



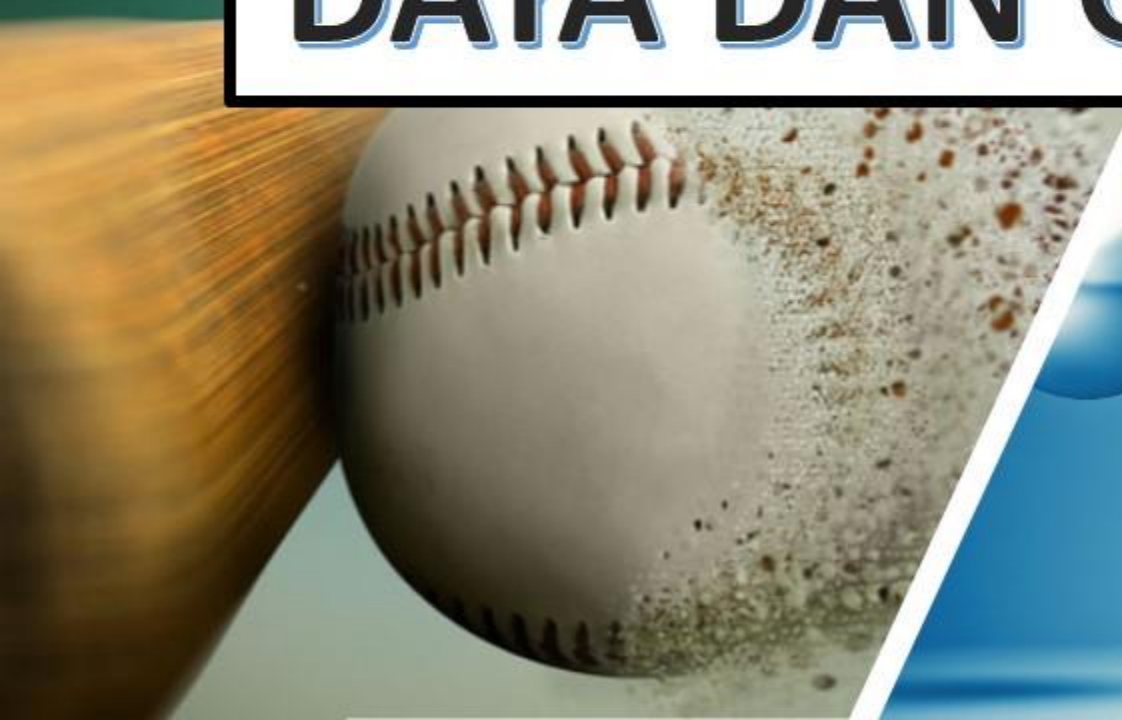
## BAB 2

# DAYA DAN GERAKAN I

CHAMPIONSHIPS IN BEGU 2011



DAPMHT





## 2. DAYA & GERAKAN 1

## 2. FORCE & MOTION 1

### 2.1 Gerakan Linear

#### 2.1 Linear Motion

A2011

A2016

A2019

### 2.2 Graf Gerakan

#### 2.2 Motion Graph

A2015

### 2.4 Inersia

#### 2.4 Inersia

B2007

B2014

### 2.3 Gerakan Jatuh Bebas

#### 2.3 Free Fall Motion

A2003

A2004

### 2.5 Momentum

#### 2.5 Momentum

A2004

A2012

B2016

### 2.6 Daya

#### 2.6 Force

A2014

A2016

C2018

### 2.7 Impuls & Daya Impuls

#### 2.7 Impulse & Impulsive force

A2009

A2009

A2018

A2017

A2021

B2012

B2021

C2003

C2011

### 2.8 Berat

#### 2.8 Weight

## Section A - 2011

### Question 1

Diagram 1.1 shows a trolley moving down an inclined plane. The ticker timer vibrates at frequency 50 Hz.

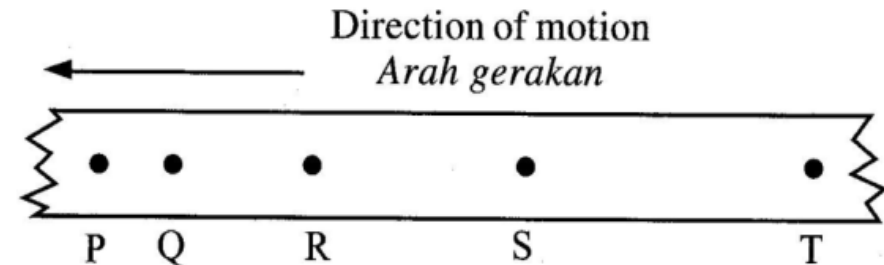
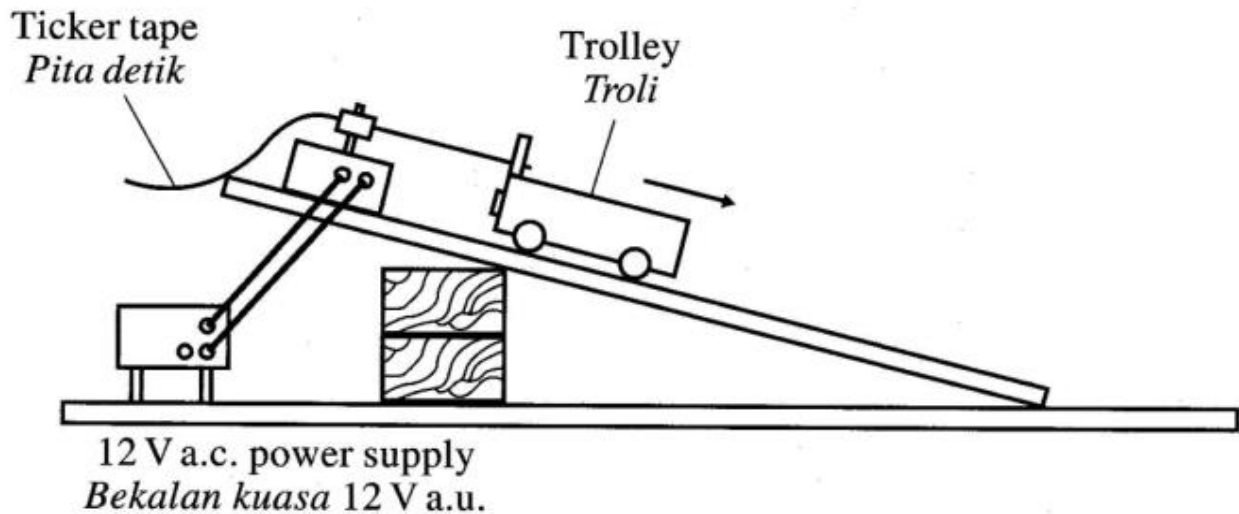
Diagram 1.2 shows the ticker tape produced by the motion of the trolley.

Rajah 1.1 menunjukkan sebuah troli bergerak ke bawah landasan condong. Jangka masa detik itu bergetar pada frekuensi 50 Hz.

Rajah 1.2 menunjukkan pita detik yang dihasilkan daripada gerakan troli itu.

- (a) **Underline the correct answer in the bracket to complete the sentence below.**  
The type of current used in the ticker timer is (direct current, alternating current).  
Garis jawapan yang betul dalam kurungan untuk melengkapkan ayat di bawah.  
Jenis arus yang digunakan, dalam jangka masa detik adalah (arus terus, arus ulang-alik).

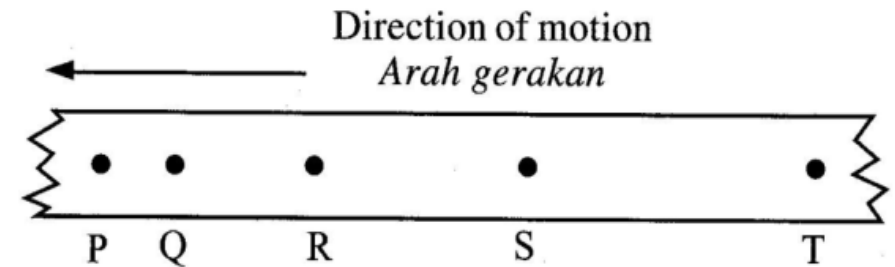
[ 1 markah ]



(b) Based on Diagram 1.2,  
*Berdasarkan Rajah 1.2,*

(i) one tick is represented by the time taken  
from point ..... **Q** ..... to point ..... **P** .....  
*satu detik diwakili oleh masa yang diambil*  
*dari titik ..... ke titik .....*

[ 1 mark]



(ii) compare the distance between PQ and  
ST.  
*bandingkan jarak antara PQ dan ST.,*

**ST > PQ**

[1 mark]

(iii) state the type of motion of the trolley.  
*nyatakan jenis gerakan troli itu.*

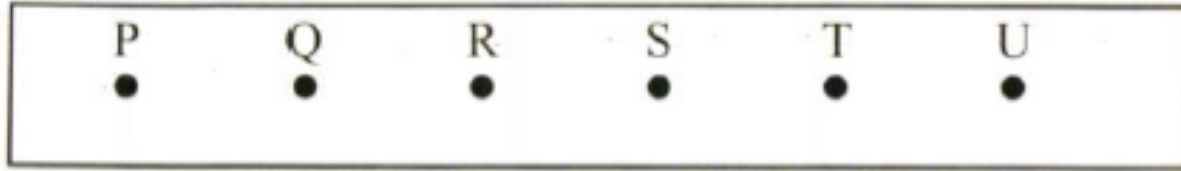
**acceleration / pecutan**

[ 1 mark]

# Section A - 2016

Diagram 1 shows a ticker tape with 5 ticks obtained from an experiment.

Rajah 1 menunjukkan satu keratin pita detik dengan 5 detik yang diperoleh daripada satu eksperimen.



(a) One tick is the time taken from P to .....  
Satu detik adalah masa yang diambil dari P ke ..... [1 mark]

(b) Complete the following sentence by ticking (✓) the correct answer in the box provided.  
Lengkapkan ayat berikut dengan menandakan (✓) pada jawapan yang betul dalam kotak yang disediakan.

