



TEMA: MEKANIK NEWTON

BAB 2: DAYA DAN GERAKAN 1

	Standard kandungan	Standard pembelajaran
2.1	Gerakan Linear	<ol style="list-style-type: none"> Menghuraikan jenis gerakan linear bagi objek yang berada dalam keadaan: <ol style="list-style-type: none"> pegun halaju seragam halaju tidak seragam Menentukan: <ol style="list-style-type: none"> jarak dan sesaran laju dan halaju pecutan/ nyahpecutan Menyelesaikan masalah gerakan linear dengan menggunakan persamaan kinematik.
2.2	Graf Gerakan Linear	<ol style="list-style-type: none"> Mentafsir jenis gerakan dari graf: <ol style="list-style-type: none"> sesaran-masa halaju-masa pecutan-masa Menganalisis graf sesaran-masa untuk menentukan jarak, sesaran dan halaju. Menganalisis graf halaju-masa untuk menentukan jarak, sesaran, halaju dan pecutan. Menterjemah dan melakar: <ol style="list-style-type: none"> graf sesaran-masa kepada graf halaju-masa dan sebaliknya graf halaju-masa kepada graf pecutan-masa dan sebaliknya Menyelesaikan masalah melibatkan graf gerakan linear.
2.3	Gerakan Jatuh Bebas	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan gerakan jatuh bebas dan pecutan graviti melalui contoh. Mengeksperimen untuk menentukan nilai pecutan graviti. Menyelesaikan masalah yang melibatkan pecutan graviti bumi bagi objek yang jatuh bebas.
2.4	Inersia	<ol style="list-style-type: none"> Menerangkan konsep inersia melalui contoh. Mengeksperimen untuk mengenal pasti hubungan antara inersia dan jisim. Mewajarkan kesan inersia dalam kehidupan harian.
2.5	Momentum	<ol style="list-style-type: none"> Menerangkan momentum, p sebagai hasil darab jisim, m dan halaju, v. Mengaplikasi Prinsip Keabadian Momentum dalam pelanggaran dan letupan.
2.6	Daya	<ol style="list-style-type: none"> Mendefinisikan daya sebagai kadar perubahan momentum. Menyelesaikan masalah melibatkan rumus $F = ma$.
2.7	Impuls dan Daya Impuls	<ol style="list-style-type: none"> Berkomunikasi untuk menerangkan impuls dan daya impuls. Menyelesaikan masalah melibatkan impuls dan daya impuls.
2.8	Berat	<ol style="list-style-type: none"> Menyatakan berat sebagai daya graviti yang bertindak ke atas suatu objek, $W = mg$.

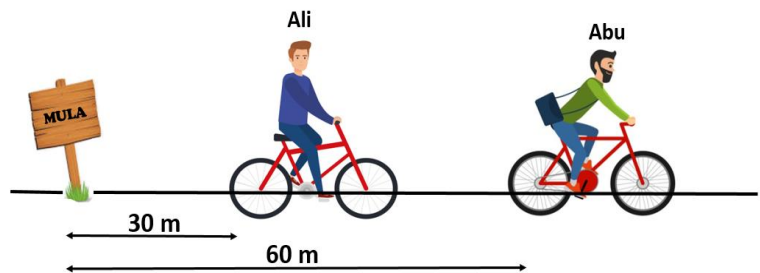
2.1 Gerakan Linear

Gerakan linear: Pergerakan dalam satu lintasan lurus

	Jarak	Sesaran
	Panjang lintasan yang dilalui oleh pergerakan suatu objek	Jarak terpendek antara kedudukan awal dengan kedudukan akhir pergerakan suatu objek pada satu arah tertentu
	Bergantung pada laluan yang diambil objek	Nilai sama
	Kuantiti skalar	Kuantiti vektor

Halaju

Dua penunggang basikal, Ali dan Abu bermula dari tempat yang sama. Rajah dibawah menunjukkan kedudukan mereka selepas 60 saat. Siapakah yang telah mengayuh basikal dengan halaju yang lebih tinggi?

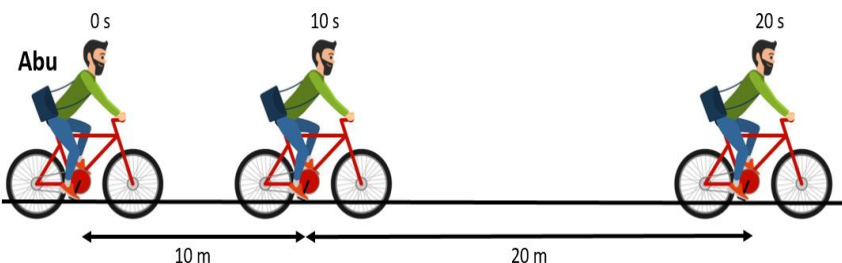
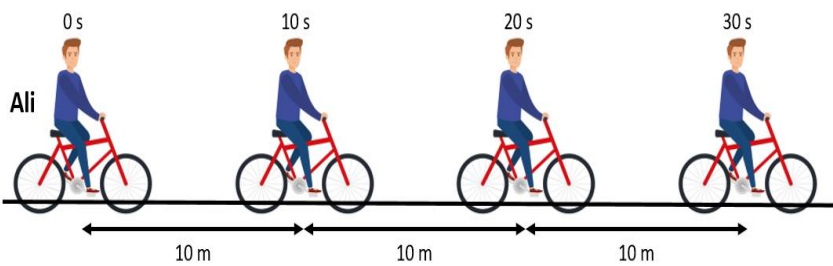


$$\begin{aligned} \text{Laju} &= \text{Kadar perubahan jarak} \\ &= \frac{\text{jarak yang dilalui}}{\text{masa yang diambil}} \\ v &= \frac{d}{t} \end{aligned}$$

