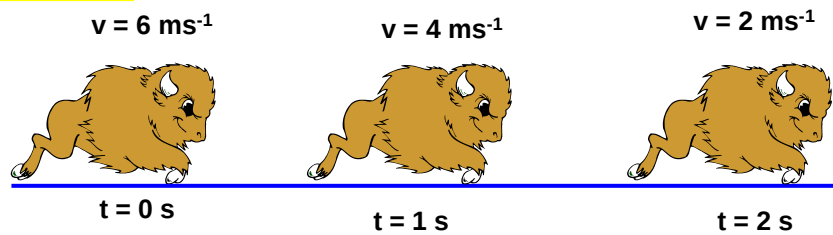


Pecutan dari $t = 0 \text{ s}$ to $t = 1 \text{ s}$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{v - u}{t} \\
 &= \frac{4 - 6 \text{ ms}^{-1}}{1 \text{ s}} \\
 &= -2 \text{ ms}^{-2}
 \end{aligned}$$

DAYA DAN GERAKAN

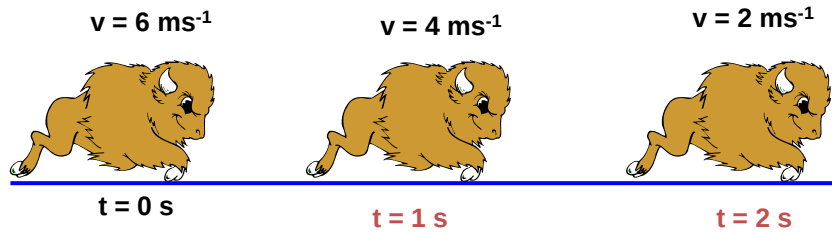
PECUTAN



Pecutan dari $t = 1 \text{ s}$ to $t = 2 \text{ s}$

DAYA DAN GERAKAN

PECUTAN



Pecutan dari $t = 1 \text{ s}$ to $t = 2 \text{ s}$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{v - u}{t} \\
 &= \frac{2 - 4 \text{ ms}^{-1}}{1 \text{ s}} \\
 &= -2 \text{ ms}^{-2}
 \end{aligned}$$

Pecutan sifar Zero acceleration	Suatu objek bergerak dengan pecutan sifar jika objek itu bergerak dengan halaju seragam. 0 s 2 s 4 s 6 s 8 s
Pecutan seragam Uniform acceleration	Suatu objek bergerak dengan pecutan seragam jika halajunya bertambah pada kadar yang sama. Contoh: Apabila sebuah kereta bergerak dengan pecutan seragam 5 ms^{-2}, Halajunya bertambah 5 ms^{-1} bagi setiap 1 saat sedang ia bergerak.
Info tambahan	Sama = seragam = tetap = malar Halaju bertambah = pecutan Halaju berkurang = nyahpecutan Halaju sifar = objek tidak bergerak/pegun Halaju negatif = objek bergerak pada arah berlawanan Pecutan sifar = halaju seragam Pecutan negatif = nyahpecutan



Latihan 2.1(a): Penyelesaian masalah melibatkan jarak, sesaran, laju, halaju, pecutan dan nyahpecutan.

(1) Seorang budak mengayuh basikal sejauh 2 km dari rumahnya menuju ke sebuah kedai. Selepas itu, dia balik dan dalam perjalanan balik, dia berhenti di sebuah warung yang berada sejauh 1.2 km dari rumahnya. Berapakah (a) Jumlah jarak budak itu mengayuh basikal dari rumah ke warung. (b) Jumlah sesaran budak itu mengayuh basikal dari rumah ke warung.	Penyelesaian:
(2) Seorang pelari 400 m mengambil masa 1 minit 12 saat untuk menamatkan lariannya. Tentukan laju puratanya.	Penyelesaian:

(3) Seorang peserta acara jalan kaki bermula dari titik P ke Q ke arah timur sejauh 500 m dan kemudiannya ke utara menuju R sejauh 1200 m lagi. Jumlah masa yang diambil untuk bergerak dari P ke R adalah 3 minit 20 saat. Tentukan

- Jumlah jarak
- Sesaran
- Laju purata
- Halaju purata

Penyelesaian:

(4) Sebuah kereta bermula dari keadaan pegun dan memecut secara seragam supaya mencapai halaju 40 ms^{-1} dalam masa 10 saat. Kemudian kereta itu memperlahankan keretanya dan selepas 5 saat, kereta itu berhenti. Tentukan

- Pecutan kereta pada 10 saat pertama
- Pecutan kereta 5 saat berikutnya.

Penyelesaian:



Lengkapkan ayat di bawah:

1. Laju seragam 10 ms^{-1} = Suatu objek bergerak sejauh dalam setiap

2. Halaju seragam -10 ms^{-1} = dilalui oleh suatu objek sejauh 10 m dalam setiap ke kiri.

3. Pecutan seragam 4 ms^{-2} = Laju meningkat sebanyak 4 ms^{-1} dalam setiap

4. Nyahpecutan seragam 4 ms^{-2} = Laju sebanyak 4 m^{-1} dalam setiap

5. Halaju seragam 10 ms^{-1} =

.....



PERSAMAAN GERAKAN LINEAR

$v = u + at$	$u = \text{halaju awal}$
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$v = \text{halaju akhir}$
$v^2 = u^2 + 2as$	$t = \text{masa}$
	$s = \text{sesaran}$
	$a = \text{pecutan seragam}$

DIGUNAKAN KETIKA



Jom buat latihan

Contoh 1:

Seorang pelajar mengayuh basikal dari keadaan rehat dan mencapai halaju 8 ms^{-1} setelah mengayuh selama 5 s. Berapakah pecutan yang akan dihasilkan.

Contoh 2:

Sebuah kereta bergerak dengan halaju 20 ms^{-1} dan mencapai halaju 30 ms^{-1} setelah bergerak selama 10 saat. Berapakah jumlah sesaran kereta itu.

Contoh 3:

Seketul batu dijatuhkan dari sebuah puncak bangunan mengambil masa 4 saat untuk terkena tanah. Berapakah

(a) Halaju batu sejurus sebelum terkena tanah.

(b) Tinggi bangunan itu.

Contoh 4:

Sebuah lori yang sedang bergerak dengan halaju 20 ms^{-1} dengan tiba-tiba dikenakan brek dan akhirnya berhenti setelah bergerak sejauh 40 m. Masa yang diambil untuk berhenti adalah

Latihan 2.1(c): Penyelesaian masalah melibatkan persamaan gerakan linear

(1) Sebuah kereta dengan kelajuan 50 ms^{-1} diberhentikan apabila breknya ditekan. Sesaran yang dilalui sebelum berhenti ialah 150 m. Berapakah nyahpecutan kereta itu?

(2) Seorang pelajar berjalan daripada keadaan pegun dan mencapai halaju 10 ms^{-1} dalam masa 7.5 s. Berapakah jarak yang dilalui oleh pelajar dalam masa 7.5s?

(3) Sebuah kereta yang bergerak dengan halaju awal 3 ms^{-1} memecut dengan seragam sejauh 50 m dalam masa 10 s. Berapakah pecutan kereta itu?

(4) Suatu objek bergerak daripada keadaan pegun dengan pecutan 4 ms^{-2} sejauh 500m. Berapakah masa yang diambil oleh objek itu untuk bergerak sejauh 500 m?

(5) Seorang pemandu menekan brek keretanya dan berhenti dalam masa 10 s apabila ternampak lampu merah. Jika nyahpecutan kereta itu ialah 3 ms^{-2} , berapakah jarak yang dilalui oleh kereta apabila brek kereta ditekan?

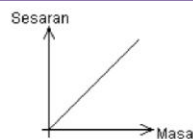
(6) Sebuah kereta memecut daripada keadaan rehat dengan pecutan 2.5 ms^{-2} selama 10s. Pemandu kereta itu kemudiannya menekan pedal brek dengan daya yang seragam. Kereta itu berhenti setelah bergerak sejauh 50 m selepas brek mula ditekan. Hitungkan nyahpecutan kereta itu selepas brek ditekan.

GRAF GERAKAN LINEAR

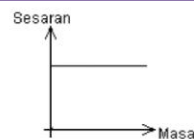
Graf sesaran melawan masa

Analisis : hanya tengok **kecerunan**

Analisis 1: Kecerunan graf sesaran melawan masa = Halaju objek



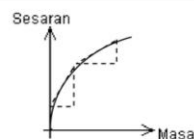
Kecerunan tetap = halaju seragam



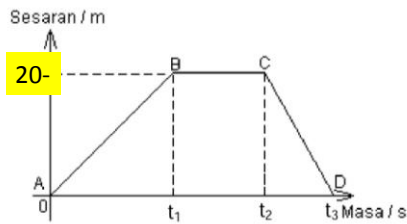
Kecerunan sifar = Objek tidak bergerak/pegun



Kecerunan bertambah = Halaju bertambah



Kecerunan berkurang = Halaju berkurang



Penerangan:

A – B : Kecerunan graf tetap dan positif
 $\therefore$ Halaju seragam

B – C : Kecerunan graf sifar
 $\therefore$ Halaju sifar, objek tidak bergerak

C – D : Kecerunan graf tetap dan negatif
 $\therefore$ Halaju seragam dan bernilai negatif
 Objek bergerak dalam arah berlawanan (berpatah balik).

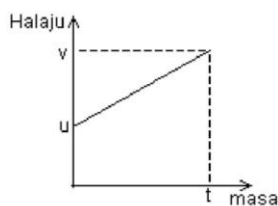
Graf halaju melawan masa

Analisis : hanya tengok : - kecerunan
 - luas di bawah graf

Kecerunan = pecutan

Luas di bawah graf = sesaran /jarak

Analisis 1: Kecerunan graf halaju melawan masa = Pecutan objek

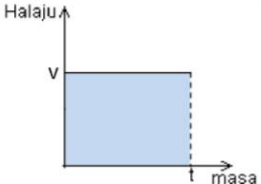
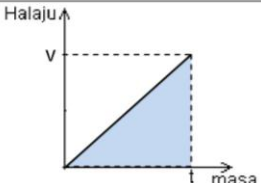


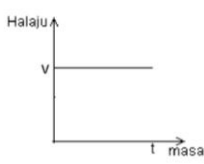
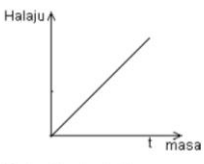
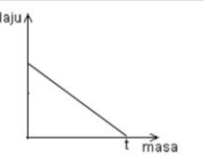
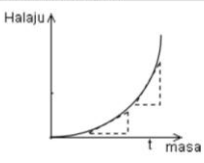
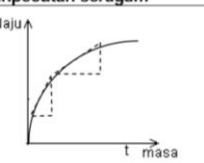
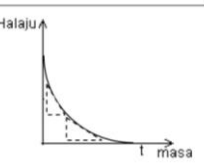
Kecerunan graf $v - t$:

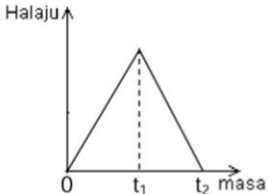
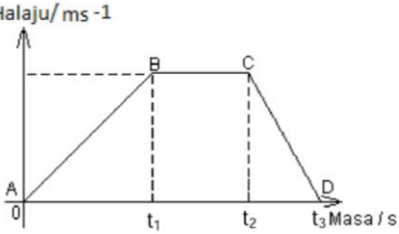
$$= \frac{v - u}{t}$$

Maka,

kecerunan graf $v - t$ = pecutan, $a = \frac{v - u}{t}$

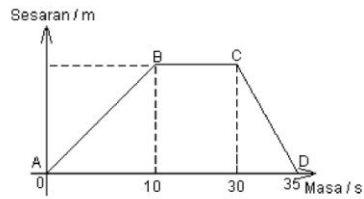
Analisis 2: Luas di bawah graf halaju melawan masa = Sesaran objek	
	Luas di bawah graf $v - t$: $= v \times t$ Daripada formula halaju, $v = \frac{s}{t}$, Sesaran, $s = v \times t$ Maka, Luas di bawah graf $v - t =$ sesaran objek
	Luas di bawah graf $v - t = \frac{1}{2} \times v \times t$

Jenis-jenis graf halaju melawan masa	
 Halaju seragam Kecerunan graf sifar = pecutan sifar	 Halaju bertambah dengan seragam Kecerunan graf tetap dan bernilai positif = Pecutan seragam
 Halaju berkurang dengan seragam Kecerunan graf tetap dan bernilai negatif = Nyahpecutan seragam	 Halaju bertambah dengan masa Kecerunan graf bertambah = Pecutan bertambah
 Halaju bertambah dengan masa Kecerunan graf berkurang dan bernilai positif = Pecutan berkurang	 Halaju berkurang dengan masa Kecerunan graf berkurang dan bernilai negatif = Nyahpecutan berkurang