The ticker tape can be analysed to determine  
Pita detik dapat dianalisis untuk menentukan

..... Distance and speed of an object  
Jarak dan laju suatu objek.

..... Force and momentum of an object  
Daya dan momentum suatu objek.

[1 mark]

(c) (i) What is the type of motion shown by the ticker tape in Diagram 1?  
Apakah jenis gerakan yang ditunjukkan oleh pita detik dalam Rajah 1?

**Constant velocity /**  
**halaju seragam / pecutan sifar** [1 mark]

(ii) Give one reason for your answer in 1(c)(i).  
Beri satu sebab bagi jawapan anda dalam 1(c)(i).

**The distance between two**  
**successive dots are the same** [1 mark]  
**Jarak antara dua titik**  
**berturutan adalah sama**



## Section A - 2019

5. Diagram 5.1 and Diagram 5.2 show two ticker tapes with different lengths produced by the motion of two trolleys.

*Rajah 5.1 dan Rajah 5.2 menunjukkan dua pita detik yang berlainan panjang dihasilkan oleh gerakan dua trolis.*

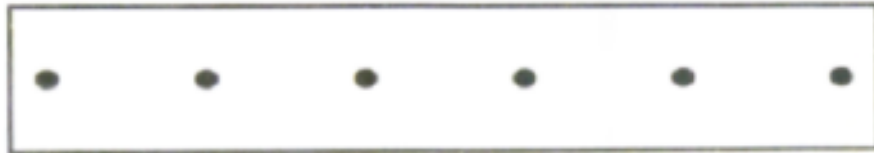


Diagram 5.1 / Rajah 5.1



Diagram 5.2 / Rajah 5.2

- (a) What is the meaning of length?  
*Apakah yang dimaksudkan dengan panjang?*

**Distance between two points**  
**Jarak antara dua titik**

[1 mark]



(b) Based on Diagram 5.1 and Diagram 5.2,  
compare  
*Berdasarkan Rajah 5.1 dan Rajah 5.2,*  
*bandingkan*

(i) the number of tickes  
*Bilangan detik*

**Same / sama**

---

(ii) the length of the ticker tapes  
*Panjang pita detik*

**5.2 > 5.1**

---

(iii) average speed  
*Laju purata*

**5.2 > 5.1**

---

[3 marks]



Diagram 5.1 / Rajah 5.1



Diagram 5.2 / Rajah 5.2

(c) Using your answer in 5(b), state the  
relationship between the length of a ticker  
tape and average speed.

*Menggunakan jawapan anda di 5(b), nyatakan  
hubungan antara panjang pita detik dengan  
laju purata.*

**Directly proportional**

---

**Berkadar terus**

[1 mark]



(d) Diagram 5.3 shows a ticker tape chart produced from the motion of a trolley.  
*Rajah 5.3 menunjukkan satu carta pita detik yang dihasilkan daripada gerakan sebuah troli.*

Based on Diagram 5.3, explain the type of motion from W to Y.  
*Berdasarkan Rajah 5.3, terangkan jenis gerakan dari W hingga Y.*

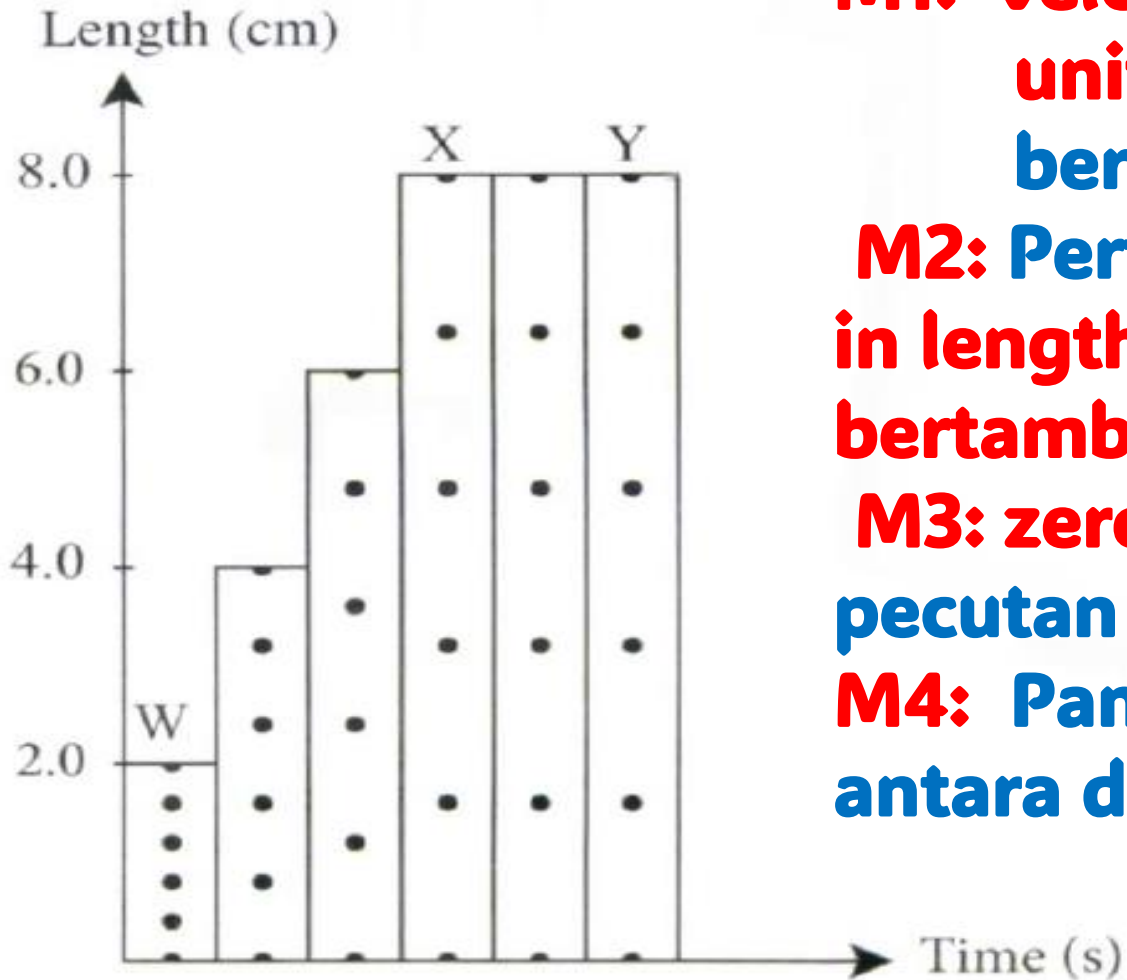


Diagram 5.3 / *Rajah 5.3*

**M1: velocity increase uniform / same // uniform acceleration, a / halaju bertambah seragam/Pecutan malar**

**M2: Pertambahan Panjang malar / Increasing in length uniformly // jarak antara detik bertambah (secara) seragam** [3 marks]

**M3: zero acceleration // constant velocity pecutan sifar // halaju tetap**

**M4: Panjang sama / uniform length / jarak antara detik / titik sama**

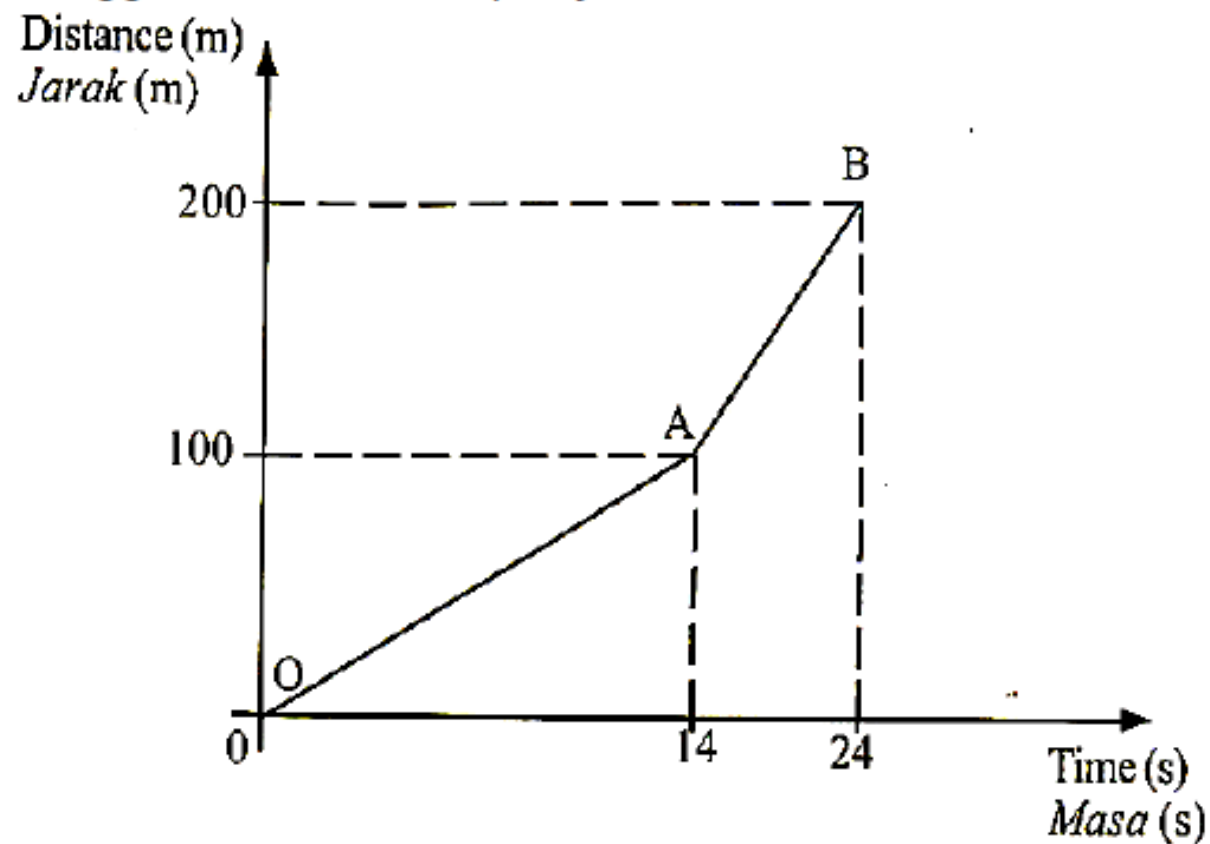


## Section A - 2015

### Question 7

A student is running a 200 m event. Diagram 7 shows the distance-time graph to illustrate his running.