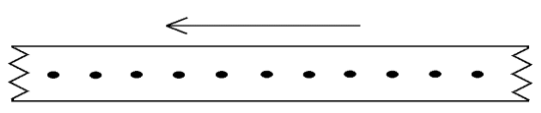
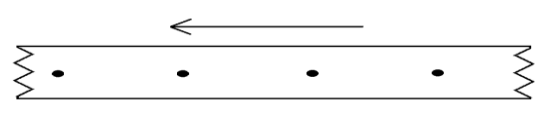
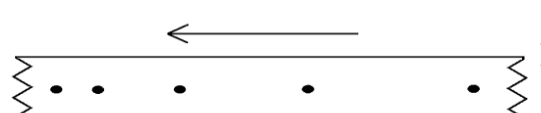
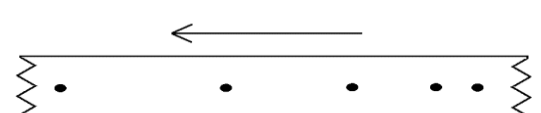
$$\begin{aligned} \text{Halaju} &= \text{Kadar perubahan sesaran} \\ &= \frac{\text{sesaran yang dilalui}}{\text{masa yang diambil}} \\ v &= \frac{s}{t} \end{aligned}$$

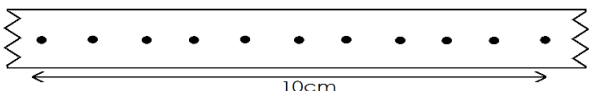
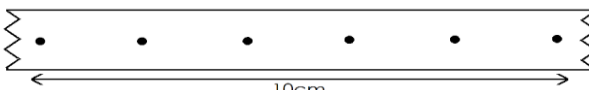
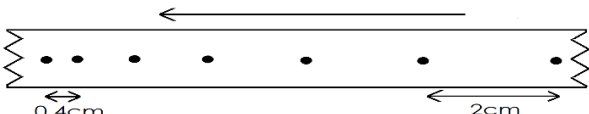
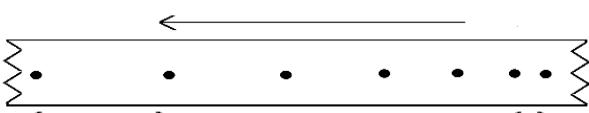
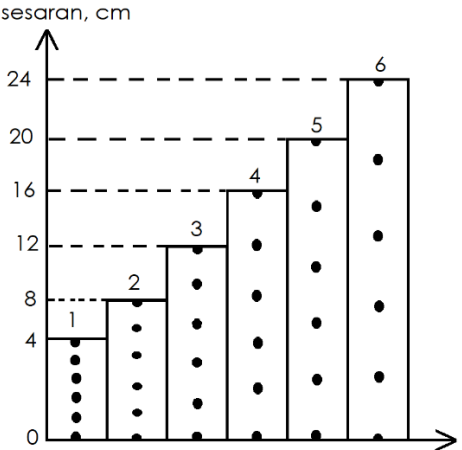
Pecutan

Berdasarkan rajah dibawah, siapakah yang bergerak dengan halaju seragam? Siapakah yang bergerak dengan pecutan?



$$\begin{aligned} \text{Pecutan} &= \text{Kadar perubahan halaju} \\ &= \frac{\text{halaju akhir} - \text{halaju awal}}{\text{masa perubahan halaju}} \\ a &= \frac{v - u}{t} \end{aligned}$$

Pita detik	
1 detik: Sela masa antara dua titik berturutan (0.02s)	
	
<ul style="list-style-type: none"> - jarak antara titik rapat - halaju rendah, tetap - pecutan = 0 	<ul style="list-style-type: none"> - jarak antara titik jauh - halaju tinggi, tetap - pecutan = 0
	
<ul style="list-style-type: none"> - jarak antara titik semakin jauh - halaju bertambah - pecutan = +ve 	<ul style="list-style-type: none"> - jarak antara titik semakin rapat - halaju berkurang - pecutan = -ve

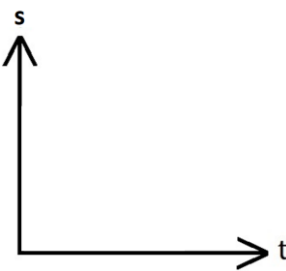
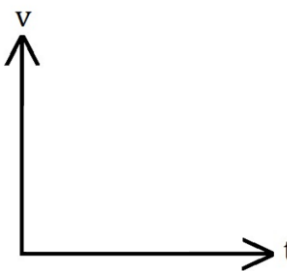
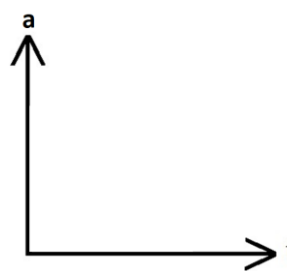
Halaju pita detik	
	