	Penerangan: Objek bergerak dengan pecutan seragam dari $t = 0$ hingga $t = t_1$. Selepas $t = t_1$, objek bergerak dengan nyahpecutan seragam sehingga berhenti pada $t = t_2$. Jumlah luas di bawah graf $v - t =$ Sesaran objek
	Jumlah luas di bawah graf = Jumlah jarak atau sesaran Kecerunan graf positif (A – B) = Pecutan seragam Kecerunan graf 0 (B – C) = Pecutan sifar Kecerunan graf negatif (C – D) = Nyahpecutan seragam

Jom buat latihan



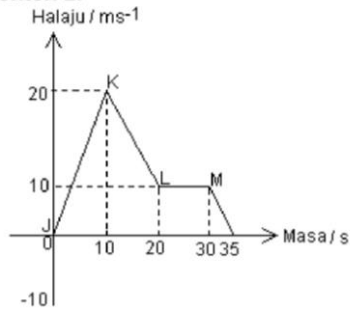
Contoh 1:

Berdasarkan graf sesaran-masa di atas
Tentukan halaju pada

(a) (i) AB (ii) BC (iii) CD

(b) Nyatakan keadaan gerakan jasad pada

(i) AB (ii) BC (iii) CD

Penyelesaian:**Contoh 2:**

Berdasarkan graf halaju-masa di atas,

(a) Tentukan pecutan pada

(i) JK (ii) KL (iii) LM

(b) Nyatakan jenis gerakan pada

(i) JK (ii) KL (iii) LM

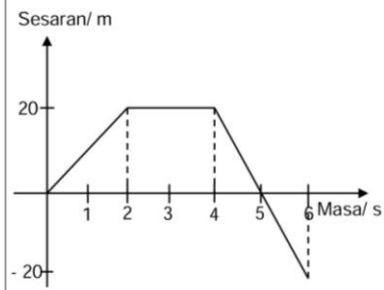
(c) Tentukan

(i) Jumlah sesaran keseluruhan

(ii) Halaju purata

(1) Graf sesaran-masa suatu objek ditunjukkan pada rajah di sebelah.

(a) Berapakah sesaran objek itu pada $t = 2.0 \text{ s}$?



(b) Berapa lamakah objek itu pegun?

(c) Bilakah objek itu berpatah balik?

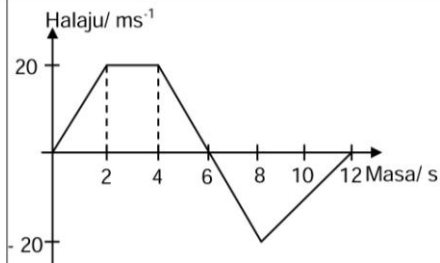
(d) Berapakah halaju objek pada masa
(i) $t = 0 \text{ s}$ hingga $t = 2 \text{ s}$.
(ii) $t = 4 \text{ s}$ hingga $t = 6 \text{ s}$.

(e) Berapakah jumlah
(i) sesaran
(ii) jarak yang dilalui

(f) Berapakah halaju purata bagi objek itu?

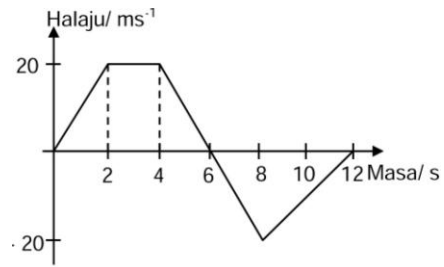
(g) Lakarkan graf v melawan t bagi gerakan ini.

(2) Rajah di sebelah menunjukkan satu graf halaju – masa untuk sebuah motosikal yang bergerak ke arah utara dan kemudian berpatah balik pada satu ketika. Arah ke utara diambil sebagai positif.



(a) Cari pecutan dalam masa 2 s pertama.

(b) Berapa lamakah motosikal itu bergerak dengan halaju seragam?



(e) Berapakah sesaran motosikal dari titik asal apabila $t = 12$ saat?

(g) Tentukan laju purata dan halaju purata motosikal dalam tempoh 16 saat itu.

Jom fikir sekejap





INERSIA

Kecenderungan sesuatu objek untuk mengekalkan asalnya sama ada sedang bergerak atau dalam keadaan pegun

Inersia	Inersia suatu objek ialah sifat objek itu untuk menentang sebarang perubahan terhadap keadaan asalnya sama ada sedang bergerak atau dalam keadaan pegun.
Hukum Newton pertama	Menyatakan bahawa setiap objek akan terus berada dalam <u>keadaan pegun</u> atau <u>terus bergerak dengan halaju tetap</u> pada satu garisan lurus kecuali dikenakan oleh suatu daya luar.

Hubungan inersia dengan jisim

Inersia berkadar langsung dengan jisim

Hubungan inersia dan jisim	Semakin besar jisim suatu objek, semakin besar inersianya.
Contoh hubungan antara jisim objek dengan inersia	





Cara mengurangi kesan inersia

Cara mengurangkan kesan inersia	
 Tali pinggang keledar	Menggunakan tali pinggang keledar. Apabila kereta diberhentikan secara mengejut, penumpang akan bergerak ke hadapan disebabkan inersia penumpang yang akan mengekalkan keadaan asalnya dalam keadaan bergerak. Tali pinggang keledar akan menghalang penumpang daripada terhumban ke hadapan.
 Beg udara	Apabila kereta dengan sistem beg udara terlibat dalam kemalangan, beg udara di bahagian stereng akan dikembungkan secara automatik. Dengan itu, pemandu dapat dicegah daripada terhumban ke hadapan.
 Ikatan tali	Barang yang diangkut menggunakan lori diikat. Ikatan tali dapat menghalang barangan bergerak-gerak sepanjang perjalanan.



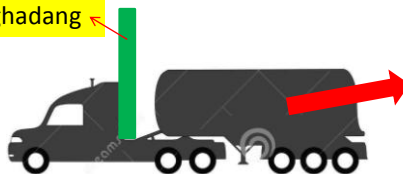
Lori A



Lori B

Pengubahsuaian lori untuk kurangkan kesan inersia

Ada besi penghadang



Ada pecahan tangki kepada beberapa bahagian

MOMENTUM

Definisi	Momentum ialah hasil darab jisim suatu objek dan halajunya. Momentum merupakan kuantiti vektor.
Formula	Momentum = Jisim x halaju = mv
Unit SI	kg ms^{-1}

Contoh 1:
Sebutir peluru berjisim 10 g bergerak dengan halaju 200 ms^{-1} . Berapakah momentum peluru itu?

Penyelesaian:

Contoh 2:
Sebuah troli berjisim 1.5 kg bergerak dengan halaju 4 ms^{-1} berlanggar dengan dinding batu dan terpantul balik dengan halaju 3 ms^{-1} . Tentukan
(i) Momentum sebelum perlanggaran
(ii) Momentum selepas perlanggaran

Penyelesaian:

Prinsip Keabadian Momentum

Prinsip Keabadian Momentum menyatakan, dalam suatu perlanggaran, jumlah momentum sebelum perlanggaran adalah sentiasa sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran jika tiada daya luar bertindak ke atas sistem itu.

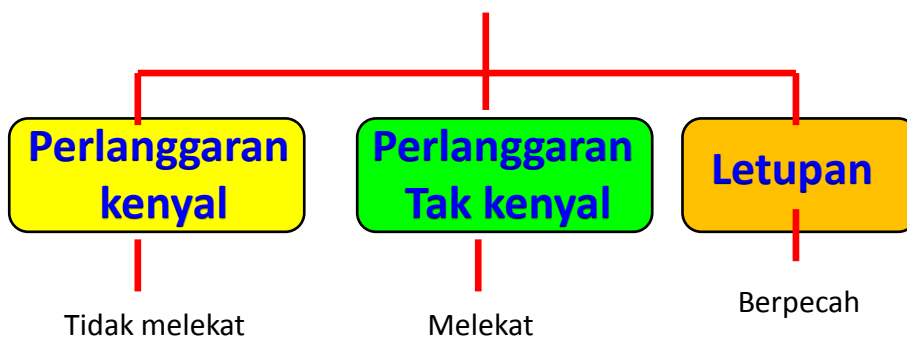
Jumlah momentum sebelum perlanggaran = Jumlah momentum selepas perlanggaran

Aplikasi Prinsip Keabadian Momentum

	Dalam peluncaran roket. Gas panas yang dipancut keluar daripada roket ke bawah dengan suatu halaju yang tinggi akan memberikan roket tersebut suatu momentum yang sama magnitud pada arah bertentangan. Hal ini akan menghasilkan satu daya tolakan yang kuat yang akan menolak roket ke atas.
	Enjin jet kapal terbang juga menggunakan prinsip keabadian momentum. Gas panas berhalaju tinggi dikeluarkan ke belakang dengan momentum tinggi. Ini menghasilkan satu momentum yang sama magnitud tetapi bertentangan arah yang menghasilkan daya tujah ke hadapan.



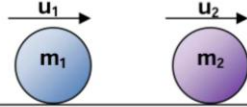
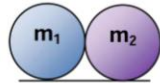
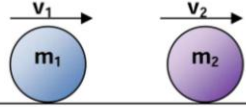
JENIS PERLANGGARAN



Perlanggaran kenyal



Tidak melekat

		
Sebelum perlanggaran	Semasa	Selepas perlanggaran

Dalam perlanggaran kenyal:

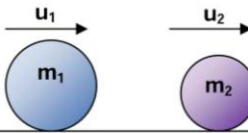
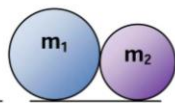
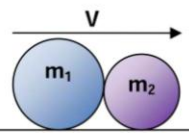
- ◆ Kedua-dua objek bergerak dengan halaju yang berbeza selepas perlanggaran.
- ◆ Momentum diabadikan
- ◆ Tenaga kinetik diabadikan
- ◆ Jumlah tenaga diabadikan

Menurut Prinsip Keabadian Momentum:
Jumlah momentum sebelum perlanggaran = Jumlah momentum selepas perlanggaran

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

Perlanggaran Tak kenyal

melekat

		
Sebelum perlanggaran	Semasa	Selepas perlanggaran

Dalam perlanggaran tak kenyal:

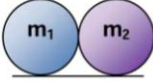
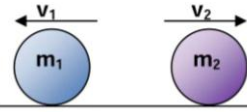
- ◆ Kedua-dua objek bergerak bersama-sama dengan halaju sepunya, V.
- ◆ Momentum diabadikan
- ◆ Tenaga kinetik tidak diabadikan
- ◆ Jumlah tenaga diabadikan

Menurut Prinsip Keabadian Momentum:
Jumlah momentum sebelum perlanggaran = Jumlah momentum selepas perlanggaran

$$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1+m_2)v$$



Letupan

$u_1 = 0 \text{ ms}^{-1} \quad u_2 = 0 \text{ ms}^{-1}$  Sebelum letupan	berpecah  Selepas letupan
Dalam kes letupan: ◆ Kedua-dua objek bercantum dan pegun sebelum letupan dan bergerak bertentangan arah selepas letupan. ◆ Momentum diabadikan.	
Jumlah momentum sebelum letupan	Jumlah momentum selepas letupan
Menurut Prinsip Keabadian Momentum: Jumlah momentum sebelum letupan = Jumlah momentum selepas letupan	

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$0 = m_1(-v_1) + m_2 v_2$$

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

Jom cuci otakmu
yang berkarat



Tips : lukis
gambar bagi
situasi yang diberi

Contoh 1:

Suatu objek A berjisim 1 kg dengan halaju 4 ms^{-1} dan objek B berjisim 2 kg dengan halaju 2 ms^{-1} menuju antara satu sama lain. Jika objek A bergerak dengan halaju 1.5 ms^{-1} selepas perlanggaran pada arah bertentangan dengan arah asal, berapakah halaju objek B?

Penyelesaian:

$$V_B = 0.75 \text{ ms}^{-1}$$

Contoh 2:

Sebuah troli berjisim 1 kg bergerak dengan halaju 3 ms^{-1} menuju ke arah sebuah troli berjisim sama yang pegun. Selepas perlanggaran, kedua-dua troli bergerak bersama-sama. Berapakah halaju sepunya kedua-dua troli itu?