Seorang pelajar berlari dalam acara larian 200 m. Rajah 7 menunjukkan graf jarak-masa untuk menggambarkan larian pelajar itu.



- (a) Tick ( $\checkmark$ ) the correct answer in the box provided.  
Tandakan ( $\checkmark$ ) pada jawapan yang betul dalam kotak yang disediakan.

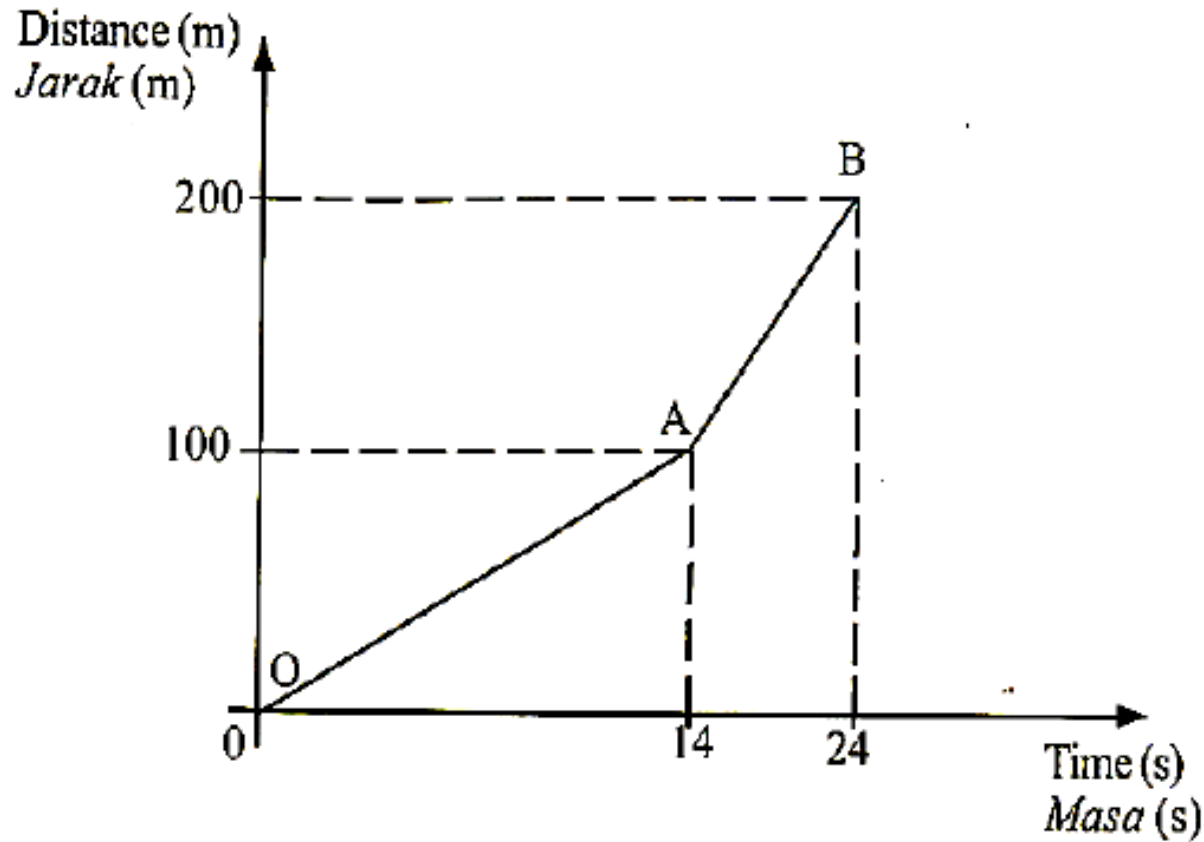
Distance is a / Jarak adalah

..... Scalar quantity /  
kuantiti scalar

..... Vector quantity /  
kuantiti vektor

[1 mark]





(b) (i) Based on Diagram 7, calculate the speed of the student at section AB.

*Berdasarkan Rajah 7, hitung laju pelajar pada bahagian AB.*

[2 marks]

$$\frac{(200 - 100)}{24 - 14} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

(ii) Compare the speed of the student at OA and AB.

*Bandingkan laju pelajar itu pada OA dan AB.*

• **Speed AB > OA**  
**laju AB > OA**

[1 mark]



- (c) Based on the following aspect, give suggestions on how the running time for 200 m event can be shortened.

*Berdasarkan aspek berikut, beri cadangan bagaimana masa larian untuk acara 200 m boleh dipendekkan.*

- (i) The student's attire:

*Pakaian pelajar itu:*

**Tight / light / ketat / ringan**

Reason/Sebab:

**reduce air resistance**

**kurang rintangan udara** [2 marks]

- (ii) The student's shoe:

*Kasut pelajar itu:*

**spike shoes / kasut spike**

Reason / Sebab;

**more grip / lebih cengkaman**

[2 marks]

- (iii) The equipment used at the starting line.

*Alat yang digunakan pada garisan permulaan:*

**starting block**

Reason / Sebab:

**Increase forward force**

**increase momentum**

[2 marks]

**Tambah daya ke depan**

**Tambah momentum**



## Section A - 2003

6. Diagram 6 is a stroboscopic photograph shows two steel balls in a state of free-fall. Both balls are dropped simultaneously from the same height..

*Rajah 6 ialah fotograf stroboskop menunjukkan dua bola keluli yang sedang jatuh bebas. Kedua-dua bola itu dijatuhkan serentak dari ketinggian yang sama.*

- (a) Observe the photograph and state two similarities between the position of the balls.

*Perhatikan fotograf itu dan nyatakan dua kesamaan antara kedudukan bagi kedua-dua bola.*

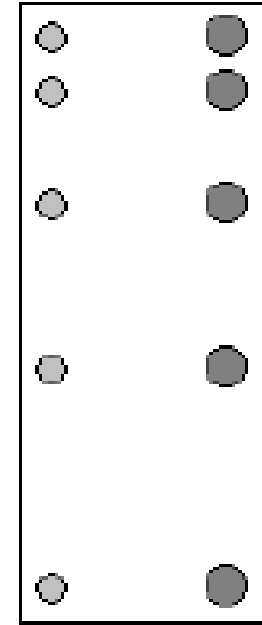


diagram 6

**Kedudukan kedua bola sama. Jarak antara bola bertambah.**

**The position of both balls are the same. The distance between the ball increases.**

[2 m]



- (b) Name one physical quantity which causes the balls to fall.

*Namakan satu kuantiti fizik yang menyebabkan kedua-dua bola jatuh.*

**Daya tarikan graviti**

**Gravitational force**

[1 m]

- (c) Based on the positions of the free-falling balls, there is a physical quantity that is constant.

*Berdasarkan kedudukan kedua-dua bola itu semasa jatuh bebas, terdapat satu kuantiti fizik yang malar.*

- (i) Name the quantity.

*Namakan kuantiti itu.* [1 mark]

**Pecutan / acceleration**

- (ii) What is the value of the quantity and its unit?

*Berapakah nilai kuantiti itu berserta unitnya?*

**$10 \text{ m s}^{-2}$**

[1 mark]

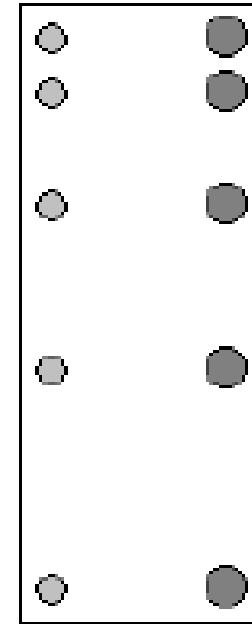


diagram 6



(iii) State how the mass of a ball affect the valued of the physical quantity stated in (c)(i).

*Nyatakan hubungan jisim bola dengan nilai kuantiti fizik yang dinyatakan di (c)(i).*

[1 mark]

**Jisim tidak mempengaruhi pecutan gravity.**

**Mass does not affect gravitational acceleration**

(d) A ball is thrown vertically upwards at a certain velocity.

*Sebiji bola dibaling tegak ke atas dengan halaju tertentu.*

(i) What happens to the motion of the ball as it moves upwards?

*Apakah yang berlaku kepada gerakan bola itu semasa bergerak ke atas? [1 mark]*

**Halaju berkurang / velocity decreases...**

(ii) Give one reasons for your answer.

*Beri satu sebab bagi jawapan anda.*

**Bergerak menentang daya tarikan gravity.**

[1 mark]

**Moves against gravitational force**



## Section A - 2004

### Question 5

Figure 18.1 shows a feather and a water droplet falling from the same height. The mass of the feather and water droplet is the same and both are dropped simultaneously at time  $t = 0$ .

Rajah 1 menunjukkan sehelai bulu burung dan setitis air jatuh daripada ketinggian yang sama. Jisim bulu burung dan jisim titisan itu adalah sama dan kedua-duanya dijatuhkan serentak pada masa  $t = 0$ .



- (a) Name one force acting on the feather and the water droplet.