	
Pecutan pita detik	
	
	
<p>sesaran, cm</p>  <p>masa, s</p>	

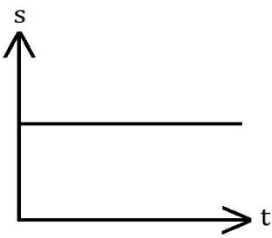
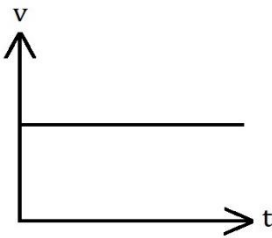
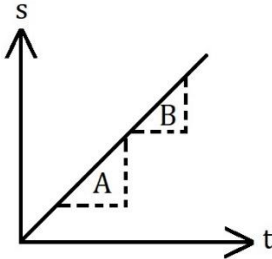
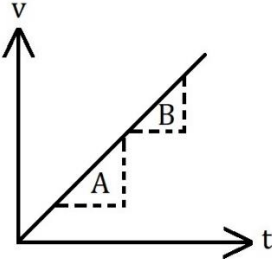
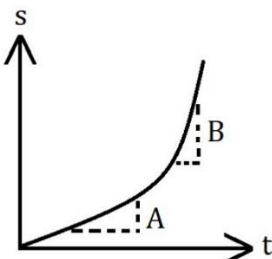
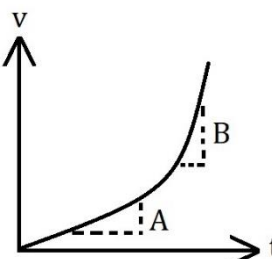
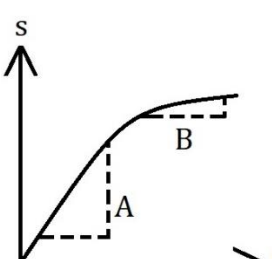
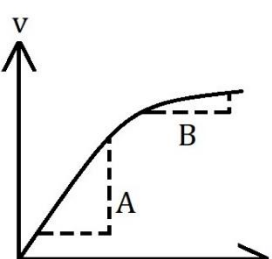
Persamaan gerakan linear	
1	2
$v = u + at$ (tiada s)	$s = \frac{1}{2}(u + v)t$ (tiada a)
3	4
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ (tiada v)	$v^2 = u^2 + 2as$ (tiada t)

Latihan:

1. Sebuah kereta memecut dari 20ms^{-1} dengan pecutan 2ms^{-2} . Berapa halaju selepas 8 saat? (36ms^{-1})	
2. Sebuah roket bergerak dari halaju 2000ms^{-1} ke 6000ms^{-1} selepas bergerak sejauh 80km. Kira masa yang diambil roket. (20s)	
3. Seorang atlit berlari dengan halaju maksimum dari kenderaan pegun dalam 3 saat. Jarak dalam 3 saat tersebut ialah 24m. Kira pecutan. (5.3ms^{-2})	
4. Selepas menekan brek, seorang pemandu Berjaya mengurangkan halaju dari 20ms^{-1} kepada 10ms^{-1} dalam jarak 30m. Kira nyahpecutan. (5ms^{-2})	

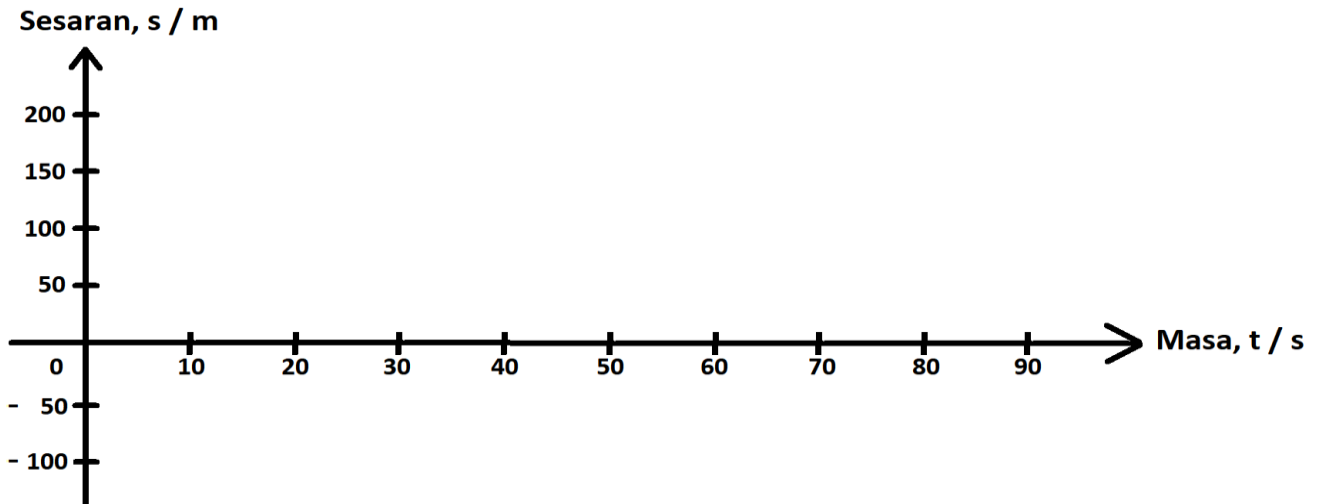
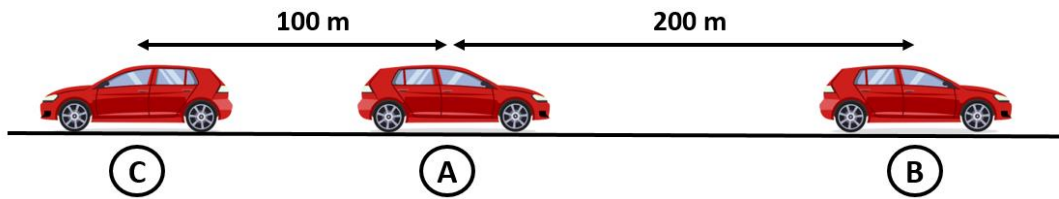
2.2 Graf Gerakan Linear

Graf sesaran - masa	Graf halaju - masa	Graf pecutan - masa
		

sesaran – masa (s-t) kecerunan = halaju luas bawah graf = n/a	halaju - masa (v-t) kecerunan = pecutan luas bawah graf = sesaran @ jarak
	
	
	
	