Penyelesaian:

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

Contoh 3:

Sebilah bola berjisim 3 kg yang bergerak dengan halaju 2 ms^{-1} berlanggar dengan objek berjisim $m \text{ kg}$ yang pegun. Selepas perlanggaran, bola bergerak dengan halaju 1 ms^{-1} pada arah yang sama manakala objek bergerak dengan halaju 1.5 ms^{-1} pada arah yang sama dengan arah bola. Berapakah nilai m ?

Penyelesaian:

$$m = 2 \text{ kg}$$

Contoh 4:

Sebutir peluru berjisim 2 g ditembak keluar daripada selaras senapang yang berjisim 1 kg dengan halaju 150 ms^{-1} . Berapakah halaju sentakan senapang itu?

Penyelesaian:

$$V_{\text{sentakan}} = -0.3 \text{ ms}^{-1}$$

Latihan 2.4: Momentum dan prinsip keabadian momentum

- (1) Sebuah troli berjisim 3 kg bergerak dengan halaju 1.5 ms^{-1} menuju ke arah sebuah troli berjisim 2 kg yang pegun. Selepas perlanggaran, kedua-dua troli itu bergerak bersama-sama. Berapakah halaju sepunya kedua-dua troli itu?

$$V_{\text{sepunya}} = 0.9 \text{ ms}^{-1}$$

- (2) Sepucuk pistol berjisim 1.4 kg menembak keluar sebutir peluru berjisim 1.6 g. Jika pistol tersentak ke belakang dengan halaju 0.2 ms^{-1} , berapakah halaju peluru itu?

$$V_{\text{peluru}} = 175 \text{ ms}^{-1}$$

- (3) Sebuah troli A berjisim 400 g yang bergerak dengan halaju 2.0 ms^{-1} berlanggar dengan sebuah troli B berjisim 500 g yang bergerak bertentangan arah dengan halaju 2.5 ms^{-1} . Jika troli B bergerak dengan halaju 1.5 ms^{-1} pada arah yang sama selepas perlanggaran, berapakah halaju troli A selepas perlanggaran?

$$V_A = 0.75 \text{ ms}^{-1} \text{ (ke kanan)}$$

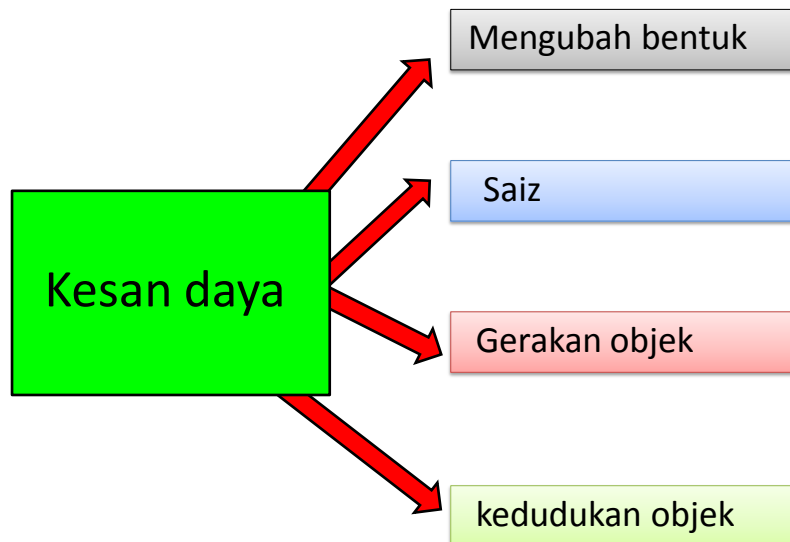
- (4) Sebatang anak panah berjisim 150 g ditembak ke arah seketul bongkah kayu berjisim 450 g yang di atas suatu permukaan yang licin. Ketika perlanggaran anak panah itu bergerak secara mengufuk dengan halaju 15 ms^{-1} . Hitungkan halaju sepunya selepas perlanggaran.

$$V_{\text{sepunya}} = 3.75 \text{ ms}^{-1} \text{ (ke kanan)}$$

- (5) Sebiji peluru berjisim 20 g ditembak keluar daripada sepucuk senapang yang berjisim 5 kg dengan halaju 200 ms^{-1} . Berapakah halaju sentakan senapang tersebut?

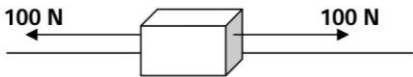
$$V_{\text{sentakan}} = -0.8 \text{ ms}^{-1} \text{ (ke kiri/belakang)}$$

2.5 Kesan daya



Daya seimbang

Daya paduan/ Daya bersih / $F_{\text{bersih}} = \text{zero (0)}$

Daya seimbang Daya paduan yang bertindak ke atas kotak kayu itu adalah sifar, iaitu $\text{Daya paduan} = 100 \text{ N} + (-100 \text{ N}) = 0 \text{ N}$	Contoh: Dua daya sama magnitud bertindak bertentangan arah pada suatu kotak kayu. 
--	---

Kesannya : objek akan sentiasa pegun

Daya paduan yang bertindak ke atas kapal terbang adalah sifar, $\text{Daya angkat} = \text{Berat}$ $\text{Daya tujah} = \text{daya seretan}$	Sebuah kapal terbang bergerak dengan halaju seragam pada ketinggian tetap. 
--	--

Halaju seragam, pecutan = 0

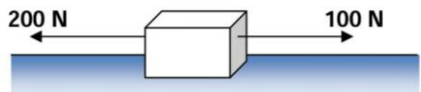
$$\vec{F}_{\text{bersih}} = m\vec{a}$$

Hukum
Newton
kedua

$$F_{\text{bersih}} = m(0) = 0$$

Kesannya : objek bergerak dengan halaju seragam

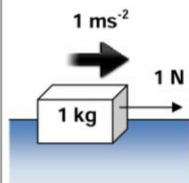
Daya tidak seimbang

Daya tak seimbang Daya paduan yang bertindak ke atas kotak kayu itu adalah bukan sifar, iaitu $\text{Daya paduan} = 100 \text{ N} + (-200 \text{ N})$ $= -100 \text{ N}$ (Daya paduan $\neq 0 \text{ N}$)	Contoh: Dua daya tidak sama magnitud bertindak bertentangan arah pada suatu kotak kayu. 
Daya tak seimbang wujud apabila daya-daya yang bertindak pada suatu objek menghasilkan suatu daya paduan $\neq 0 \text{ N}$. Daya paduan juga disebut sebagai daya bersih.	

Kesannya:

$F_{\text{bersih}} \neq 0$

- ◆ Suatu objek yang asalnya pegun akan bergerak dengan suatu pecutan.
- ◆ Suatu objek yang asalnya bergerak dengan halaju seragam akan mengalami pecutan atau nyahpecutan atau arah gerakannya berubah.

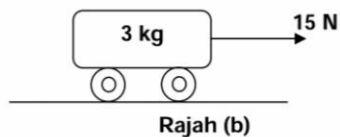
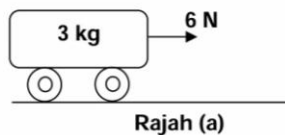
HUKUM NEWTON KEDUA 	Menyatakan bahawa daya yang bertindak pada suatu objek adalah berkadar langsung dengan kadar perubahan momentum objek itu pada arah yang sama dengan arah perubahan momentum. $\text{Daya} \propto \text{kadar perubahan momentum}$ $\text{Daya} \propto \frac{\text{momentum akhir} - \text{momentum awal}}{\text{masa yang diambil}}$
	Jika suatu objek berjisim, m dikenakan suatu daya, F dan halaju objek itu meningkat dari u ke v dalam masa, t , maka $F \propto \frac{mv - mu}{t}$ $F \propto \frac{m(v - u)}{t}$ $F \propto ma$ $F = kma$ F dalam persamaan ini merujuk kepada daya paduan atau daya bersih $k = \text{pemalar}$
	Daya 1 N ditakrifkan sebagai daya yang menghasilkan pecutan 1 ms^{-2} apabila daya itu bertindak ke atas suatu objek berjisim 1 kg. $k = \frac{F}{ma} = \frac{1}{1 \times 1} = 1$ maka persamaan $F = kma$ bertukar menjadi $F = ma$

$\vec{F}_{\text{bersih}} = m\vec{a}$

Jom buat latihan



Contoh 1: Satu objek berjisim 3 kg bergerak dengan halaju seragam apabila daya 6 N bertindak ke atasnya seperti pada rajah (a). Jika daya yang bertindak itu ditambah menjadi 15 N seperti pada rajah (b), berapakah
(i) Daya paduan yang bertindak
(ii) pecutan objek itu?



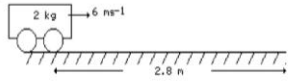
Penyelesaian:

Contoh 2: Sebuah kereta berjisim 1500 bergerak pada halaju 20 ms^{-1} diberhentikan dalam masa 5 s apabila breknya dikenakan. Hitung
 (i) Nyahpecutan purata kereta itu
 (ii) Daya membrek purata yang bertindak

Penyelesaian:



Latihan 2.5 Kesan Daya (Daya, Pecutan & Jisim)

(1) Satu jasad berjisim 200 g ditarik dengan daya 8 N di atas permukaan meja yang licin. Pecutan yang dihasilkan adalah?	(2)  Dua daya bertindak kepada suatu jasad berjisim 4 kg. Tentukan pecutan jasad dan nyatakan arah gerakannya.
(3)  Sebuah troli berjisim 2 kg bergerak dengan halaju 6 ms^{-1} melalui permukaan kasar sejauh 2.8 m dan akhirnya berhenti. Tentukan daya geseran yang terdapat pada permukaan kasar itu.	(4) Suatu jasad berjisim 2 kg apabila ia ditarik di atas meja ufuk dengan daya 5 N, ia bergerak dengan halaju seragam. Tentukan (a) Daya geseran terdapat pada permukaan meja. (b) Pecutan dihasilkan apabila jasad ditarik dengan daya 17 N.

(5)  Satu jasad berjisim 2 kg ditarik dengan daya 15 N dan daya geseran sebanyak 3 N bertindak pada permukaan kasar. Pecutan jasad tersebut adalah?	(6) Satu jasad yang berjisim 3 kg ditolak oleh daya 10 N di atas permukaan ufuk yang kasar menyebabkan jasad bergerak dengan pecutan 3 ms^{-2}. Berapakah daya geseran pada permukaan kasar?
--	--

Belajar dari pengorbanan yang suci



Impuls

Impuls	Perubahan momentum = momentum akhir – momentum awal = $mv - mu$	m = jisim u = halaju awal v = halaju akhir t = masa hentaman atau masa sentuhan atau masa yang diambil untuk perubahan momentum berlaku.
Unit : kgms^{-1} atau Ns	Kadar perubahan momentum dalam suatu perlanggaran atau letupan Daya impuls, $F = \frac{\text{Perubahan momentum}}{\text{masa}}$	
Daya impuls Impak/kesan		
Unit : N	Daya impuls, $F = \frac{mv - mu}{t}$	
Kesan masa sentuhan ke atas magnitud daya impuls	Daya impuls, F berkadar songsang dengan masa sentuhan, t dalam suatu perlanggaran. $F \propto \frac{1}{t}$	Masa sentuhan panjang → Daya impuls berkurang Masa sentuhan singkat → Daya impuls bertambah

Situasi di mana daya impuls perlu dikurangkan	
	Tilam tebal digunakan dalam acara lompat tinggi. Apabila atlit jatuh ke atas tilam tebal, masa hentaman dapat dipanjangkan. Maka daya impuls yang terhasil dapat dikurangkan. Dengan itu, ia dapat mengelak atlit mengalami kecederaan akibat daripada daya impuls.
	Penjaga gol memakai sarung tangan tebal bagi meningkatkan masa hentaman sewaktu menangkap bola yang bergerak laju. Ini dapat mengurangkan daya impuls.
	Atlit lompat jauh mendarat di atas pasir. Ini dapat memanjangkan masa hentaman sewaktu pendaratan. Daya impuls dapat dikurangkan bagi mengelak kecederaan kepada atlit.
	Sarung tangan tebal digunakan oleh peninju bagi mengurangkan daya impuls semasa menumbuk pihak lawan. Sarung tangan tebal membantu meningkatkan masa hentaman semasa tumbukan dilakukan. Kecederaan teruk dapat dielakkan.
	Ahli payung terjun membengkokkan kaki semasa pendaratan di atas tanah. Dengan cara ini, ia mampu mengurangkan daya impuls dengan memanjangkan masa hentaman kaki dengan permukaan tanah.