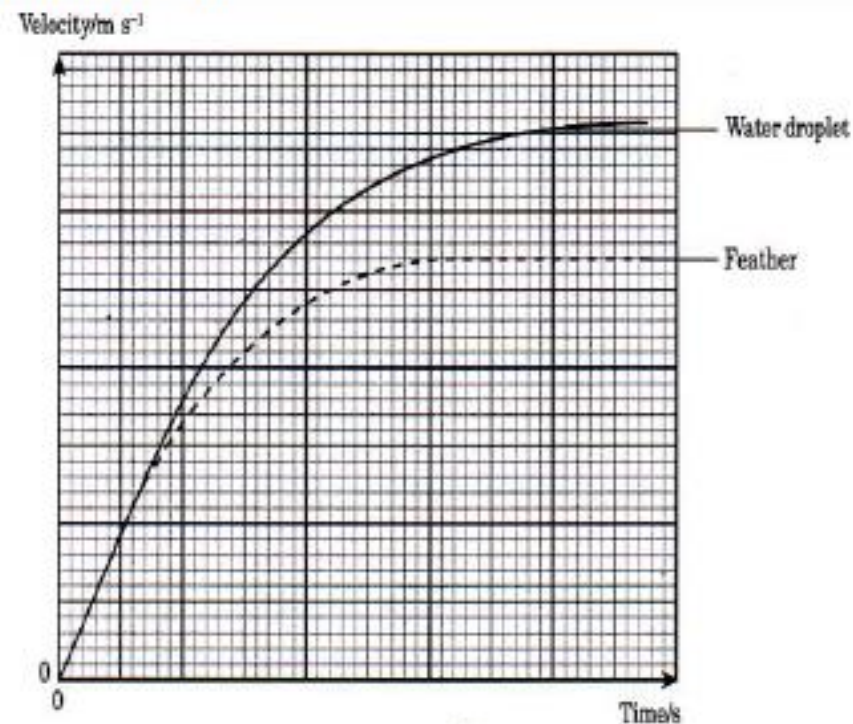
Namakan satu daya yang bertindak ke atas bulu burung dan titisan air itu.

**Daya tarikan gravity / berat**

**Gravitational force / weight** [1 mark]

The graph in Diagram 2 shows the motion of the feather and the water droplet from time  $t = 0$ .

Graf pada Rajah 2 menunjukkan gerakan bulu burung dan titisan air itu dari masa  $t = 0$ .



(b) Using Figure 18.1, compare the surface area of the feather and the water droplet.

*Menggunakan Rajah 1, bandingkan luas permukaan bulu burung dan titisan air itu.*

**Feather > water droplet**

**bulu burung > titisan air**

[1 mark]

(c) Using the graph in Figure 2, compare the changes in velocity of the feather and the water droplet.

*Menggunakan graf pada Rajah 2, bandingkan perubahan halaju bagi bulu burung dan titisan air itu.*

**Mulanya, kedua-dua mempunyai pecutan sama**

**Initially, both have the same acceleration**

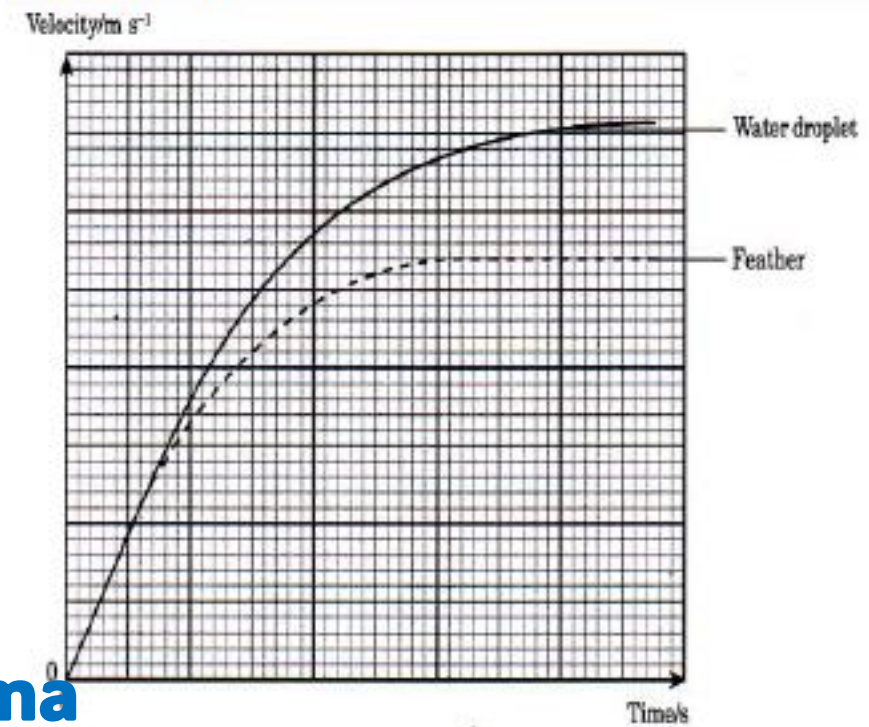
**Halaju akhir malar**

**Final velocity constant**

[3 marks]

**Halaju akhir bagi titisan air > bulu burung**

**Final velocity for the water droplet is larger than the feather**



(d) Using your answers in (b) and (c), state the relationship between the relationship between the surface area and the final velocity.

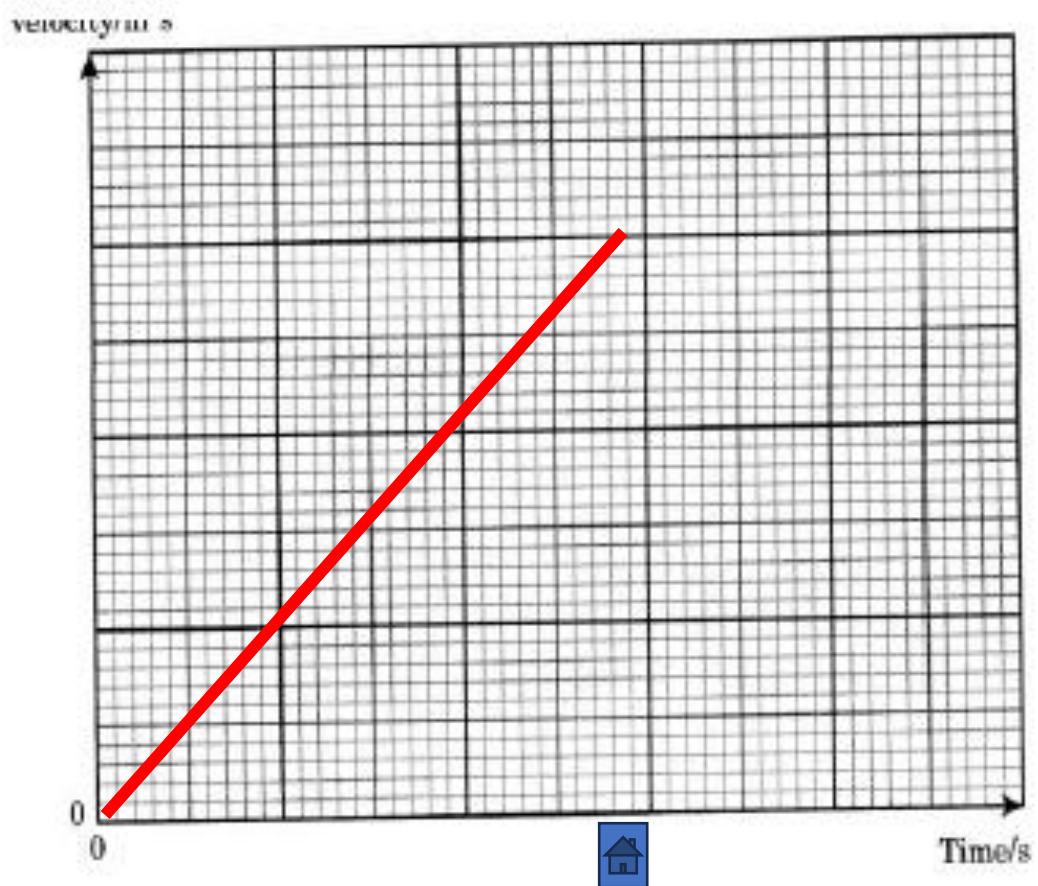
*Menggunakan jawaban anda di (b) dan (c) nyatakan hubungan antara luas permukaan dengan halaju akhir.*

**Semakin besar luas permukaan,....  
semakin rendah halaju akhir** [1 mark]

**The larger the surface area, the smaller the final velocity**

(e) The feather and the water droplet are dropped in a vacuum. Sketch a velocity-time graph to show the motion on both objects.

*Bulu burung dan titisan air dijatuhkan di dalam ruang vakum. Lakarkan gra halaju-masa bagi menunjukkan gerakan burung dan titisan air itu.* [2 marks]

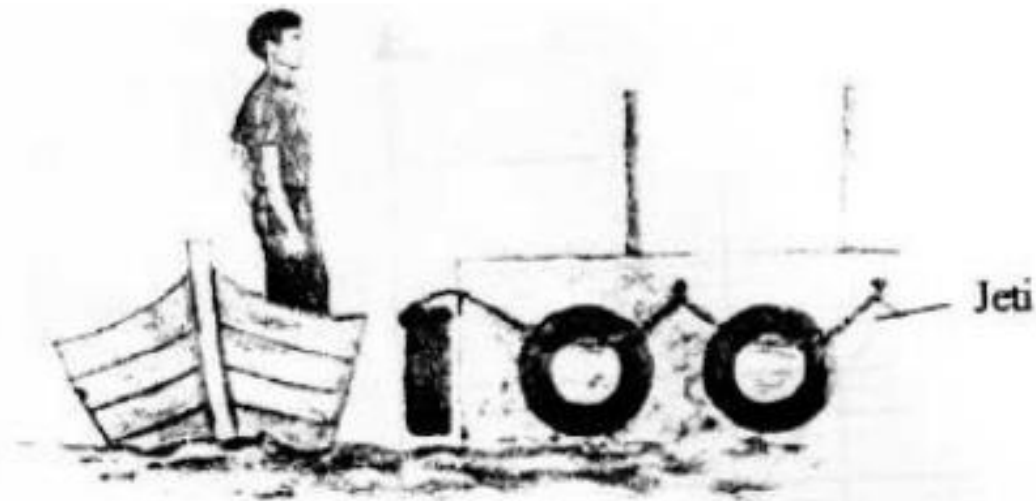


## Section A - 2004

### Question 2

Diagram 2 shows a man standing on a stationary boat. He then jumps out of the boat onto the jetty. The boat moves away from the jetty as he jumps.