Menganalisis Graf Sesaran-Masa untuk Menentukan Jarak, Sesaran dan Halaju

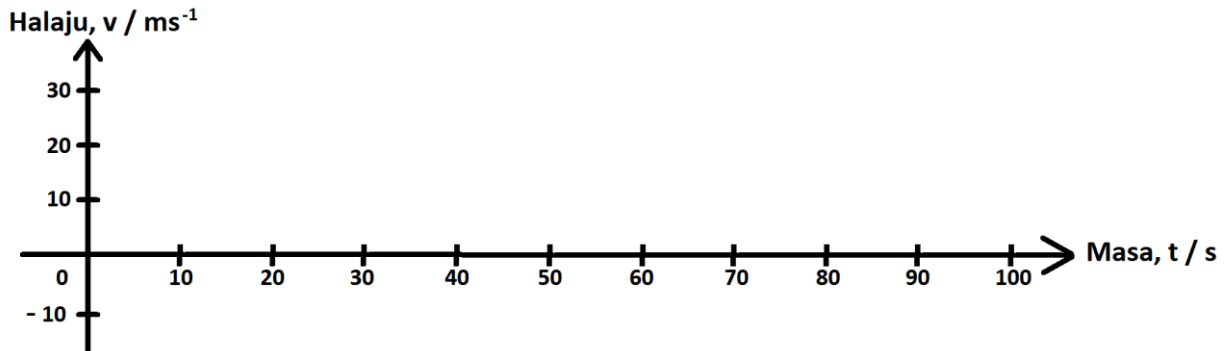
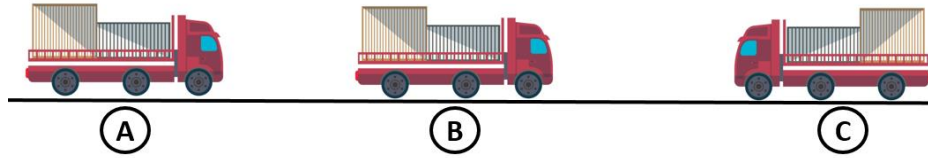
Sebuah kereta memulakan perjalanannya di titik A. Selepas 30 saat, kereta tersebut telah sampai ke titik B. Kereta tersebut berhenti di titik B selama 10 saat. Kemudian, kereta tersebut berpatah balik dan tiba di titik A selepas 15 saat. Kereta tersebut berhenti di titik A selama 20 saat. Kemudian kereta tersebut meneruskan perjalanannya dan sampai ke titik C selepas 10 saat.



Halaju dari saat 0 hingga saat ke 30	Halaju dari saat 30 hingga saat ke 40
Halaju dari saat 40 hingga saat ke 55	Halaju dari saat 55 hingga saat ke 75
Halaju dari saat 75 hingga saat ke 85	
Jumlah jarak	Jumlah sesaran
Laju purata	Halaju purata

Menganalisis Graf Halaju-Masa untuk Menentukan Jarak, Sesaran, Halaju dan Pecutan

Sebuah lori memulakan perjalanannya di titik A. Selepas 30 saat, lori tersebut telah sampai ke titik B dan mempunyai kelajuan 20 ms^{-1} . Lori tersebut bergerak dengan halaju 20 ms^{-1} selama 10 saat. Kemudian, lori tersebut memecut selama 15 saat sehingga mencapai halaju 30 ms^{-1} . Selepas 10 saat bergerak dengan halaju 30 ms^{-1} , pemandu telah menekan brek, menyebabkan lori berhenti sepenuhnya di C selepas 5 saat. Selepas berhenti selama 10 saat, pemandu memusingkan lori dan memandu ke arah tempat permulaan perjalanannya. Selepas 20 saat, halaju adalah 10 ms^{-1} .

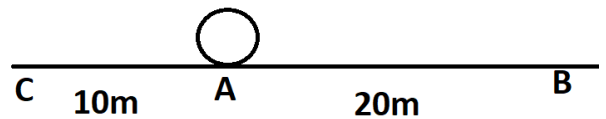


Pecutan dari saat 0 hingga saat ke 30	Pecutan dari saat 30 hingga saat ke 40
Pecutan dari saat 40 hingga saat ke 55	Pecutan dari saat 55 hingga saat ke 65
Pecutan dari saat 65 hingga saat ke 70	Pecutan dari saat 70 hingga saat ke 80
Pecutan dari saat 80 hingga saat ke 100	
Jumlah jarak	Jumlah sesaran

Latihan

1. Sebuah objek bergerak sejauh 50m pada kadar tetap selama 10s. Kemudian ia berhenti selama 5s sebelum kembali ke titik asal dalam masa 15s.
- a. Lakar graf sesaran-masa
- b. Lakar graf halaju-masa

2. Bermula dari titik A, sebuah objek bergerak dengan halaju seragam selama 10s kearah titik B. Kemudian ia berhenti selama 10s di titik B. Objek tersebut kembali semula ke titik asal dan tiba di titik A selepas 5s. Kemudian ia bergerak dan tiba di titik C selepas 15s.



- a. Lakar graf sesaran-masa
- b. Lakar graf halaju-masa

3. Sebuah objek bergerak dari pegun ke halaju 10ms^{-1} dengan pecutan seragam dalam masa 10s. Kemudian, objek tersebut megekalkan halaju seragam selama 5s. Selepas itu, objek bergerak dengan nyahpecutan seragam selama 10s dan menjadi pegun selepas 10s.

- a. Lakar graf sesaran-masa
- b. Lakar graf halaju-masa

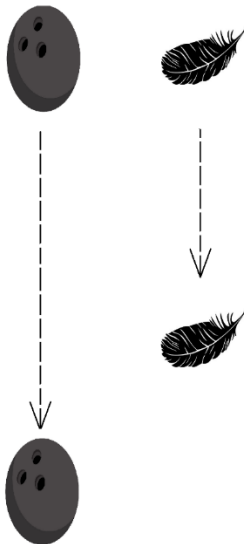
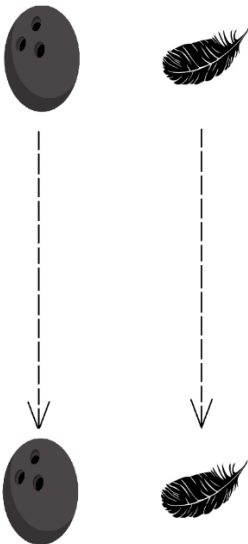

- c. Lakar graf pecutan-masa

2.3 Gerakan Jatuh Bebas

Jatuh bebas: Pergerakan objek yang dipengaruhi graviti sahaja (tiada daya lain - rintangan udara, geseran).