Situasi di mana daya impuls perlu ditingkatkan	
	Ahli karate mampu memotong kepingan kayu yang tebal dengan menggunakan tangan. Tangan perlu dihayun dengan pantas sebelum menghentam kepingan kayu. Sebaik sahaja menyentuh permukaan kayu, tangan diangkat dengan cepat. Teknik ini menyebabkan perubahan momentum tangan berlaku dalam masa yang singkat. Maka daya impuls yang besar dikenakan ke atas kepingan kayu dan menyebabkan kayu pecah.
	Bola sepak mesti mempunyai tekanan udara yang cukup. Semasa kaki menghentam bola, perubahan momentum kaki berlaku dalam masa singkat. Ini menghasilkan daya impuls yang besar ke atas bola bagi membolehkan bola itu bergerak dengan lebih laju dan jauh.
	Makanan dihancurkan menggunakan antan dan lesung. Antan diangkat ke atas dan makanan di dalam lesung ditumbuk dengan cepat. Hentaman antara antan dan lesung batu menghasilkan daya impuls yang bertindak pada makanan dan menghancurkan makanan.

Jom buat latihan



(1) Sebiji bola berjisim 200 g disepak oleh seorang pemain dengan halaju 80 ms^{-1} dan kemudian terkena kepala seorang pemain lain menyebabkan bola bergerak dengan halaju 60 ms^{-1} . Berapakah impuls yang dihasilkan oleh bola itu.

(2) Sebiji bola tenis yang berjisim 100 g sedang bergerak dengan halaju 40 ms^{-1} . Bola tenis itu terpantul balik dengan halaju 10 ms^{-1} dan masa tindakan ialah 20 ms. Tentukan daya impuls bola tenis itu.

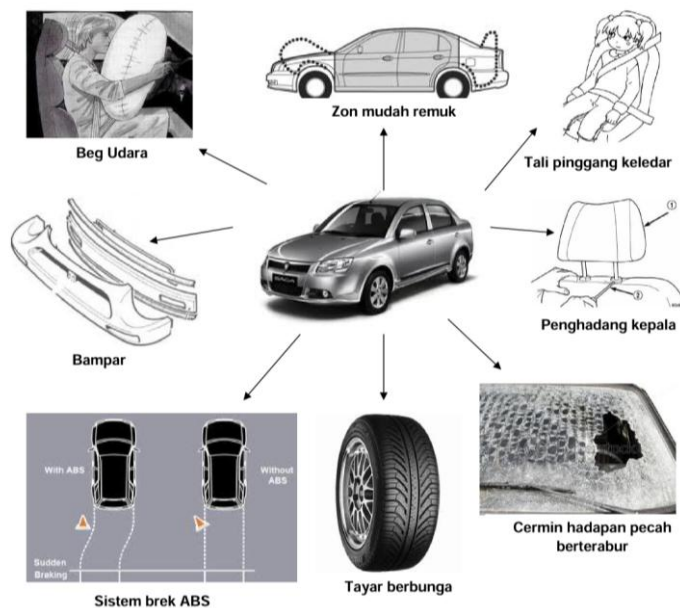
(3) Seorang budak lelaki berjisim 50 kg melompat dari satu tempat tinggi ke tanah. Halaju sejarus sebelum terkena tanah ialah 4 ms^{-1} . Berapakah daya impuls yang dikenakan oleh budak itu kepada tanah jika budak itu melompat dengan

- membengkokkan kaki dan mengambil masa 0.5 saat untuk tiba ke tanah.
- meluruskan kaki dan mengambil masa 0.02 saat untuk tiba ke tanah.

(4) Sebuah kereta mainan berjisim 1.5 kg bergerak dengan halaju seragam 40 ms^{-1} berlanggar dengan sebuah dinding dan melantun semula dengan halaju 35 ms^{-1} .

- Berapakah impuls yang bertindak pada kereta itu?
- Jika perlanggaran tersebut mengambil masa 0.8 s, berapakah daya impuls yang dikenakan kepada kereta mainan tersebut?

2.7 Kepentingan Ciri-ciri Keselamatan Kenderaan



Komponen	Fungsi
Penghadang kepala	Mengurangkan kesan inersia ke atas kepala semasa hentaman daripada belakang
Bag udara	Memanjangkan masa hentaman. Maka daya impuls dapat dikurangkan
Cermin depan pecah berterabur	Cermin pecah berterabur dan berbentuk tumpul. Melindungi penumpang dan pemandu daripada luka.
Zon mudah remuk	Memanjangkan masa hentaman semasa perlanggaran. Maka daya impuls dapat dikurangkan
Bumper	Memanjangkan masa hentaman semasa perlanggaran. Maka daya impuls dapat dikurangkan
Anti-braking system (ABS)	Membantu pemandu memberhentikan kenderaan tanpa menyebabkan brek terkunci.
Tali pinggang keledar	Mengurangkan kesan inersia dengan menghalang penumpang terhumban ke hadapan.
Tayar berbunga	Menambahkan daya geseran pada permukaan jalan raya semasa cuaca hujan.

Kerja rumah

Soalan bahagian B

Latihan 2.7: Kepentingan ciri-ciri keselamatan kenderaan

Suatu syarikat kereta ingin mereka bentuk sebuah kereta untuk perlumbaan. Sebagai seorang pereka, anda dikehendaki memberikan cadangan dalam mereka bentuk sebuah kereta yang boleh bergerak laju dan selamat.

Dengan menggunakan pengetahuan anda dalam daya, momentum dan konsep fizik yang lain, nyatakan dan terangkan cadangan berdasarkan aspek-aspek berikut:

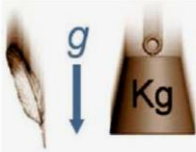
- Mengurangkan kesan hentaman di bahagian hadapan dan belakang kereta.
- Mengurangkan kesan hentaman di bahagian sisi kereta.
- Ciri-ciri keselamatan di tempat duduk pemandu.
- Reka bentuk kawalan pemanduan kereta.
- Kemampuan enjin kereta.

Aspek (salin sahaja)	Cadangan	Penerangan
i) Mengurangkan kesan hentaman di bahagian hadapan dan belakang kereta	Guna bampar depan dan belakang mudah remuk.	Supaya masa hentaman menjadi panjang untuk mengurangkan daya impuls.

Suatu syarikat kereta ingin mereka bentuk sebuah kereta untuk perlumbaan. Sebagai seorang pereka, anda dikehendaki memberikan cadangan dalam mereka bentuk sebuah kereta yang boleh bergerak laju dan selamat.

Aspek (salin sahaja)	Cadangan	Penerangan
i) Mengurangkan kesan hentaman di bahagian hadapan dan belakang kereta	Guna bampar depan dan belakang mudah remuk.	Supaya masa hentaman menjadi panjang untuk mengurangkan daya impuls.
ii) Mengurangkan kesan hentaman di bahagian sisi kereta		
iii) ciri-ciri keselamatan di tempat pemandu		
iv) Reka bentuk kawalan pemanduan kereta		
v) Kemampuan enjin		

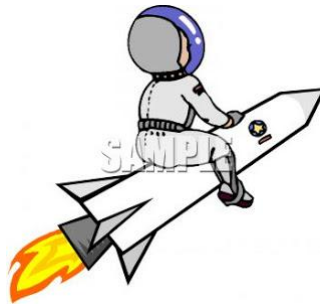
Daya graviti

Daya graviti (Gravitational force) 	Suatu objek jatuh ke bumi kerana ia ditarik ke arah Bumi oleh daya graviti. Daya ini dikenali sebagai <u>Daya tarikan graviti</u> atau <u>Daya graviti bumi</u>. Daya graviti bumi cenderung untuk menarik semua objek ke arah pusat bumi.
Jatuh bebas (Free fall) 	Suatu objek jatuh bebas apabila ia jatuh hanya di bawah pengaruh daya graviti. Halaju objek bertambah (pecutan seragam). <u>Jatuh bebas</u> hanya berlaku apabila suatu objek berada di dalam ruang vakum. Ruang vakum ialah suatu ruang kosong tanpa molekul udara. Ketiadaan udara bermaksud tiada rintangan udara yang akan menentang gerakan jatuhnya suatu objek. Di dalam ruang vakum, kedua-dua objek ringan dan berat mengalami jatuh bebas. Mereka jatuh dengan pecutan yang sama iaitu pecutan graviti, g.
Pecutan graviti, g (gravitational acceleration) Unit bagi g ialah ms^{-2} atau Nkg^{-1} $g = 10\text{ms}^{-2}$	Objek yang jatuh bebas mengalami pecutan seragam. Pecutan ini dikenali sebagai <u>pecutan graviti</u>, g. Nilai pecutan graviti, g ialah 9.8 ms^{-2}. Magnitud pecutan graviti bergantung kepada kekuatan medan graviti. Bagi memudahkan penyelesaian berangka, nilai g biasanya dianggap sebagai 10 ms^{-2}.

Medan graviti (Gravitational field) Ingat kembali!!!: $F = ma$ $a = g$ $\therefore F = mg$	Medan graviti merupakan kawasan di sekeliling Bumi di mana suatu objek mengalami daya tarikan ke pusat Bumi. Daya tersebut ialah <u>daya tarikan graviti</u> Kekuatan medan graviti ditakrifkan sebagai daya graviti yang bertindak ke atas suatu objek berjisim 1 kg. $g = \frac{F}{m}$ dan unitnya ialah Nkg^{-1}. Kekuatan medan graviti, $g = 10 \text{ Nkg}^{-1}$ Pecutan graviti, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$
Berat (weight) Unit : Newton (N) Kuantiti vektor	Berat suatu objek ialah daya graviti yang bertindak ke atas objek tersebut. $W = F = mg$ $W = mg$

Perbandingan antara jisim (*mass*) dan berat (*weight*)

Jisim	Berat
Jisim ialah kuantiti jirim dalam suatu objek	Berat ialah daya graviti yang bertindak pada suatu objek.
Tetap di semua tempat	Berubah mengikut tempat
Kuantiti skala	Kuantiti vektor
Unit SI: kilogram (kg)	Unit SI: Newton (N)



- Perbezaan antara jatuhan di udara dan jatuh bebas di dalam ruang vakum bagi satu syiling dan bulu ayam. - Kedua-dua objek dijatuhkan serentak pada suatu ketinggian yang sama.	
Dalam ruang vakum - Tiada rintangan udara - Syiling dan bulu ayam mengalami jatuh bebas. - Hanya daya graviti bertindak ke atas kedua-dua objek. - Kedua-dua objek jatuh mencecah lantai dalam masa yang sama	Dalam ruang udara - Kedua-dua objek jatuh kerana daya graviti. - Wujud rintangan udara ke atas permukaan objek yang sedang jatuh (Bertindak ke atas) - Bulu ayam mempunyai permukaan yang lebih luas maka mengalami rintangan udara yang lebih tinggi. - Syiling akan jatuh terlebih dahulu.
	- Daripada gambar foto gerakan jatuhnya dua bebola besi yang diambil menggunakan stroboskop di sebelah, kelihatan jarak antara imej berturutan bertambah. - Ini menunjukkan kedua-dua bebola besi bergerak dengan pecutan. - Daripada gambar foto itu juga, didapati kedua-dua bebola besi sentiasa berada pada aras yang sama setiap masa. - Ini menunjukkan kedua-dua bebola besi bergerak dengan pecutan graviti.



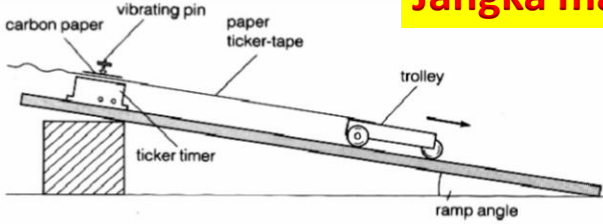
Latihan 2.8 : Daya graviti

(1) Seorang pelajar hendak menganggarkan tinggi sebuah tebing tinggi dengan menjatuhkan sebiji batu dari bahagian atas tebing itu. Dengan menggunakan sebuah jam randek pelajar itu mendapati batu itu terkena tanah 4 saat kemudian. Berapakah tinggi tebing tinggi itu?

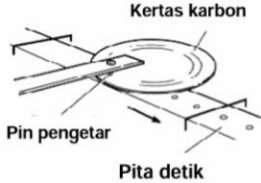
(2) Satu objek dilepaskan pada ketinggian 50 m. Berapakah masa yang diambil untuk sampai ke lantai?

(3) Sebiji bola dilontarkan tegak ke atas dengan halaju awal 20 ms^{-1} . Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ dan rintangan udara boleh diabaikan, tentukan
 (a) Tinggi maksimum yang tercapai.
 (b) Masa untuk bola kembali ke titik permulaannya.