Rajah 2 menunjukkan seorang lelaki berdiri di atas sebuah bot yang pegun. Lelaki itu kemudiannya melompat keluar dari bot itu ke jeti. Bot itu bergerak menjauhi jeti semasa lelaki itu melompat.



- (a) State the physics principle that is involved in the movement of the boat as the man jumps onto the jetty.

*Nyatakan prinsip fizik yang berkaitan dengan gerakan bot itu semasa lelaki itu melompat ke jeti.*

[1 m]

- (b) Explain why the boat moves away from the jetty when the man jumps.

*Terangkan mengapa bot itu bergerak menjauhi jeti semasa lelaki itu melompat.*

**Forward momentum of the man.....  
equal the backward momentum of  
the boat.** [1 m]

**Momentum lelaki ke depan sama  
dengan momentum bot ke  
belakang**

**Prinsip Keabadian momentum  
Principle of conservation of  
momentum**



(c) The mass of the man is 50 kg and he jumps at a velocity of 2 ms<sup>-1</sup>. The mass of the boat is 20 kg. Calculate the velocity of the boat as the man jumps.  
*Jisim lelaki itu ialah 50 kg dan dia melompat dengan halaju 2 ms<sup>-1</sup>. Jisim bot itu ialah 20 kg. Hitungkan halaju bot itu apabila lelaki itu melompat. [2 m]*

$$0 = m_{\text{boat}}v_{\text{boat}} + m_{\text{man}}v_{\text{man}}$$

$$m_1v_1 = -m_2v_2$$

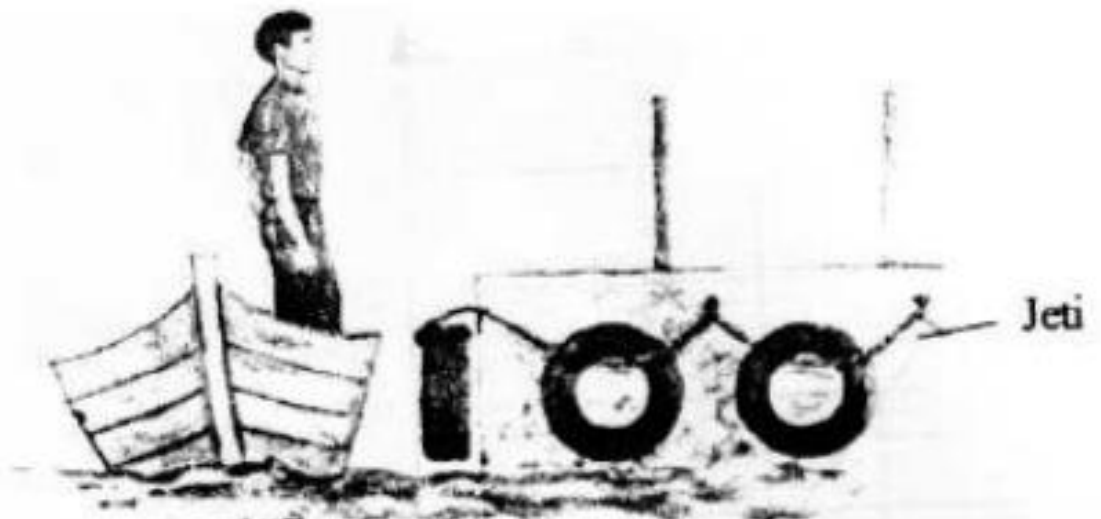
$$50(2) = -20v_2$$

$$v_2 = -\frac{100}{20} = -5 \text{ m/s}$$

(d) Name one application of the physics principle stated in (a) in an exploration of outer space.  
*Namakan satu aplikasi prinsip fizik di (a) dalam bidang penerokaan angkasa lepas.*

**Rocket / satellite / rocket..**

[1 m]



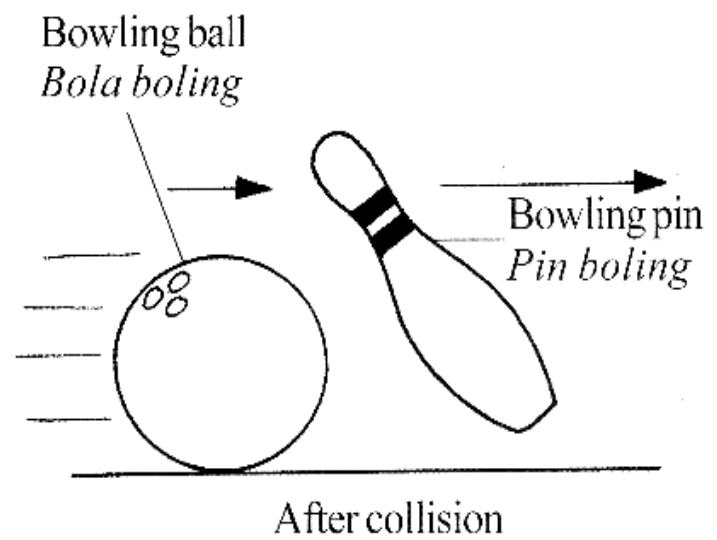
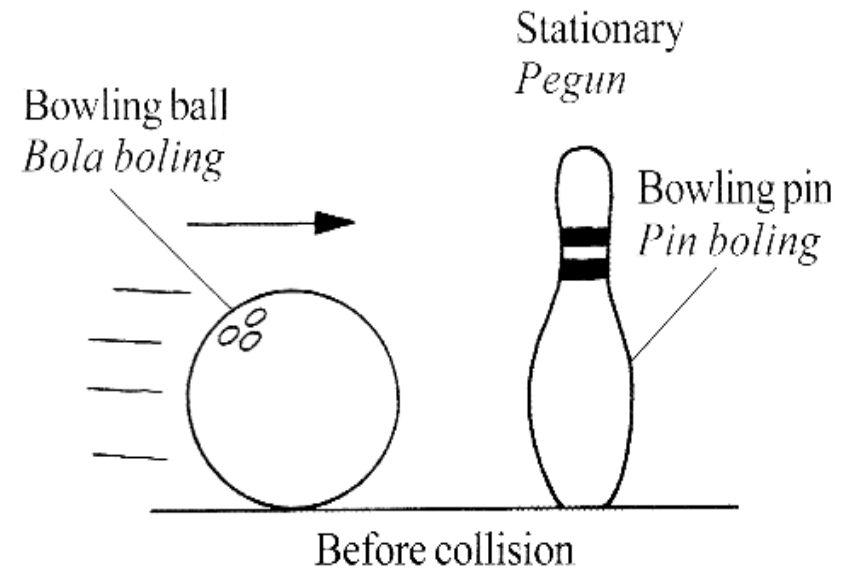
## Question 5

Rajah 5 menunjukkan pergerakan sebiji bola boling dan sebuah pin boling sebelum dan selepas perlanggaran.

Diagram 5 shows the motion of a bowling ball and a bowling pin before and after the collision.

Jadual 5 menunjukkan momentum bola boling dan pin boling sebelum dan selepas perlanggaran.

Table 5 shows the momentum of the bowling ball and the bowling pin before and after the collision.



Momentum sebelum perlanggaran <i>Momentum before collision</i> (kg ms <sup>-1</sup> )		Momentum selepas perlanggaran <i>Momentum after collision</i> (kg ms <sup>-1</sup> )	
Bola boling <i>Bowling Ball</i>	Pin Boling <i>Bowling Pin</i>	Bola boling <i>Bowling Ball</i>	Pin boling <i>Bowling Pin</i>
2.5	0.0	0.4	2.1



(a) Apakah maksud momentum?

*What is the meaning of momentum?*

**Momentum = mass x velocity // jisim x halaju**

[1 mark]

(b) Berdasarkan Rajah 5 dan Jadual 5, tentukan jumlah momentum bagi bola baling dan pin bowling

*Based on Diagram 5 and Table 5, determine the total momentum of the bowling ball and the bowling pin.*

(i) sebelum perlanggaran

*Before the collision*

**2.5**

[1 mark]

(ii) selepas perlanggaran

*After the collision*

**0.4 + 2.1 = 2.5**

[1 mark]

Momentum sebelum perlanggaran <i>Momentum before collision</i> (kg ms <sup>-1</sup> )		Momentum selepas perlanggaran <i>Momentum after collision</i> (kg ms <sup>-1</sup> )	
Bola baling <i>Bowling Ball</i>	Pin Bowling <i>Bowling Pin</i>	Bola baling <i>Bowling Ball</i>	Pin bowling <i>Bowling Pin</i>
2.5	0.0	0.4	2.1

(c) Bandingkan jawapan di (b)(i) dengan (b)(ii).

*Compare the answers in 5(b)(i) and 5(b)(ii).*

**sama / equal**

[1 mark]



(d)(i) Berdasarkan jawapan di(b) dan (c), nyatakan satu kesimpulan tentang jumlah momentum.  
*Based on the answers in 5(b) and 5(c), state a conclusion about the total momentum.*

.....  
 [1 mark]

(ii) Namakan prinsip fizik yang terlibat dalam (d)(i).  
*Name the physics principle involved in (d)(i).*

**Principle of Conservation of momentum**

**Prinsip keabadian momentum** [1 mark]

(iii) Nyatakan satu syarat yang diperlukan untuk mengaplikasikan prinsip fizik yang dinyatakan dalam (d)(ii).  
*State one conditions needed in order to apply the physics principle stated in 5(d)(ii).*

**No external force acting on the system**

**Tiada daya luar yang bertindak ke atas sistem.**

**Total momentum before collision equal to the total momentum after collision //  
 jumlah momentum sebelum perlanggaran sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran**



- (e) Jumlah tenaga kinetic bola boling dan pin boling selepas perlanggaran berkurang.