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

*dalam pengiraan, apabila objek jatuh ke bawah, nilai g ialah positif (+), apabila objek dibaling ke atas, nilai g negatif (-).

Dalam udara	Dalam vakum	Stroboskop
		

Latihan

1. Berapakah pecutan objek yang sedang jatuh bebas?
2. Lakar graf di bawah untuk menunjukkan pergerakan objek yang sedang jatuh di dalam vakum.
 - a. Lakar graf sesaran-masa
 - b. Lakar graf halaju-masa
3. Satu objek berjisim 5kg jatuh di dalam tiub vakum. Kira halajunya selepas 10s.
4. Satu objek berjisim 10kg dibaling ke atas dengan halaju awal 100ms^{-1} . Berapakah masa yang diambil oleh objek untuk mencapai tinggi maksimum?

2.4 Inersia

Hukum gerakan Newton Pertama:

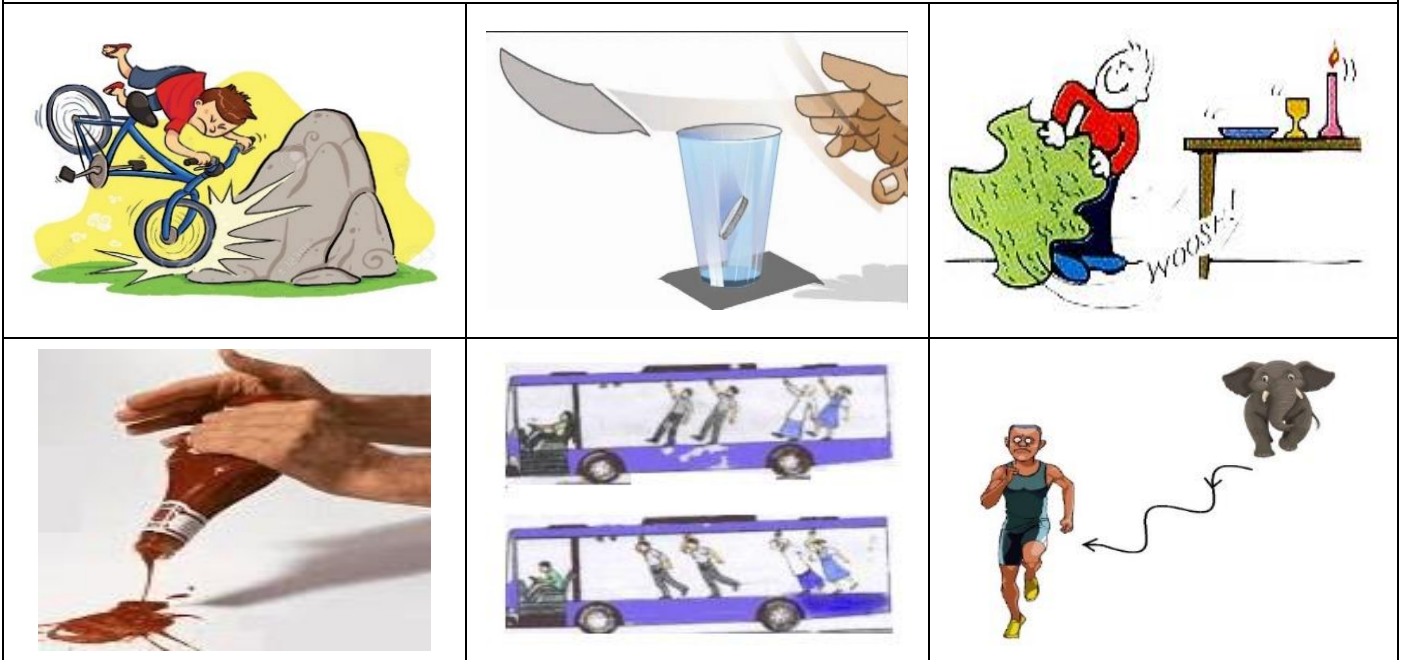
Sesuatu objek akan kekal dalam keadaan pegun atau bergerak dengan halaju malar jika tiada daya luar bertindak ke atasnya.

Inersia : Kecenderungan suatu objek untuk kekal dalam keadaan asal, sama ada pegun atau bergerak dalam garisan lurus dengan halaju malar.

Inersia dipengaruhi **jisim**. Semakin tinggi jisim, semakin tinggi inersia.

(Eksperimen plastisin dan pengapit-G)