Jangka masa detik



- Jangka masa detik adalah alat yang digunakan untuk mengkaji gerakan.
- Ia berfungsi seperti jam iaitu alat pengukuran masa. Selain daripada itu ia dapat digunakan untuk menentukan sesaran, halaju dan pecutan objek.
- Kejituannya adalah 0.02 saat.
- Ia menggunakan a.u., menyebabkan jarumnya bergetar dan menghasilkan titik pada pita detik.
- Di Malaysia oleh kerana frekuensi a.u. ialah 50 Hz, maka ia menghasilkan 50 getaran sesaat.
- 1 detik ialah selang masa di antara dua titik berturutan.

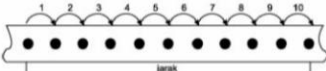


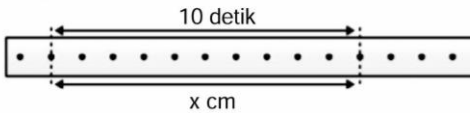
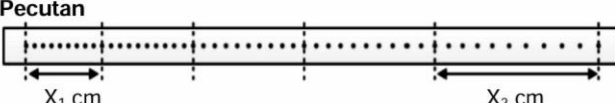
Kertas karbon
Pin pengetar
Pita detik

50 detik = 1 saat

1 detik = $\frac{1}{50}$ saat = 0.02 saat

n detik = 0.02 x n saat.



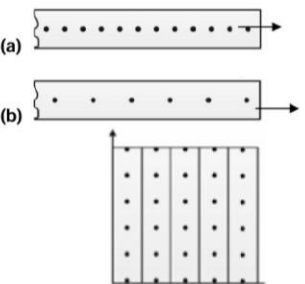
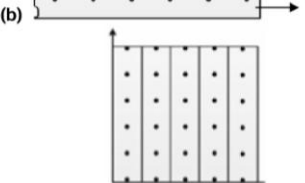
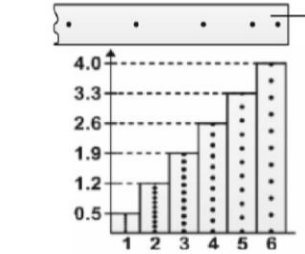
Analisis gerakan		Formula
Halaju 		Masa, $t = 10 \text{ detik} \times 0.02 \text{ s}$ $= 0.2 \text{ s}$ Jarak, $s = x \text{ cm}$ $\text{Laju} = \frac{s}{t} = \frac{x \text{ cm}}{0.2 \text{ s}}$
Pecutan  Selang masa, $t = (5-1) \times 0.02 \text{ s} = 0.8 \text{ s}$ Atau Selang masa, $t = (10 - 10) \text{ detik} \times 0.02 \text{ s} = 0.8 \text{ s}$		Halaju awal, u $= \frac{s}{t} = \frac{x_1}{0.2}$ Halaju akhir, v $= \frac{s}{t} = \frac{x_2}{0.2}$ Pecutan: $a = \frac{v - u}{t}$

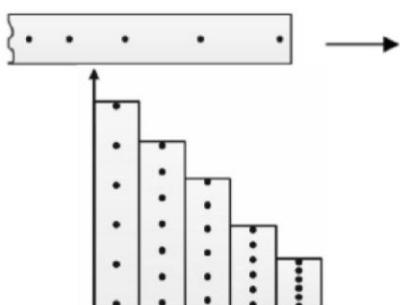
Pecutan, $a = \frac{(v-u)}{(n-1) \times t}$

n :- bilangan keratan pita detik
- bil selang masa (1 keratan pita detik)

t : selang masa diambil untuk perubahan halaju

Corak Pita Detik dan Corak Carta Pita Detik

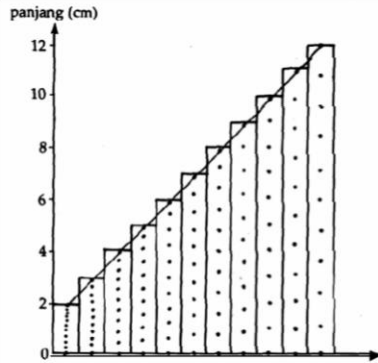
Corak Pita Detik dan Corak Carta Pita Detik	Ciri-ciri gerakan
(a)  (b) 	Jarak antara dua titik adalah sama di sepanjang pita detik. - Corak pita detik (a): - Halaju seragam dan bergerak perlahan - Corak pita detik (b): - Halaju seragam dan bergerak laju
	Jarak antara dua titik bertambah dengan seragam. - Halaju objek bertambah secara seragam. - Objek bergerak dengan <u>pecutan seragam</u>.

	Jarak antara dua titik berkurang dengan seragam. - Halaju objek <u>berkurang dengan seragam</u>. - Objek mengalami <u>nyahpecutan seragam</u>.
---	--

Contoh:

Rajah menunjukkan carta pita detik bagi gerakan satu troli. Frekuensi jangka masa detik yang digunakan ialah 50 Hz. Setiap lajur terdiri daripada 10 detik.

- Berapakah masa antara dua titik?
- Berapakah masa bagi satu lajur?
- Berapakah halaju awal?
- Berapakah halaju akhir?
- Berapakah selang masa antara halaju awal ke halaju akhir?
- Berapakah pecutan troli itu?

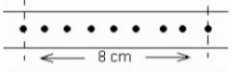
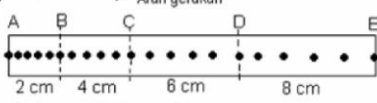


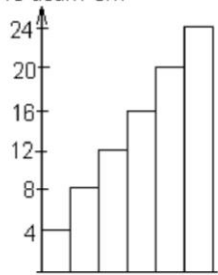
Penyelesaian:

Jom buat latihan



Latihan 2.1(b): Analisis corak pita detik dan carta pita detik

(1)  Berdasarkan keratan pita detik di atas tentukan (a) Jumlah masa (b) Halaju purata.	Penyelesaian:
(2)  Berdasarkan keratan pita detik di atas tentukan nilai pecutan.	Penyelesaian:
(3)  Tentukan nilai pecutan.	Penyelesaian:

(4)  Berdasarkan carta pita di atas, tentukan (a) Pecutan (b) Halaju purata	Penyelesaian:
--	----------------------

KESEIMBANGAN DAYA

Prinsip keseimbangan daya



Apabila suatu jasad dikenakan beberapa daya, jasad akan berada dalam keadaan keseimbangan jika daya paduan, F adalah sifar.



Daya paduan, $F = F_1 + (-F_2) = 0 \text{ N}$

Jika $F_1 = F_2$ dan bertentangan arah antara satu sama lain.

Objek dikatakan berada dalam keadaan keseimbangan daya apabila objek itu sedang pegun atau objek itu sedang bergerak dengan halaju seragam.

Ini berdasarkan formula, $F = ma$ atau $a = \frac{F}{m}$.

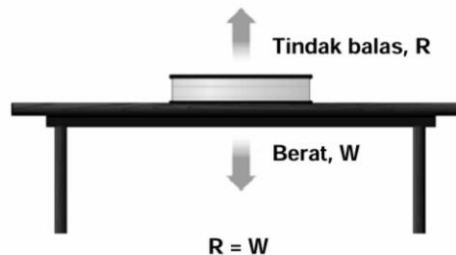
Apabila keseimbangan daya dicapai, $F = 0 \text{ N}$, maka $a = 0 \text{ ms}^{-2}$ atau bergerak dengan halaju seragam.

HUKUM NEWTON KETIGA

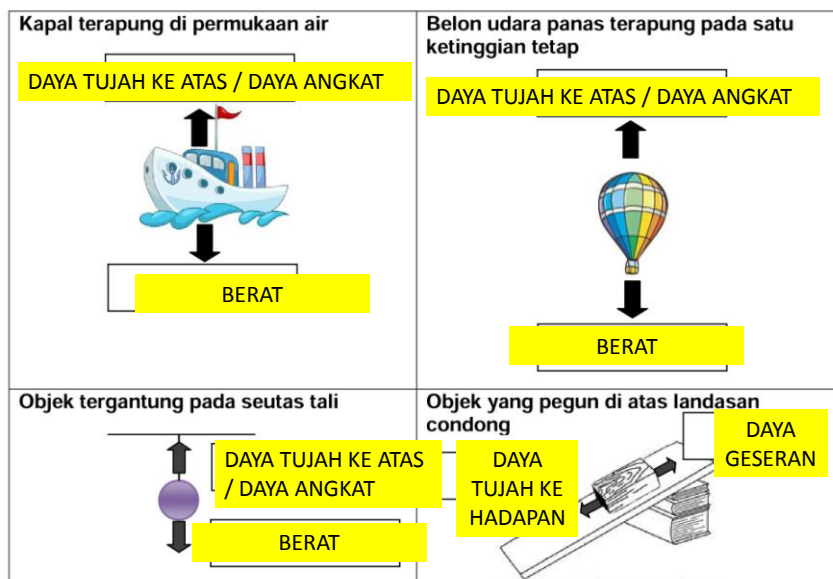
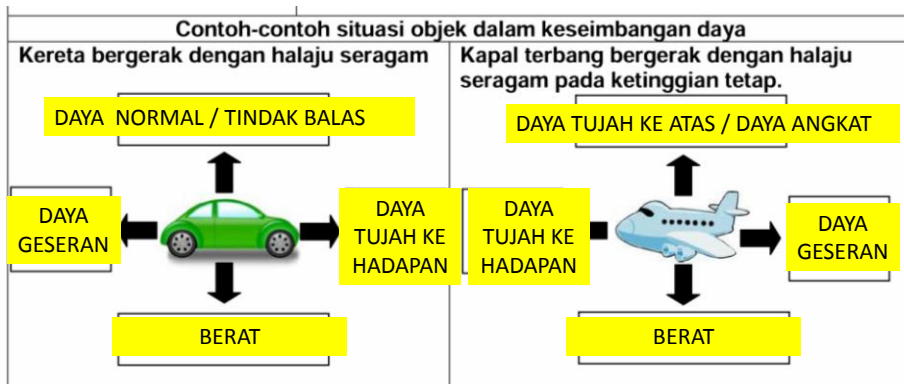
Hukum Gerakan Newton Ketiga

Jika terdapat daya bertindak pada suatu objek maka terdapat satu daya tindakbalas yang sama magnitud tetapi bertentangan arah.

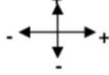
Contoh: Objek yang pegun di atas meja



CONTOH KESEIMBANGAN DAYA



PENAMBAHAN DAYA (TIDAK BERSUDUT)

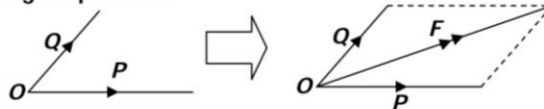
	Daya paduan, $F = \square + \square$
	Daya paduan, $F = \square + \square$
Info: Tanda positif atau negatif pada nilai daya merujuk kepada <u>arah tindakan daya itu</u> .	

PENAMBAHAN DAYA (BERSUDUT)

- 2 CARA :**
- 1- SEGIEMPAT SELARI (LUKISAN BERSKALA)
 - 2- SEGITIGA (LUKISAN BERSKALA)
 - 3- MENGIRA SECARA LERAIAN DAYA

Jika dua daya yang bertindak pada suatu titik O tidak selari antara satu sama lain maka, daya paduan, F dapat ditentukan melalui:

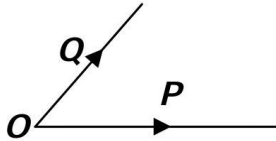
(a) Kaedah segi empat selari



(b) Kaedah segi tiga



CARA MELUKIS SEGIEMPAT SELARI UNTUK MENENTUKAN DAYA PADUAN



Kaedah segi empat selari

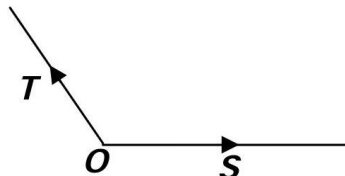
(a) Lukis garis OA mengikut skala untuk mewakili daya P.

(b) Dari titik O, lukis garis OB mengikut skala untuk mewakili daya Q.

(c) Lengkapkan segi empat selari OACB dengan melukis garis BC yang selari dengan garis OA dan garis AC yang selari dengan garis BO.

(d) Lukis pepenjuru OC. OC mewakili daya paduan bagi daya P dan daya Q. Magnitud daya paduan, F = panjang pepenjuru OC x nilai skala daya. Arah daya paduan = sudut θ .