Apakah jenis perlanggaran ini?

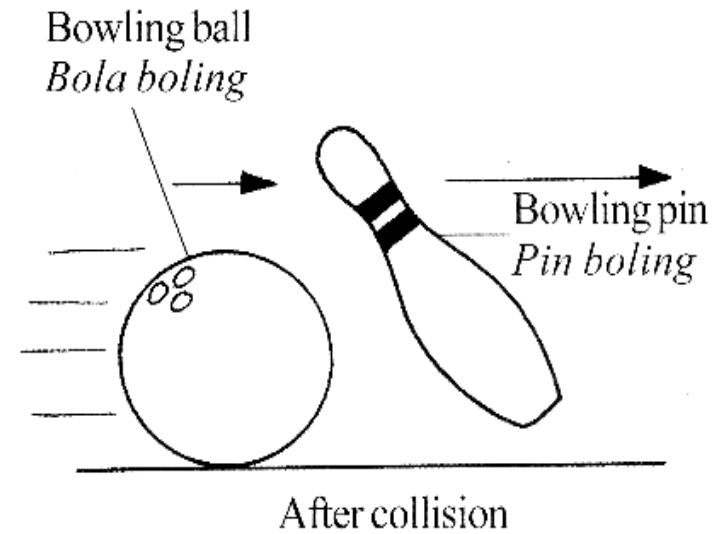
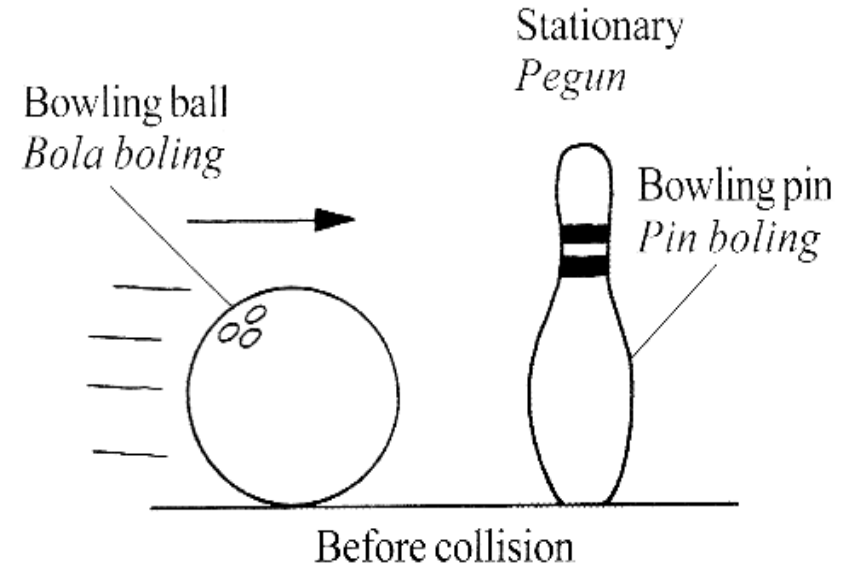
*The total kinetic energy of the bowling ball and the bowling pin after the collision decreases.*

*What type of collision is this?*

**Inelastic collision**

**Perlanggaran tak kenyal**

[1 mark]

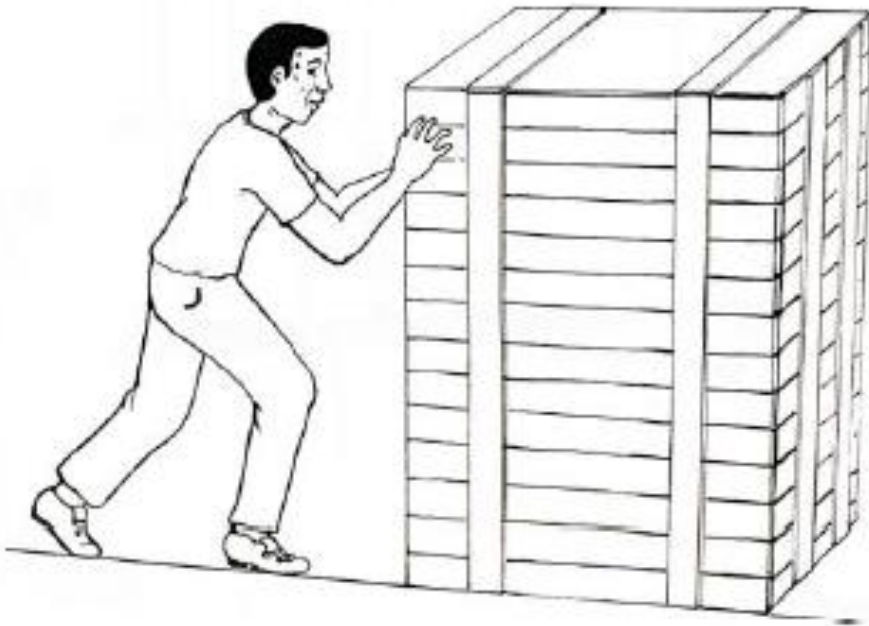


## Section A - 2014

### Question 4

Diagram 4.1 shows a 50 kg box is pushed by a man with a force of 300 N. The box moved with a constant velocity.

Rajah 4.1 menunjukkan sebuah kotak 50 kg ditolak oleh seorang lelaki dengan daya 300 N. Kotak itu bergerak dengan halaju seragam.



- (a) What is the meaning of force?  
Apakah makna daya? [1 mark]

**Push or pull**

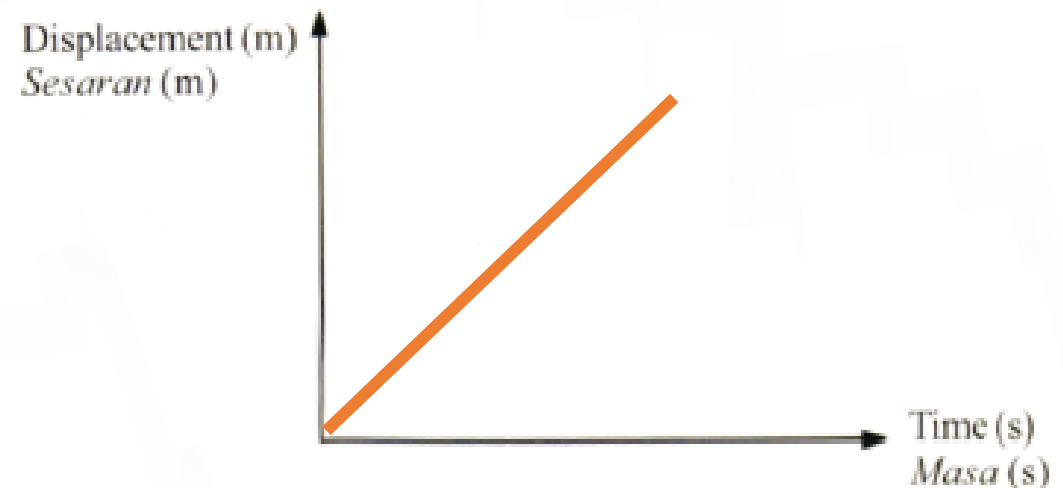
**Tarik atau tolakan**

- (b) (i) What is the frictional force acting on the box?  
Berapakah daya geseran yang bertindak ke atas kotak itu?

**300 N**

[1 mark]

- (ii) Sketch a displacement-time graph motion of the box in Diagram 4.2.  
Lakar graf sesaran-masa untuk kotak dalam Rajah 4.2.



(c) The pushing force of the box is increased to 350 N.

Calculate

*Daya tolakan kotak itu meningkat ke 350 N. Hitung*

(i) The resultant force acting on the box.

*Daya paduan bertindak ke atas kotak itu*

$$\begin{aligned} F &= 350 - 300 && \text{[2 marks]} \\ &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

(ii) The acceleration of the box

*Pecutan kotak itu. [2 marks]*

$$\begin{aligned} F &= ma \\ a &= 50/50 = 1 \text{ ms}^{-2} \end{aligned}$$



## 5. SPM 2016: Question 5

Diagram 5.1 shows two cyclists cycling the bicycle and reached the distance shown in 3 seconds. Diagram 5.2 shows only one of the cyclists cycling the bicycle and reached the same distance in 7 seconds.

Rajah 5.1 menunjukkan duapenunggang mengayuh basikal dan tiba pada jarak yang ditunjukkan dalam masa 3 saat. Rajah 5.2 menunjukkan hanya seorang penunggang sedang mengayuh basikal dan tiba pada jarak yang sama dalam masa 7 saat.



Diagram 5.1  
Rajah 5.1



Diagram 5.2  
Rajah 5.2

(a) Name the force which acted between the bicycle tyre and the road.

*Namakan daya yang bertindak antara tayar basikal dan jalan raya.*

**Frictional force / weight //**

**Daya geseran / berat**

[1 mark]



(b) Observe Diagram 5.1 and Diagram 5.2.

*Perhatikan Rajah 5.1 dan Rajah 5.2.*

(i) Compare the forces applied by the cyclists that cause the bicycle to move forward.

*Bandingkan daya yang dikenakan oleh penunggang basikal yang menyebabkan basikal bergerak ke hadapan.*

**5.1 > 5.2**

[1 mark]

(ii) Compare the time taken to travel the same distance.

*Bandingkan masa yang diambil untuk bergerak pada jarak yang sama.*

**5.1 > 5.2**

[1 mark]

(iii) Based on the answer in 5(b)(ii), compare the acceleration of the bicycle.

*Berdasarkan jawapan anda di 5(b)(ii), bandingkan pecutan basikal itu.*

**5.1 > 5.2**

[1 mark]

(iv) Relate the forces applied by the cyclists to the acceleration of the bicycle.