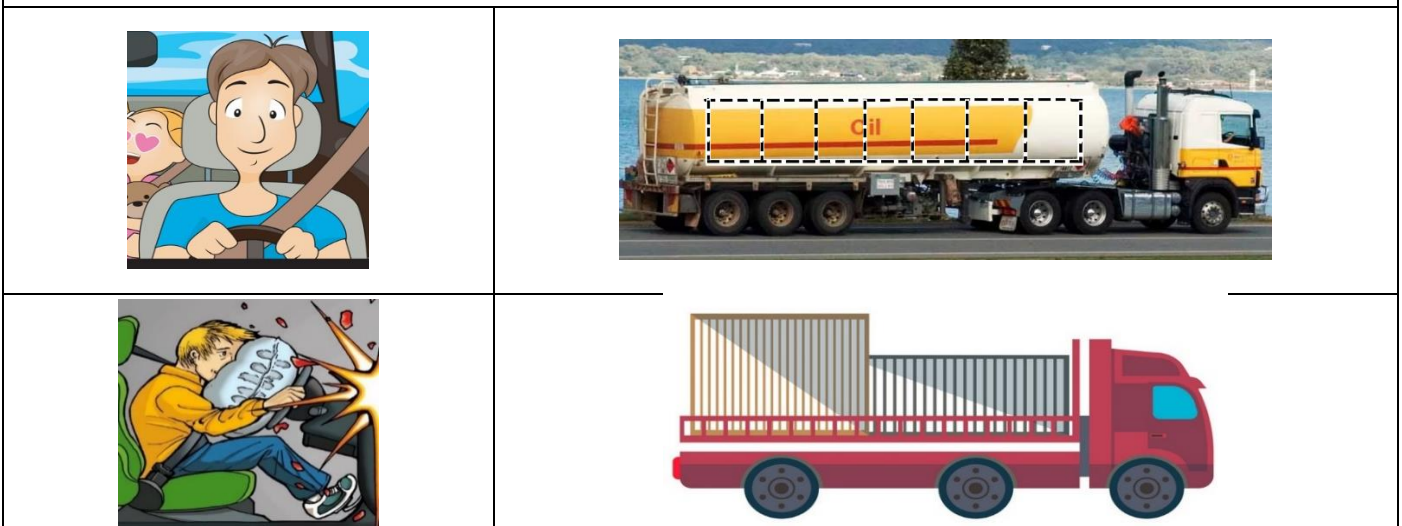
Situasi melibatkan inersia



Latihan

- | | |
|---|--|
| <p>1. Yang manakah mempunyai inersia terbesar?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Buku teks Fizik di atas meja B. Gajah dewasa yang sedang tidur C. Seekor anak kucing yang sedang berehat D. Sebatang pen di bawah meja | <p>2. Yang manakah mempunyai inersia terkecil?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Sekeping kertas di atas meja B. Gajah dewasa yang sedang tidur C. Seekor anak kucing sedang berlari D. Seorang kanak-kanak melompat di atas trampolin |
|---|--|

Cara mengurangkan kesan negatif inersia



2.5 Momentum

Momentum: Hasil darab antara jisim dan halaju

$$p = m \times v$$

p = momentum (kgms^{-1})

m = jisim (kg)

v = halaju (ms^{-1})

Latihan

1. Yang manakah mempunyai momentum terbesar?

- A. Buku teks Fizik di atas meja
- B. Gajah dewasa yang sedang tidur
- C. Seekor anak kucing yang sedang berjalan
- D. Sebatang pen bergolek di bawah meja

2. Yang manakah mempunyai momentum terkecil?

- A. Seorang atlet sedang memecut
- B. Gajah dewasa yang sedang tidur
- C. Seekor anak kucing sedang berlari
- D. Seorang kanak-kanak melompat di atas trampolin

3. Objek berjisim 5kg bergerak dengan halaju 2ms^{-1} . Kira momentum.

4. Objek bergerak dengan halaju 4ms^{-1} . Jika momentum ialah 20kgms^{-1} , kira jisim objek.

Prinsip keabadian momentum:

Jumlah momentum satu sistem adalah tetap jika tiada daya luar yang bertindak ke atas sistem

Jenis situasi

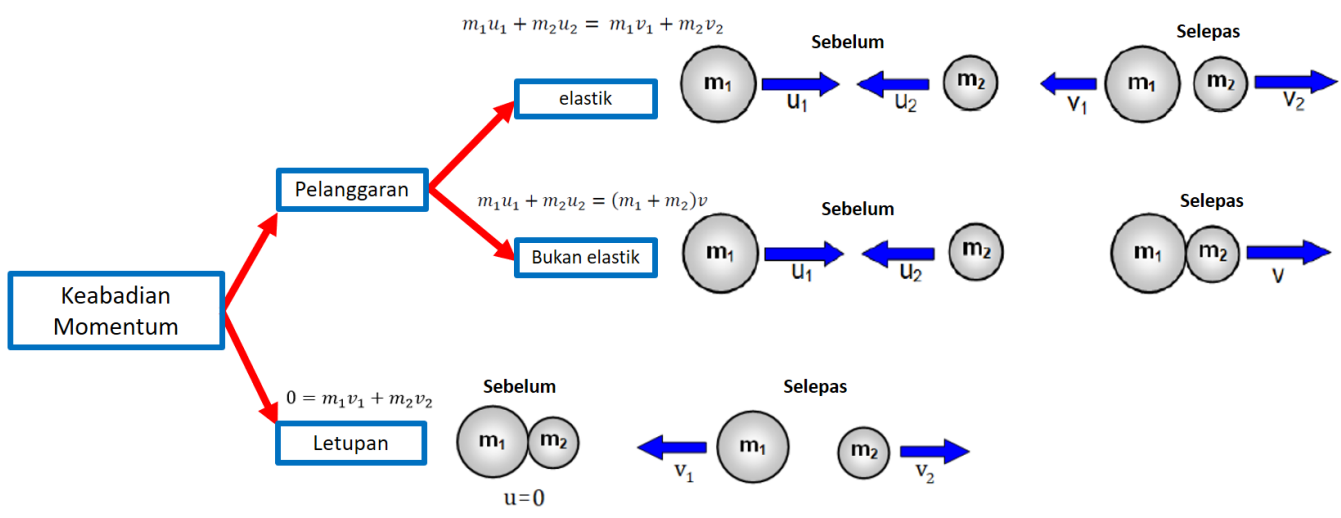
Perlanggaran

Letupan

Jumlah momentum sebelum sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran

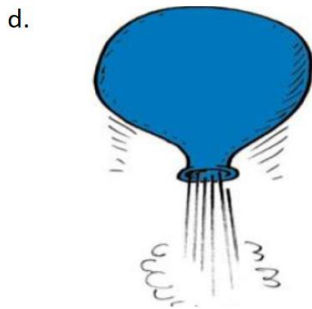
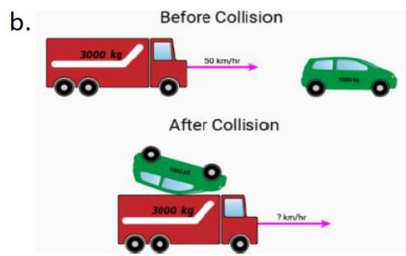
Jumlah momentum sebelum dan selepas dan sebelum letupan adalah kosong

Jenis perlanggaran



Latihan

1. Tulis EC untuk pelanggaran elastik, IC untuk pelanggaran elastik dan EX untuk letupan bagi semua situasi di bawah.



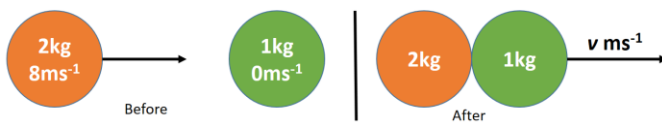
2. Sebiji bola jingga melanggar bola hijau. Kedua-dua bola bergerak dengan halaju berbeza tetapi arah yang sama. Kira halaju bola hijau selepas pelanggaran.



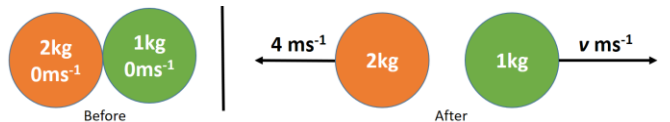
3. Sebiji bola jingga melanggar bola hijau. Kedua-dua bola bergerak dengan halaju berbeza tetapi arah yang sama. Kira halaju bola hijau selepas pelanggaran.



4. Sebiji bola jingga melanggar bola hijau. Kedua-dua bola bergerak bersama-sama selepas pelanggaran. Kira halaju bola selepas pelanggaran.



5. Sebiji bola jingga melekat dengan bola hijau. Selepas satu letupan, kedua-dua bola bergerak dengan halaju dan arah berbeza. Kira halaju bola hijau selepas letupan.



2.6 Daya

Daya: Kadar perubahan momentum

Daya boleh mengubah **bentuk** dan **keadaan gerakan asal** (arah @ kelajuan @ berhenti etc) sesuatu objek

Hukum Gerakan Newton Kedua:

Kadar perubahan momentum berkadar terus dengan daya dan bertindak pada arah tindakan daya.

$$F = m a$$

(Newton 2)

F = daya (kgms^{-2} @ Newton, N)

m = jisim (kg)

a = pecutan (ms^{-2})

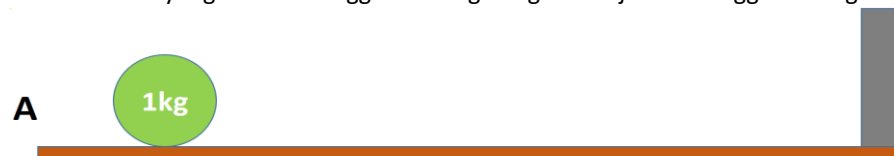
Daya 1 N akan menggerakkan objek 1 kg dengan pecutan 1 ms^{-2} .

Latihan:

1. Jika sebuah basikal dan sebuah lori bergerak dengan pecutan yang sama, yang manakah yang mempunyai daya yang lebih besar? Terangkan jawapan anda.
2. 100N daya dikenakan kepada dua bola seperti rajah di bawah supaya bole-bola tersebut akan bergerak ke kanan. Bola manakah yang akan bergerak dengan pecutan yang lebih tinggi? Terangkan jawapan anda.



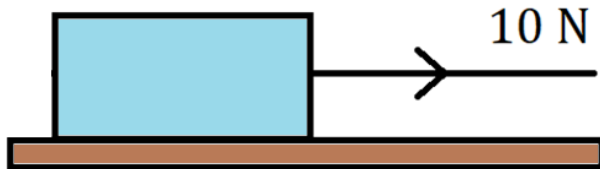
3. 100N daya dikenakan kepada dua bola seperti rajah di bawah supaya bole-bola tersebut akan bergerak ke kanan. Bola manakah yang akan melanggar dinding dengan halaju lebih tinggi? Terangkan jawapan anda.



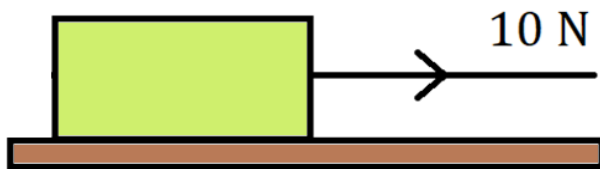
1. Seorang pelajar menendang bola dengan daya 10N. Jika bola bergerak dengan pecutan 50ms^{-2} , kira jisim bola tersebut.



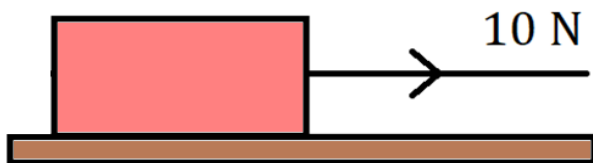
2. Sebuah kotak ditarik dengan daya 10 N sehingga mencapai pecutan 2ms^{-2} . Berapa jisim kotak?