CARA MELUKIS SEGITIGA UNTUK MENENTUKAN DAYA PADUAN

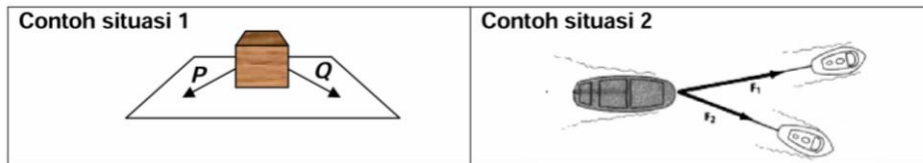


Kaedah segi tiga

(a) Lukis garis OA mengikut skala untuk mewakili daya S.

(b) Dari kepala anak panah garis OA, lukis garis AB mengikut skala untuk mewakili daya T.

(c) Lengkapkan segi tiga OAB. Sisi ketiga OB mewakili daya paduan bagi daya S dan daya T. Magnitud daya paduan, F = panjang pepenjuru OB x nilai skala daya. Arah daya paduan = sudut θ .

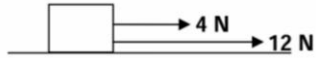


Jom buat latihan



Latihan 2.9: Keseimbangan daya (Daya Paduan)

- (1) Kira daya paduan. Arah manakah objek tersebut akan bergerak?



- (2) Kira daya paduan. Arah manakah objek tersebut akan bergerak?



- (3) Seekor kuda menarik pedati berjisim 920 kg dengan daya 500 N. Petani membantu kuda itu dengan menolak pedati dari belakang dengan daya 200 N.

- (i) Kira daya paduan yang bertindak?
(ii) Kira pecutan pedati tersebut

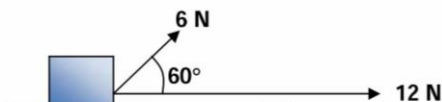


- (4) Seekor kuda menarik pedati berjisim 150 kg dengan daya 500 N. Petani menarik pedati itu pada arah bertentangan dengan daya 200 N.

- (i) Kira daya paduan
(ii) Kira pecutan pedati itu.



- (5) Dua daya bertindak pada suatu kotak kayu seperti dalam rajah di bawah. Kira daya paduan menggunakan kaedah segi empat selari.

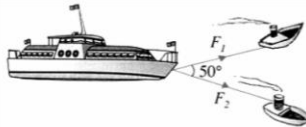


- (6) Dua daya bertindak pada suatu kotak kayu seperti dalam rajah di bawah. Kira daya paduan menggunakan kaedah segi tiga.



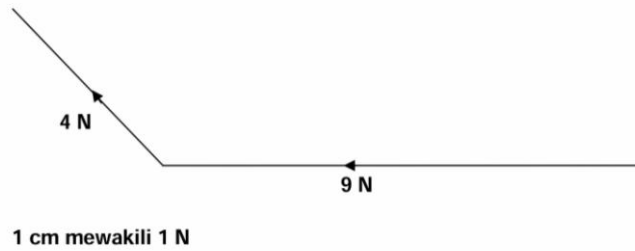
Penyelesaian:

- (7) Dua bot tunda menarik sebuah kapal besar dengan daya $F_1 = 4000 \text{ N}$ dan daya $F_2 = 3000 \text{ N}$. Berapakah daya paduan dan arah tindakannya?



Penyelesaian:

8. Lengkapi rajah di bawah untuk menunjukkan arah daya paduan.



BERAT KETARA DALAM LIF

Berat suatu objek, W yang ditunjukkan pada penimbang ialah magnitud daya tindak balas normal, R yang bertindak ke atas objek yang diletakkan di atasnya.

Bacaan penimbang = daya tindak balas normal, R

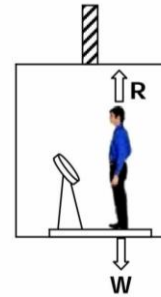


Daya tindak balas normal, R = bacaan penimbang
= berat ketara

Kes 1 : lif tidak bergerak (pegun)

Kes 1: Lif berada dalam keadaan pegun atau bergerak dengan halaju seragam

$$\text{Bacaan penimbang} = R = W$$



Kes 2 : lif memecut ke atas

Kes 2: Lif bergerak ke atas dengan pecutan, a

Daya paduan, F

$$F = R - W$$

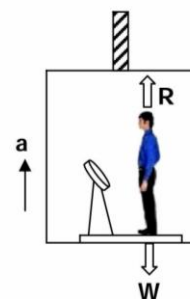
$$ma = R - mg$$

$$R = ma + mg$$

$$F = ma$$

$$W = mg$$

$$\text{Bacaan penimbang, } R = ma + mg$$



Anda akan rasa makin berat

Kes 3 : lif memecut ke bawah

Kes 3: Lif bergerak ke bawah dengan pecutan, a

Daya paduan, F

$$F = W - R$$

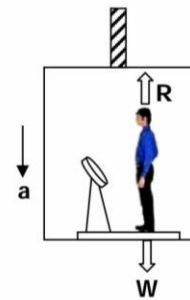
$$ma = mg - R$$

$$R = mg - ma$$

$$F = ma$$

$$W = mg$$

Bacaan penimbang, $R = mg - ma$



Anda akan rasa makin ringan

Soalan KBAT

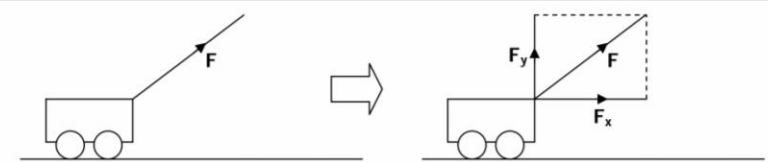
Jika tali lif yang anda naiki telah putus, apakah bacaan penimbang?

Leraian daya (daya yang bersudut)

Leraian pada 2 paksi sahaja iaitu paksi- x dan paksi -y



Guna sin dan kos shj



Daya F_x yang diwakili oleh garis OA disebut komponen mengufuk bagi daya F.

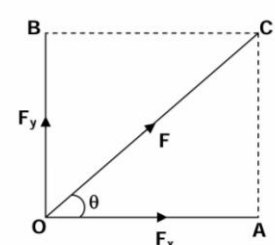
$$\cos \theta^\circ = \frac{OA}{OC} = \frac{F_x}{F}$$

$$F_x = F \cdot \cos \theta^\circ$$

Daya F_y yang diwakili oleh garis OB disebut komponen mencancang daya F.

$$\sin \theta^\circ = \frac{AC}{OC} = \frac{OB}{OC} = \frac{F_y}{F}$$

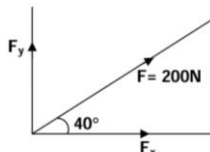
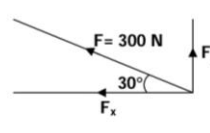
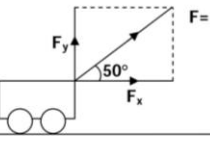
$$F_y = F \cdot \sin \theta^\circ$$

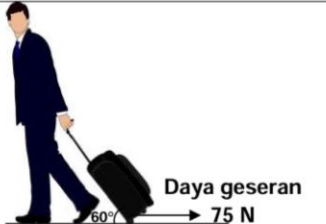


Garis daya yang dilaraikan mesti menjadi hipotenus.

Sy takut hantu, kalau sy hantu, tidak takut sngat

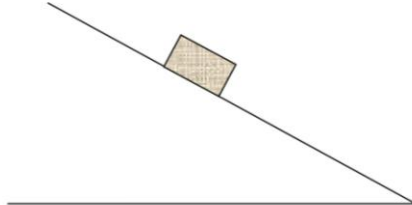
Latihan 2.9 : (Leraian Daya)

(1) Cari nilai komponen daya mengufuk dan komponen daya mencancang	
(2) Cari nilai komponen daya mengufuk dan komponen daya mencancang	
(3) Sebuah troli berjisim 2 kg di atas lantai licin ditarik oleh satu daya condong 10 N. (i) Kira komponen daya mengufuk, F_x . (ii) Kira pecutan troli tersebut bergerak. (iii) Kenapa troli tidak bergerak ke arah F_y ?	

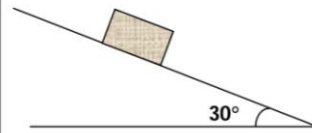
(4) Seorang budak menolak mesin rumput dengan daya, $F = 100 \text{ N}$. (i) Labelkan arah daya, F , komponen daya F_x dan komponen daya F_y . (ii) Kira nilai komponen daya F_x dan F_y .	
(5) Seorang lelaki menarik sebuah beg dengan daya 150 N. Kira komponen daya F_x . Tentukan jenis gerakan beg tersebut.	

Leraian daya bagi objek menuruni satah condong

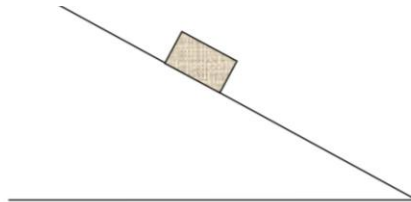
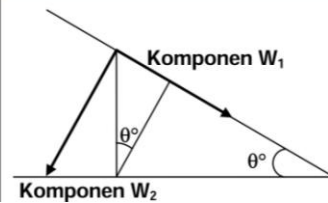
- (6) Satu bongkah kayu berjisim 2 kg terletak di atas landasan condong bersudut 30° .
 (i) Tentukan dan labelkan arah berat W , dua komponen berat bongkah kayu itu.



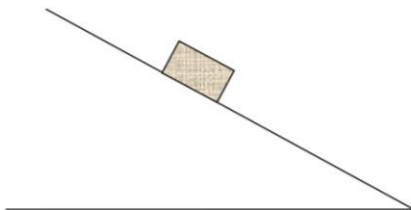
- (ii) Kira komponen berat bongkah kayu yang selari dengan landasan condong.



Panduan menjawab



- (iii) Kira komponen berat bongkah kayu yang serenjang dengan landasan condong.



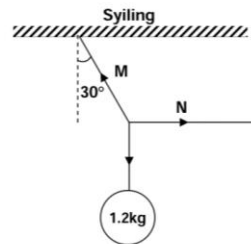
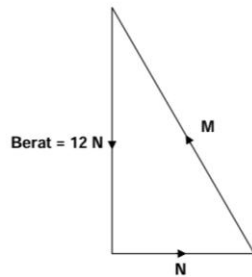
Penyelesaian masalah melibatkan daya-daya dalam keseimbangan.Contoh 1:

Satu bola berjisim 1.2 kg diikat kepada seutas tali yang diikatkan pada siling. Seutas tali lagi diikat pada bola itu dan ditarik secara mengufuk sehingga tali yang diikat kepada siling itu membuat sudut 30° dengan garis normal kepada siling. Cari nilai tegangan M dan N pada kedua-dua tali.

Penyelesaian:

$$\text{Berat bola} = mg = 1.2 \times 10 = 12 \text{ N}$$

Melukis segitiga keseimbangan daya:
1 cm mewakili 2 N

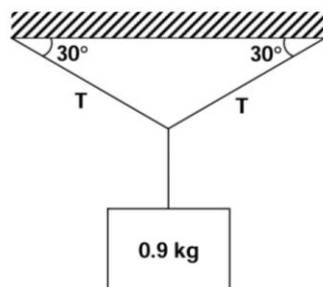


$$\text{Tegangan M} = 7 \text{ cm} \times 2 \text{ N} = 14 \text{ N}$$

$$\text{Tegangan N} = 3.5 \text{ cm} \times 2 \text{ N} = 7 \text{ N}$$

Contoh 2:

Satu bongkah kayu berjisim 0.9 kg digantung dengan 2 utas tali. Kedua-dua tali membuat sudut 30° dengan garis mengufuk.

Penyelesaian:

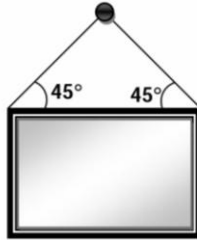
Skala 1 cm : 1.5 N

- (a) Lukiskan segitiga keseimbangan daya.
(b) Hitungkan tegangan tali, T.

Contoh 3:

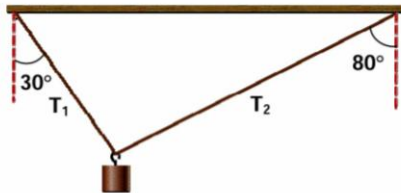
Sebuah cermin berjisim 2 kg digantung seperti dalam rajah.

- Labelkan daya-daya yang bertindak ke atas cermin itu.
- Hitung tegangan tali.
- Tentukan nilai daya paduan.