*Hubungkait daya yang dikenakan oleh penunggang basikal dengan pecutan basikal itu.*

**Directly proportional// berkadar terus**

[1 mark]



Diagram 5.1  
Rajah 5.1



Diagram 5.2  
Rajah 5.2



- (c) Name the physics law involved in 5(b)(iv).  
*Namakan hukum fizik yang terlibat di 5(b)(iv).*

**Newton's Second law// Hukum Newton kedua**

[1 mark]

- (d) (i) What happen to the acceleration of bicycle in Diagram 5.1 when both cyclists bend their bodies forward?

*Apakah yang terjadi pada pecutan basikal dalam Rajah 5.1 apabila kedua-dua penunggang basikal itu membongkok ke hadapan?*

**Acceleration increase//  
pecutan bertambah**

[ 1 mark]

- (ii) Give one reason for your answer in 5(d)(i).  
*Beri satu sebab bagi jawapan anda di 5(d)(i).*

**Reduce air resistance //  
kurangkan rintangan udara**

[1 mark]



Diagram 5.1  
Rajah 5.1



Diagram 5.2  
Rajah 5.2

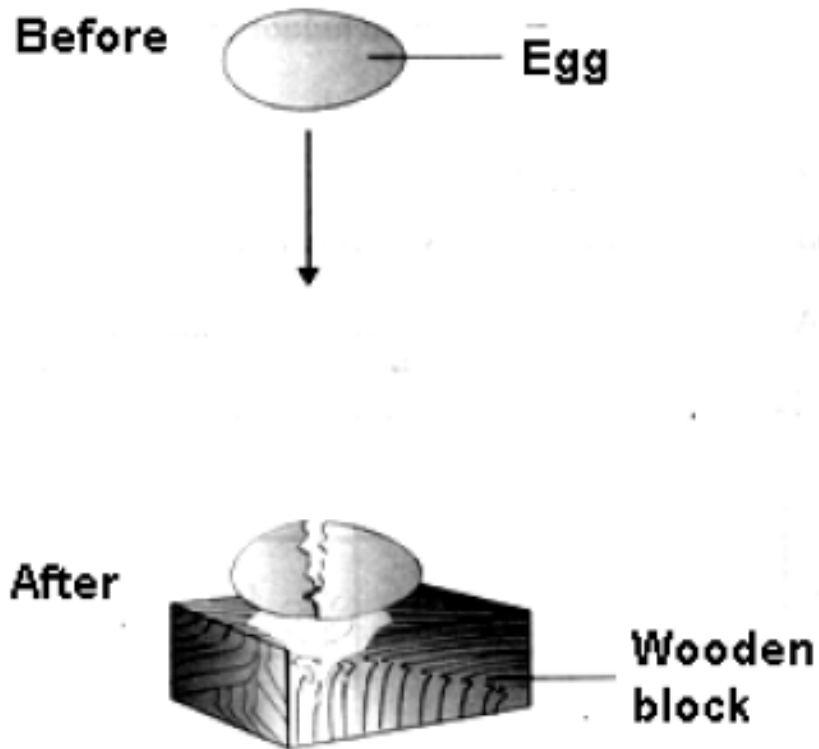


## Section A - 2009

### Question 2

Diagram 2 shows an egg being dropped onto a wooden block. The egg cracks after an impact. The velocity of the egg just before the impact is  $5 \text{ ms}^{-1}$ .

Rajah 2 menunjukkan sebiji telur dijatuhkan ke atas sebongkah kayu. Telur itu retak selepas impak. Halaju telur itu sebaik sahaja sebelum impak ialah  $5 \text{ ms}^{-1}$ .



- (a) Name the force involved during the impact.  
*Namakan daya yang terlibat semasa impak.*

**Impulsive force / Daya impuls**

[1 m]

- (b) Give one reason why the egg cracked after the impact.  
*Beri satu sebab mengapa telur itu pecah selepas impak.*

**Hard surface / high impulsive force / time of impact is short**

[1 m]

**Permukaan keras / daya impuls tinggi / masa hentaman pendek**



- (c) The mass of the egg is 0.05 kg. Calculate the momentum just before the impact.  
*Jisim telur itu ialah 0.05 kg. Hitung momentum sebaik sebelum impak.*

$$\begin{aligned} \text{Momentum} &= 0.05 \times 5 \\ &= 0.25 \text{ kg ms}^{-1} \end{aligned} \quad [2 \text{ m}]$$

- (d) Give one suggestion how you would avoid the egg from cracking when dropped from the same height.  
*Beri satu cadangan bagaimana anda boleh mengelakkan telur itu daripada pecah apabila dijatuhkan daripada ketinggian yang sama.*

.....  
[1 m]

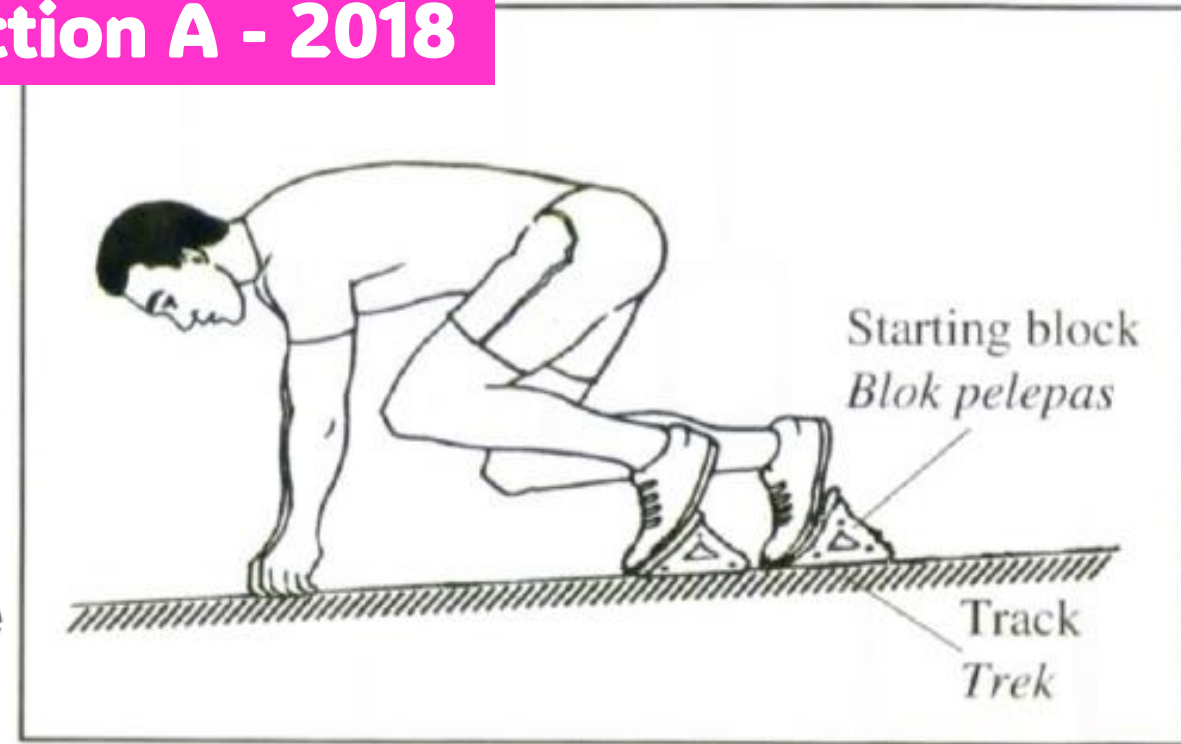
**Replace wooden block with a spongy material / mattress or wrap the egg with soft material**  
**Gantikan kayu dengan bahan berspan / tilam / balut telur dengan bahan lembut**



**Question 2**

Diagram 2 shows a sprinter pressing on a pair of starting block to start running. Mass of the sprinter is 60 kg.

Rajah 2 menunjukkan seorang pelari pecut menekan sepasang blok pelepas untuk memulakan larian. Jisim pelari pecut itu ialah 60 kg.



(a) Mass is a **Base** quantity.  
 Jisim ialah kuantiti ..... [1 mark]  
**asas**

(b) Complete the following sentence by ticking (✓) the correct answer.  
 Lengkapkan ayat berikut dengan menandakan (✓) jawapan yang betul.

The starting block is used to  
 Blok pelepas digunakan untuk

..... decrease inertia  
 Mengurangkan inersia

**✓**..... increase the change of momentum  
 Meningkatkan perubahan momentum

[1 mark]



### Question 2

Diagram 2 shows a sprinter pressing on a pair of starting block to start running. Mass of the sprinter is 60 kg.

*Rajah 2 menunjukkan seorang pelari pecut menekan sepasang blok pelepas untuk memulakan larian. Jisim pelari pecut itu ialah 60 kg.*

- (c) The sprinter exerting a force of 450 N on the starting block for 400 ms. Calculate the impulse of the sprinter.