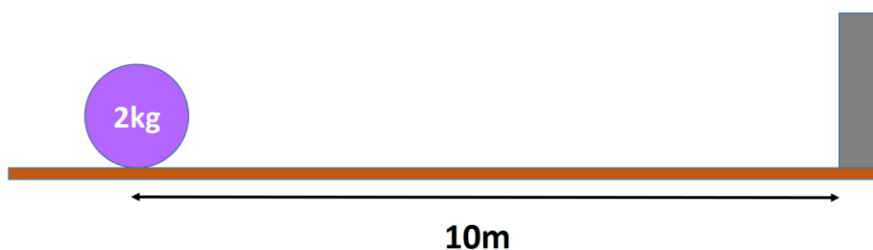
3. Sebuah kotak yang dalam keadaan pegun ditarik dengan daya 10 N sehingga mencapai halaju 10ms^{-1} dalam masa 5 saat. Berapa jisim kotak?



4. Sebuah kotak 5kg yang dalam keadaan pegun ditarik dengan daya 10 N sehingga mencapai halaju 10ms^{-1} . Berapakah sesaran kotak tersebut?



5. 100N daya dikenakan kepada dua bola seperti rajah di bawah supaya bola-bola tersebut akan bergerak ke kanan. Berapakah halaju bola tersebut apabila ia terkena dinding tersebut?



2.7 Impuls dan Daya Impuls

Impuls = perubahan momentum (kgms^{-1})

Daya impuls = kadar perubahan momentum (N)

$$Ft = mv - mu$$

$$F = \frac{mv - mu}{t}$$

Hukum Gerakan Newton Ketiga:

Untuk setiap daya tindakan terdapat satu daya tindak balas yang sama magnitud tetapi bertentangan arah .

Latihan



1. Sebuah objek yang sedang bergerak dengan daya 30N telah melanggar sebuah dinding dan berhenti selepas 0.5s.
 - a. Kira impuls.
 - b. Berapakah perubahan momentum objek tersebut?

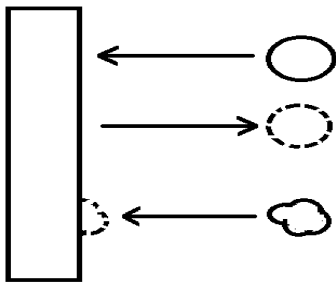
2. Sebuah objek 2kg yang sedang bergerak dengan daya 20N telah melanggar sebuah dinding dan berhenti selepas 0.2s.
 - a. Kira impuls.
 - b. Berapa halaju objek sebelum ia melanggar dinding tersebut?

3. Sebuah objek yang sedang bergerak dengan daya 30N telah melanggar sebuah dinding dan berhenti selepas 0.5s. Halaju objek semasa ia melanggar dinding adalah 3ms^{-1} .
 - a. Berapakah perubahan momentum objek tersebut?
 - b. Berapakah jisim objek?

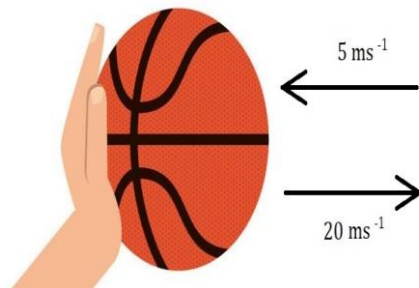
4. Sebuah objek 2kg bergerak dengan halaju 5ms^{-1} dan kemudian berhenti dalam 0.5s selepas melanggar sebuah dinding.
 - a. Kira impuls.
 - b. Kira daya impuls.

5. Sebuah objek 2kg bergerak dengan halaju 5ms^{-1} dan kemudian melanggar sebuah dinding dalam 0.5s. Kemudian, objek tersebut berpatah balik dengan halaju 2ms^{-1} .
- Kira impuls.
 - Kira daya impuls.






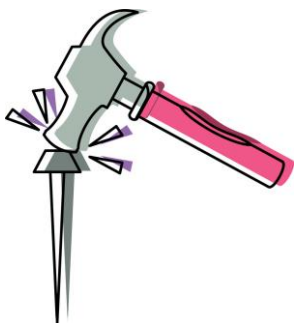
6. Sebiji bola tenis dan seketul lumpur dengan jisim yang sama 0.06 kg dibaling ke dinding batu dengan kelajuan 9ms^{-1} . Lumpur melekat di dinding manakala bola melantun dengan halaju 6ms^{-1} . Kira impuls lumpur dan bola. (A: lumpur= 0.54Ns , bola= 0.90Ns)



7. Seorang pemain menolak bola yang sampai ke arahnya dengan kelajuan 5ms^{-1} ke arah bertentangan dengan kelajuan 20ms^{-1} . Jisim bola adalah 0.36 kg.



- Kira impuls bola (9Ns)
- Jika daya yang dikenakan ke atas bola adalah 300 N, berapa lama tempoh masa bola dan tangan bersentuhan? (0.03s)

Masa, impuls dan daya impuls			
$F = \frac{mv - mu}{t} \rightarrow F \propto \frac{1}{t} \rightarrow t \uparrow, F \downarrow$		$Ft = mv - mu \rightarrow t \uparrow, v \uparrow$	
Menambah magnitud impuls melalui ikut lajak			
			
Mengurangkan daya impuls dengan meningkatkan masa impak			
			
Meningkatkan daya impuls dengan mengurangkan masa impak			
			

2.8 Berat

Kekuatan medan graviti, g : Daya yang bertindak per unit jisim disebabkan tarikan graviti (g Bumi = 9.81 Nkg^{-1})

Berat: Daya graviti yang bertindak ke atas suatu objek

$$W = m g$$

W = berat, N
 m = jisim, kg
 g = pecutan graviti, ms^{-2}

Latihan

1. Sebuah kiub mempunyai jisim 5kg di atas Bumi. Pecutan graviti Bumi ialah 9.81ms^{-2} . Pecutan graviti Bulan ialah 1.64ms^{-2} .
- Berapakah berat kiub di atas Bumi?
 - Berapakah jisim kiub di atas Bulan?
 - Berapakah berat kiub di atas Bulan?