**Penyelesaian:****Contoh 4:**

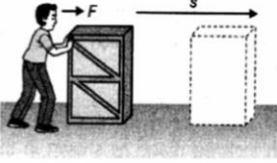
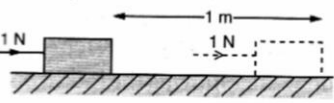
Satu bongkah kayu berjisim 4 kg tergantung seperti ditunjukkan dalam rajah di bawah.

- Labelkan daya-daya yang bertindak.
- Tentukan tegangan tali, T_1 dan tegangan tali, T_2 dengan menggunakan melukis segitiga keseimbangan daya.

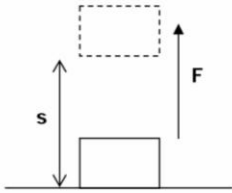
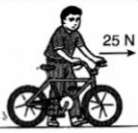
**Penyelesaian:**

KERJA, TENAGA, KUASA DAN KECEKAPAN

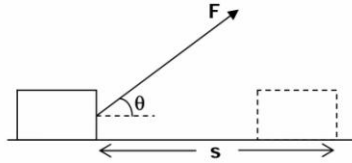
(SEMUA ADALAH KUANTITI SKALA) – TIADA ARAH

Kerja 	Kerja ialah hasil darab daya yang bertindak dan sesaran objek tersebut dalam arah daya yang dikenakan. $W = Fs$ dimana W ialah kerja, F = daya dan s = sesaran Jika terdapat lebih daripada dua daya bertindak, nilai F merujuk kepada daya paduan.
Unit Kerja ialah Joule (J) 	1 Joule kerja dilakukan apabila satu daya 1 N menggerakkan satu objek sejauh 1 m dalam arah daya dikenakan. $1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$

INGAT !!!!! DAYA DENGAN SESARAN PERLU SEGARIS (LALUAN SAMA)

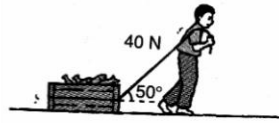
Pengiraan Kerja, W	
Kes 1: Arah sesaran suatu objek sama dengan arah daya yang dikenakan	
 Kerja, $W = F s$	 Kerja, $W = F s$
Contoh 1 Seorang budak menolak basikal dengan daya 25 N melalui satu sesaran 3m.  Kira kerja dilakukan oleh budak itu. Penyelesaian:	Contoh 2 Seorang budak mengangkat pasu bunga berjisim 2 kg secara menegak hingga mencapai ketinggian 0.4 m.  Kira kerja dilakukan oleh budak itu. Penyelesaian:

Kes 2: Arah sesaran suatu objek tidak sama dengan arah daya yang dikenakan



Kerja, $W = \text{Komponen daya } F_x \times \text{sesaran objek}$
 $= (F \cos \theta) \cdot s$

Contoh 3: Seorang lelaki menarik sebakul ikan sepanjang permukaan dengan daya 40 N bagi menggerakkan bakul sejauh 6 m.



Penyelesaian:

● TIADA KERJA, $W = 0 \text{ J}$ ●

Tiada kerja dilakukan atau $W = 0 \text{ J}$

Objek pegun



Seorang pelajar mengalas beg dan sedang berdiri menunggu bas

Arah gerakan objek serentang dengan daya yang dikenakan.



Seorang pelayan sedang membawa sedulang makanan dan berjalan.

Tiada daya dikenakan ke atas objek dalam arah sesarannya (objek bergerak kerana inersianya)

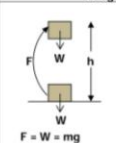


Cth: Satelit mengorbit dalam angkasa. Tiada geseran di angkasa. Tiada daya bertindak pada arah gerakan orbit.

Tenaga (Energy)

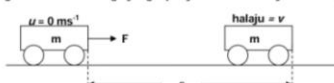
- ◆ Tenaga ditakrifkan sebagai keupayaan melakukan kerja.
- ◆ Unit tenaga ialah Joule (J)
- ◆ Tenaga yang dipunyai oleh suatu objek diukur daripada kerja yang dilakukan olehnya.
- ◆ Apabila kerja dilakukan, suatu daya dikenakan ke atas suatu objek akan mengubah kedudukan objek tersebut.
- ◆ Apabila kerja dilakukan, tenaga dipindahkan dari suatu objek ke objek yang lain.
- ◆ Apabila kerja dilakukan juga, tenaga dipindahkan daripada satu bentuk ke bentuk yang lain.
- ◆ Jumlah tenaga yang dipindahkan = Kerja yang dilakukan (work done)

Tenaga keupayaan graviti (Gravitational potential energy)



- ◆ Tenaga keupayaan graviti ialah tenaga yang dipunyai oleh suatu objek kerana kedudukannya.
- ◆ Daya, F yang diperlukan untuk menaikkan objek itu sama dengan berat objek, W.
- ◆ Tenaga keupayaan graviti, E_p = kerja dilakukan = daya, $F \times$ sesaran, h = mgh

Tenaga kinetik (Kinetic energy)



- ◆ Tenaga kinetik ialah tenaga yang dipunyai oleh suatu objek kerana gerakannya.
- ◆ Pecutan, a trol ditentukan seperti yang berikut:
 $v^2 = u^2 + 2as$
 $v^2 = 2as$
 $a = \frac{v^2}{2s}$
- ◆ Tenaga kinetik, E_k = kerja dilakukan = daya, $F \times$ sesaran, s
 $= (ma) \times s$
 $= m \left(\frac{v^2}{2s} \right) \times s$
 $= \frac{1}{2} mv^2$

TENAGA

TENAGA
KEUPAYAAN
GRAVITI

$$E_p = mgh$$

Disebabkan
ketinggian

TENAGA
KINETIK

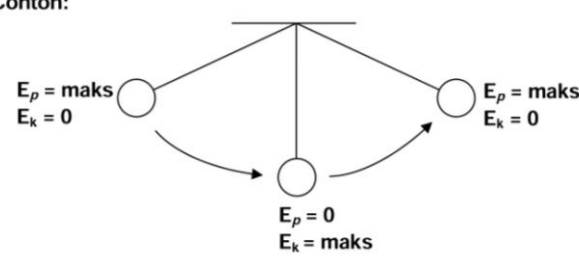
$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

Disebabkan
pergerakan

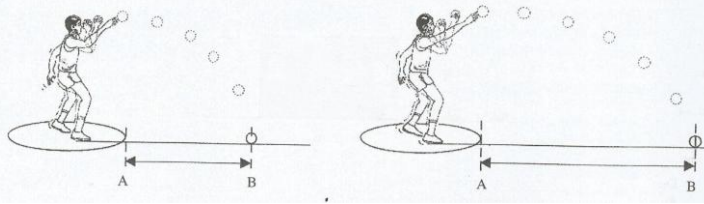
Ingat !! Tenaga yang dipindahkan sama dengan kerja yang dilakukan, jadi unit tenaga = unit bagi kerja adalah J@ Nm

PRINSIP KEABADIAN TENAGA

JUMLAH TENAGA AWAL = JUMLAH TENAGA AKHIR

Prinsip Keabadian Tenaga $E_p = E_k$ $mgh = \frac{1}{2} mv^2$ PENTING ! SELALU KELUAR SPM	Menyatakan bahawa tenaga tidak dicipta atau dimusnahkan, tetapi boleh berubah daripada satu bentuk ke bentuk yang lain. Contoh: 
--	--

Rajah 6.1 dan Rajah 6.2 menunjukkan seorang murid melontar peluru dalam satu acara sukan dengan teknik lontaran yang berbeza.
Sudut lontaran dan daya yang digunakan oleh murid itu dalam kedua-dua teknik adalah sama.



Perhatikan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2.

- (i) Compare the distance of the hand movement to throw the iron ball.
Bandinkan jarak pergerakan tangan untuk melontar peluru.
[1 mark]
[1 markah]
- (ii) Based on the answer in 7(a)(i), compare the work done by the student between the two throwing techniques.
Berdasarkan jawapan di 7(a)(i), bandinkan kerja yang dilakukan oleh murid di antara dua teknik lontaran itu.
[1 mark]
[1 markah]
- (iii) If the force which acts on the iron ball is 20 N and the distance of hand movement is 0.5 m, calculate the work done by the student.
Jika daya yang dikenakan ke atas peluru ialah 20 N dan jarak pergerakan tangan ialah 0.5 m, hitung kerja yang telah dilakukan oleh murid itu.
[2 marks]
[2 markah]

- (i) Based on the answer in 7(a)(i), state the relationship between the energy gained by the iron ball and the distance of projection.
Berdasarkan jawapan di 7(a)(i), nyatakan hubungan antara tenaga yang diperolehi peluru dengan jarak lontaran.
[1 mark]
[1 markah]
- (ii) State the principle involved.
Namakan prinsip yang terlibat.
[1 mark]
[1 markah]

- (c) (i) Using Diagram 6.1, what happens to the falling time if an iron ball of a bigger mass is used?
Menggunakan Rajah 6.1, apakah yang berlaku kepada masa jatuhnya peluru jika peluru yang berjisim lebih besar digunakan?
[1 mark]
[1 markah]
- (ii) Give **one** reason for your answer in 7(c)(i).
Beri satu sebab bagi jawapan di 7(c)(i).
[1 mark]
[1 markah]

KUASA



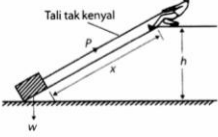
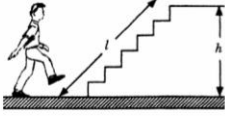
Kuasa (Power)	◆ Kadar melakukan kerja atau Kadar pemindahan tenaga dari satu bentuk ke bentuk yang lain. $\text{Kuasa} = \frac{\text{kerja yang dilakukan}}{\text{masa yang diambil}} = \frac{W}{t}$ ◆ Unit Kuasa ialah watt (W) atau Js^{-1} ◆ $1 \text{ W} = 1 \text{ Js}^{-1}$ unit : watt, (w)
----------------------	---



KECEKAPAN

Kecekapan (Efficiency)	Kecekapan suatu alat ialah peratus tenaga digunakan berbanding tenaga yang dibekalkan. $\text{Kecekapan} = \frac{\text{Tenaga digunakan}}{\text{Tenaga dibekalkan}} \times 100\%$ $\text{Kecekapan} = \frac{\text{Kuasa output}}{\text{Kuasa input}} \times 100\%$ <pre> graph LR A[Tenaga yang dibekalkan] --> B[Alat] B --> C[Tenaga yang digunakan] B --> D[Tenaga yang hilang] </pre>
-------------------------------	---

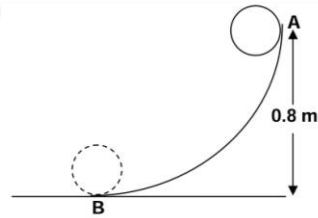
Latihan 2.10: Kerja, tenaga, kuasa dan kecekapan

(1) Seorang pekerja menarik satu bongkah kayu seberat, W dengan satu daya P sepanjang satah condong tanpa geseran setinggi, h. Jarak dilalui oleh bongkah kayu ialah x. Kira kerja dilakukan oleh pekerja tersebut untuk menarik bongkah itu. 	(2) Seorang pelajar berjisim m menaiki satu tangga yang mempunyai ketinggian, h. Dia mengambil masa t saat. Apakah kuasa pelajar itu? 
(3) Satu batu dibaling ke atas dengan halaju awal 20 ms^{-1}. Berapakah ketinggian maksimum yang boleh dicapai oleh batu itu.	(4) Seekor monyet berjisim 20 kg memanjat sebatang pokok kelapa yang tingginya 15 m dalam masa 2.5 saat. Tentukan kuasa yang dijanakan.

(5) Suatu jasad berjisim 0.4 kg dikenakan suatu daya 20 N bersudut 60° dengan garis ufuk supaya jasad itu bergerak sejauh 1.5 m di sepanjang garis ufuk. Berapakah kerja yang dilakukan?

(6) Satu jasad berjisim 4 kg sedang bergerak dengan halaju 2.5 ms^{-1} . Kira tenaga kinetik yang dipunyai oleh jasad itu.

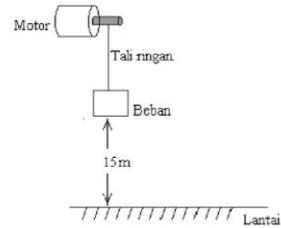
(7) Satu bola titik B dilepaskan dari titik A pada ketinggian 0.8 m maka ia bergerak turun sepanjang landasan licin. Berapakah halaju bola bila mencapai titik B.



(8) Sebuah motor elektrik digunakan untuk mengangkat beban yang berjisim 2 kg dalam masa 7.5 saat.
(a) Tentukan berat beban

(b) Berapakah kerja yang dilakukan oleh motor itu untuk mengangkat beban?

(c) Berapakah pertambahan tenaga keupayaan graviti beban tersebut.

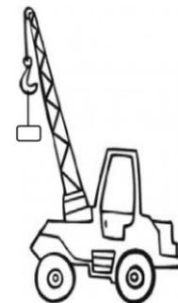


(d) Bandingkan jawapan (b) dan (c) dan jelaskan jawapan anda.

(9) Satu motor elektrik pada kren mainan mengangkat suatu objek berjisim 0.12 kg dan mencapai ketinggian 0.4 m dalam 5 s. Motor elektrik tersebut dibekalkan tenaga elektrik oleh bateri sebanyak 0.8 J. Kira
(a) Tenaga yang digunakan oleh motor

(b) Kecekapan motor

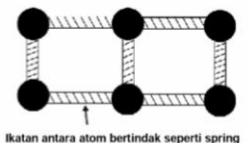
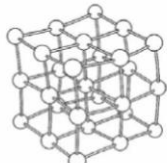
(c) Kuasa motor



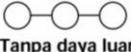
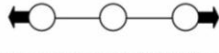
Kekenyalan



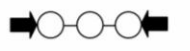
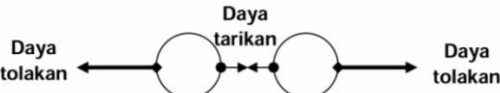
Konsep kekenyalan

Kekenyalan	Kekenyalan sesuatu bahan ialah sifat bahan itu kembali kepada bentuk dan saiz asalnya selepas daya yang dikenakan dialihkan.
 Ikatan antara atom bertindak seperti spring 	Dua jenis daya yang wujud antara atom-atom pepejal ialah <u>daya tarikan</u> dan <u>daya tolakan</u>.  Dalam keadaan biasa, kedua-dua daya ini diseimbangkan kerana <u>jarak pemisah antara atom-atom adalah tetap</u>. Maka pepejal mempunyai bentuk tetap dan permukaan yang keras.

Bahan diregangkan

Apabila bahan pepejal diregangkan  Tanpa daya luar  Daya regangan dikenakan	Atom-atom pepejal dijauhkan dan daya tarikan bertambah sehingga melebihi daya tolakan antara atom-atom.  Daya tarikan yang bertambah ini akan menarik atom-atom untuk mengembalikan bentuk asal pepejal selepas daya yang dikenakan dialihkan.
--	--

Bahan dimampatkan

Apabila bahan pepejal dimampatkan  Tanpa daya luar  Daya mampatan dikenakan	Atom-atom dirapatkan dan daya tolakan bertambah sehingga melebihi daya tarikan antara atom-atom.  Daya tolakan yang bertambah ini akan menolak atom-atom untuk mengembalikan bentuk asal pepejal selepas daya yang dikenakan dialihkan.
--	---

Contoh situasi dan aplikasi yang melibatkan kekenyalan

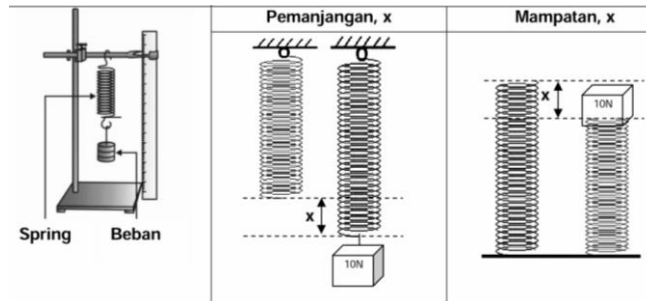


HUKUM HOOKE

Hukum Hooke menyatakan pemanjangan/mampatan suatu bahan kenyal adalah berkadar terus dengan daya regangan/mampatan yang bertindak jika had kenyal bahan itu tidak dilebihi.

INGAT !! $F = KX$

$F \propto x$ dan $F = kx$ dengan k sebagai pemalar daya



Tenaga keupayaan kenyal, $E_e = \frac{1}{2} Kx^2$

Kecerunan = Pemalar daya spring, k Luas di bawah graf $F \cdot x =$ tenaga keupayaan kenyal	Berdasarkan graf F melawan x: F berkadar langsung dengan x - Kecerunan graf = Pemalar daya spring, k - Luas dibawah graf F melawan x = kerja dilakukan untuk memanjangkan/mampatkan spring = tenaga keupayaan kenyal, E_e $= \frac{1}{2} Fx = \frac{1}{2} kx^2$
Pemalar daya spring, k Unit k: $\frac{N}{m} = N m^{-1}$ atau $N cm^{-1}$ atau $N mm^{-1}$	Pemalar daya spring, k ditakrifkan sebagai daya yang diperlukan untuk menghasilkan seunit pemanjangan/mampatan spring itu, iaitu $k = \frac{F}{x}$ Nilai k dirujuk sebagai ukuran kekerasan suatu spring. - Spring yang mempunyai nilai pemalar daya spring, k <u>yang besar</u> sukar diregangkan dan ia dikatakan <u>lebih keras</u>. - Spring yang mempunyai nilai pemalar daya spring, k <u>yang kecil</u> lebih mudah diregangkan dan ia dikatakan kurang keras atau <u>lebih lembut</u>. - Nilai k besar bermaksud lebih keras (kurang kenyal) - Nilai k kecil bermaksud lebih lembut (lebih kenyal)

$X = f/k$

JOM BUAT LATIHAN

Perbandingan nilai pemalar daya spring, k

(A) Berdasarkan gambarajah spring A dan spring B bandingkan:

1. Berat beban yang digantung.
2. Panjang akhir spring.
3. Pemanjangan spring, x
4. Kekenyalan (kelembutan) spring
5. Pemalar daya spring, k

(B) Daripada jawapan anda di (A), hubungkait antara kekenyalan spring dengan pemalar daya spring

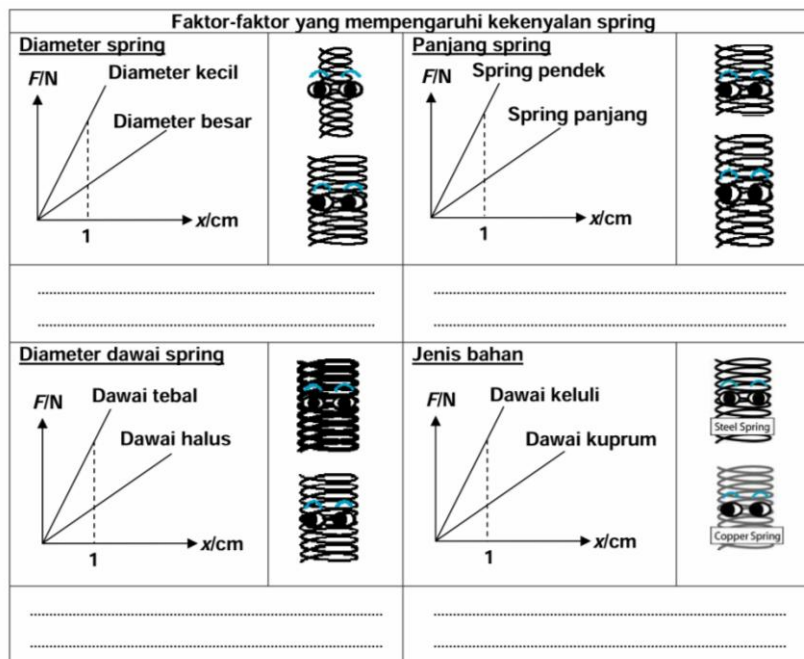
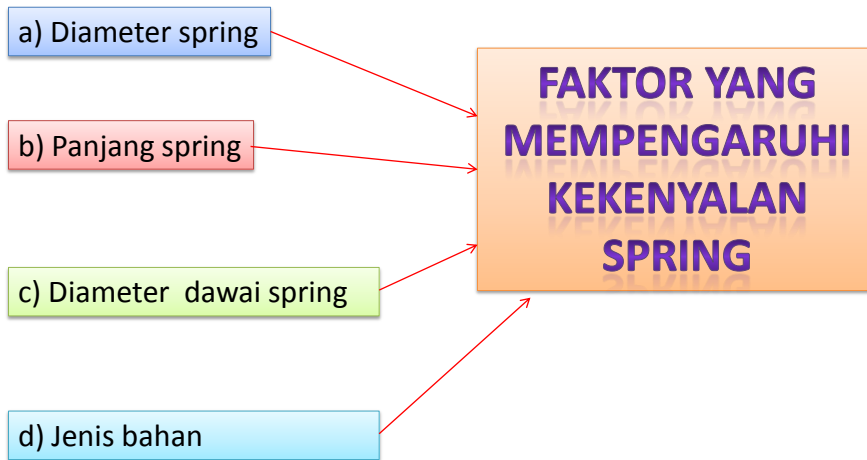
Spring A Spring B

Spring A Spring B

HAD KEKENYALAN

Had kekonyalan spring

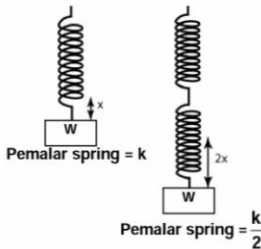
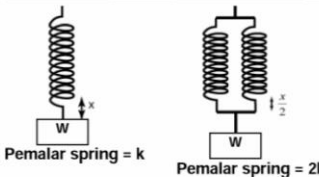
- ◆ Had kekonyalan spring ialah daya maksimum yang boleh dikenakan ke atasnya selagi ia boleh kembali kepada panjang asal apabila daya yang dikenakan dialihkan.
- ◆ Jika spring tersebut dikenakan suatu daya melebihi had kekonyalan, ia tidak boleh kembali kepada panjang asal apabila daya yang dikenakan dialihkan.
- ◆ Suatu spring yang dikenakan daya melebihi had kekonyalannya tidak akan kenyal lagi dan mengalami pemanjangan kekal.
- ◆ Apabila suatu daya yang dikenakan melebihi had kekonyalan, maka Hukum Hooke tidak lagi dipatuhi.
- ◆ Had kekonyalan boleh ditentukan sebagai titik di mana graf garis lurus berakhir dan mula melengkung.



Ingat !! Spring sama, nilai k adalah sama

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

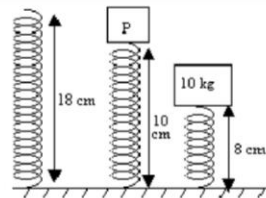
$$K_T = k_1 + k_2$$

Susunan spring	
Secara bersiri	Secara selari
 Pemalar spring = k Pemalar spring = $\frac{k}{2}$	 Pemalar spring = k Pemalar spring = $2k$
Beban dikenakan bagi setiap spring adalah sama. Ketegangan bagi setiap spring = W Pemanjangan bagi setiap spring = x Jumlah pemanjangan spring = $2x$	Beban dikongsi sama rata bagi setiap spring. Ketegangan spring = $\frac{W}{2}$ Pemanjangan bagi setiap spring = $\frac{x}{2}$ Jumlah pemanjangan spring = $\frac{x}{2}$

Jom uji minda

Latihan 2.12: Kekenyalan

- (1) Suatu spring keluli menghasilkan pemanjangan 4 cm apabila dikenakan daya 8 N. Berapakah daya yang perlu dikenakan supaya pemanjangannya adalah 5 cm?
- (2) Sebuah spring mempunyai panjang asal 5 cm. Apabila digantung beban 20 g, panjangnya menjadi 7 cm. Tentukan jumlah pemanjangan spring, x apabila digantung beban 40 g.
- (3) Rajah menunjukkan sebuah spring yang mempunyai panjang asal 18 cm. Apabila diletakkan beban 10 kg, panjangnya menjadi 10 cm dan apabila diletakkan beban P panjangnya menjadi 8 cm. Berapakah nilai P?



(4) Suatu spring keluli mempunyai panjang asal 20 cm. Apabila beban 2 N diletakkan ke atasnya, spring itu termampat menjadi 12 cm. Berapakah berat W apabila spring dimampatkan menjadi 8 cm?	(5) Suatu spring dipanjangkan sebanyak 4.5 cm apabila daya 9 N dikenakan kepadanya. Berapakah pemanjangan spring apabila daya 36 N dikenakan kepadanya?
(6) Suatu spring dengan panjang asal 15 cm termampat sebanyak 2.5 cm apabila beban 2 N diletakkan di atasnya. Berapakah panjang spring apabila beban 6 N diletakkan di atasnya?	(7) Suatu spring termampat sebanyak 3 cm apabila beban 15 N diletakkan di atasnya. Berapakah mampatan spring jika beban 30 N ditambah di atas beban 15 N itu?