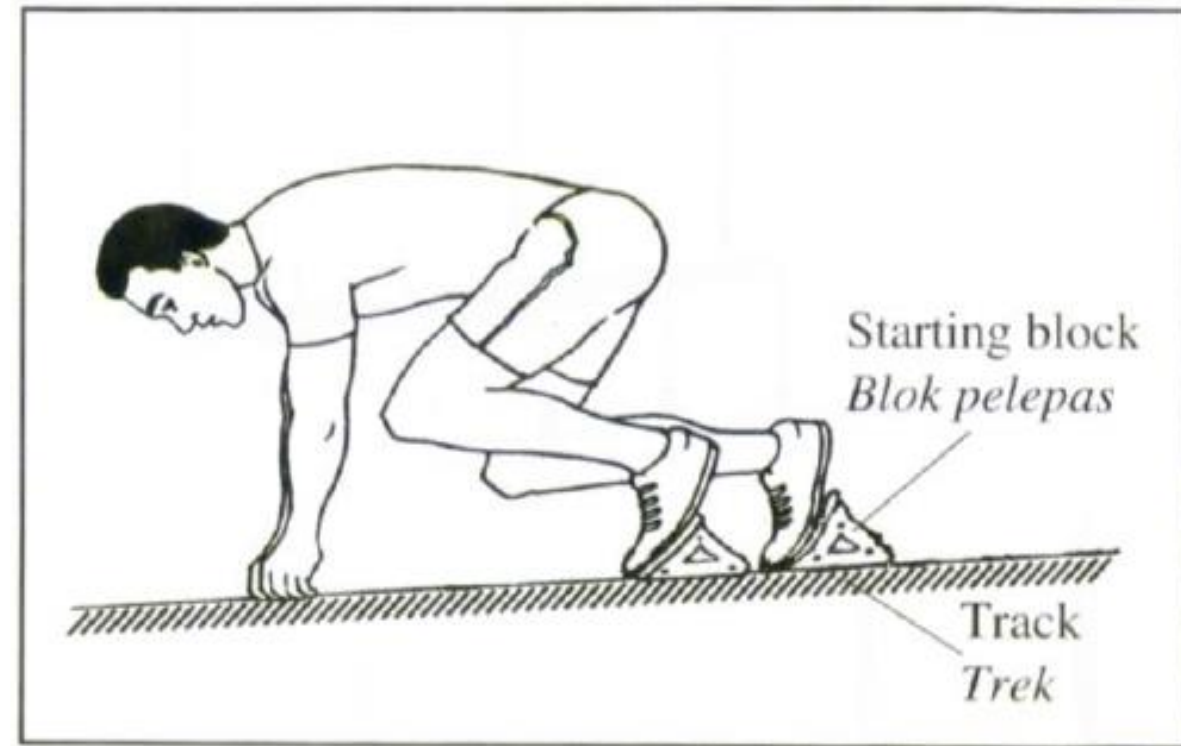
*Pelari pecut itu mengenakan daya 450 N pada blok pelepas selama 400 ms. Hitungkan impuls pelari pecut tersebut.*

[3 marks]

$$t = 400 \times 10^{-3} \text{ s} / 0.4 \text{ s}$$

$$Ft / 450 \times 0.4 / mv - mu$$

$$= 180 \text{ Ns}$$



Question 7

Diagram 7 shows a football player with a mass of 50 kg jumps up to 0.4 m from the ground level to head a ball that is passed to him.

*Rajah 7 menunjukkan seorang pemain bola sepak berjisim 50 kg melompat ke atas setinggi 0.4 m dari aras tanah untuk menanduk sebiji bola yang dilontar ke arahnya.*

- (a) State the type of energy gained by the football player when he is at the position shown in Diagram 7.

*Nyatakan jenis tenaga yang diperolehi oleh pemain bola sepak itu apabila dia berada pada posisi yang ditunjukkan dalam Rajah 7.*

### Gravitational potential energy

### Tenaga keupayaan graviti

[1 mark]

- (b) Calculate the energy gained by the football player.

*Hitung tenaga yang diperolehi oleh pemain bola sepak itu.*

$$E = mgh = 50 \times 10 \times 0.4 = \quad [2 \text{ marks}]$$

$$= 200 \text{ J}$$



(c) The ball rebounds after the player's head and moves with a low velocity before dropping to the ground. Suggest a modification that can be done to produce a higher velocity of the ball based on these aspects:  
*Bola itu melantun selepas terkena kepala pemain tersebut dan bergerak dengan halaju yang rendah sebelum jatuh ke tanah. Cadangkan pengubahsuaian yang boleh dilakukan untuk menghasilkan halaju yang lebih tinggi pada bola tersebut berdasarkan aspek-aspek berikut:*

(i) **Pressure of air inside the ball**  
*Tekanan udara dalam bola.*

**Larger pressure / Tekanan besar**

Reason / Sebab:

**Larger force / shorter collision time**

**Daya besar / masa perlanggaran pendek**

(ii) **Elasticity of material**  
*Kekenyalan bahan*

**High elasticity / kekenyalan tinggi**

Reason / Sebab:

**Larger elastic potential energy / Tenaga keupayaan kenyal tinggi**

[2 marks]



(iii) Technique of heading the ball

*Teknik menanduk bola.*

Choose the correct answer by ticking (✓) the correct diagram.

*Pilih jawapan yang betul dengan menandakan (✓) rajah yang betul.*

Reason / sebab:

**Greater impulse / greater energy**

**Impuls tinggi / tenaga besar** [2 marks]

(d) The ball that is headed by the player is caught by a goalkeeper who is wearing gloves. Give one reasons why the goalkeeper wears gloves.

*Bola yang ditanduk oleh pemain tersebut ditangkap oleh seorang penjaga gol yang memakai sarung tangan. Beri satu sebab mengapa penjaga gol itu memakai sarung tangan.*

**Smaller impulsive force, longer time**

**Daya impuls kecil / masa panjang** [1 mark]



Does not follow through  
*Tidak ikut lajak*



Follow through  
*Ikut lajak*



**Soalan 7 (2)**

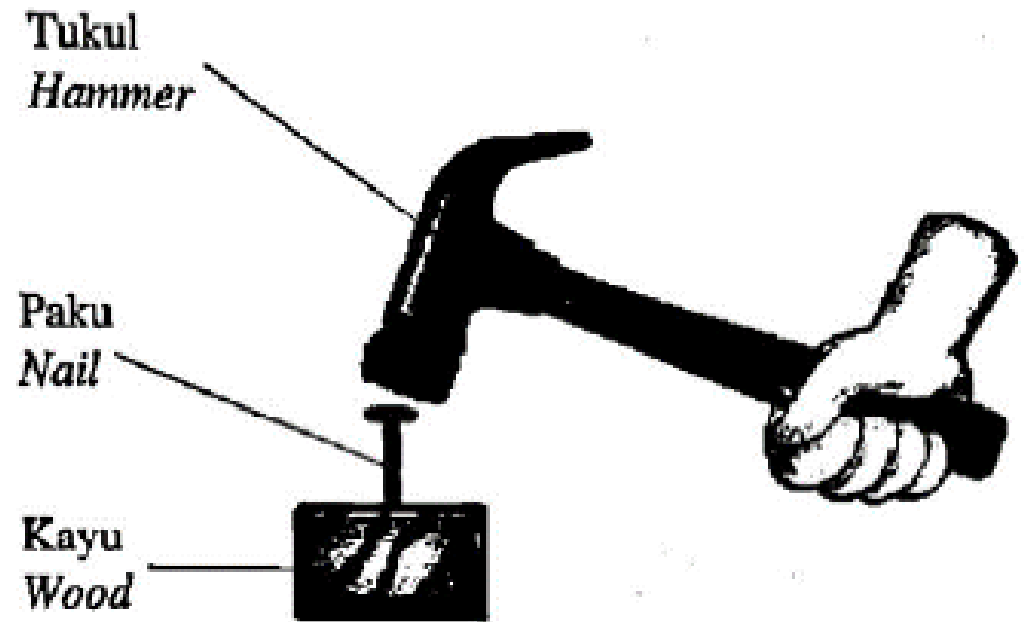
Rajah 7.1 menunjukkan tukul berjisim 0.8 kg digunakan untuk mengetuk paku. Paku itu bergerak masuk ke dalam kayu disebabkan oleh daya impuls.

*Diagram 7.1 shows a 0.8 kg hammer used to hit the nail. The nail moves inside the wood because of impulsive force.*

- (a) Apakah maksud daya impuls?  
*What is the meaning of impulsive force?*

**Kadar perubahan momentum**

**Rate of change of momentum**



(b) (i) Jika kelajuan tukul semasa mengetuk paku adalah  $20 \text{ m s}^{-1}$  dan kemudian berhenti dalam masa  $0.05 \text{ s}$ , hitung daya impuls yang dikenakan ke atas paku tersebut.

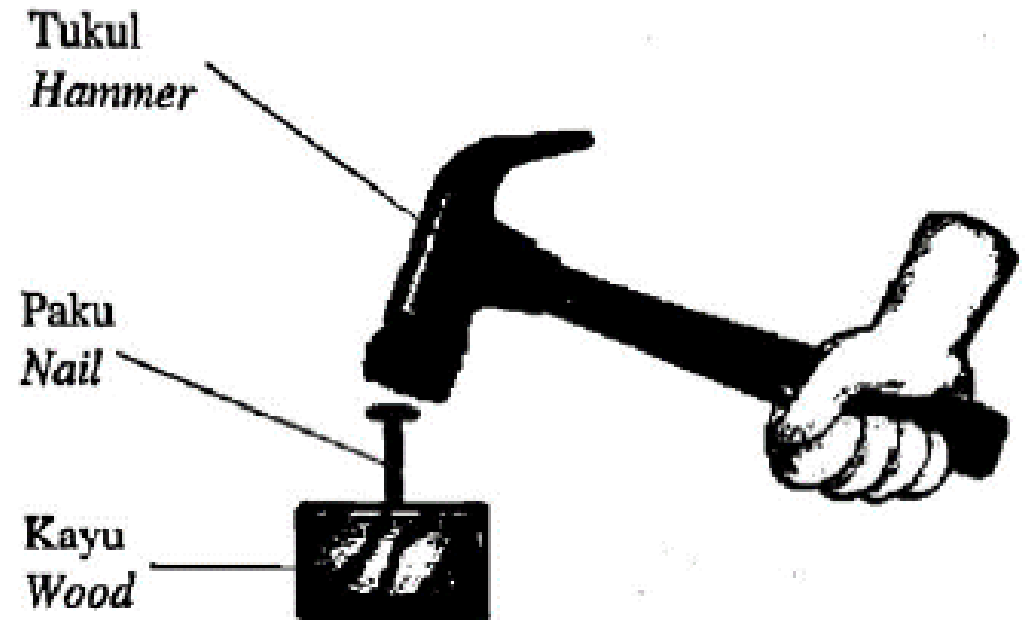
*If the velocity of the hammer while hitting and stopped in  $0.05 \text{ s}$ , calculate the impulsive force acted on the nail.*

$$\text{M1: } F = \frac{mv - mu}{t}$$

$$= \frac{0.8(0 - 20)}{0.05}$$

$$0.05$$

$$\text{M2: } F = - 320 \text{ N}$$

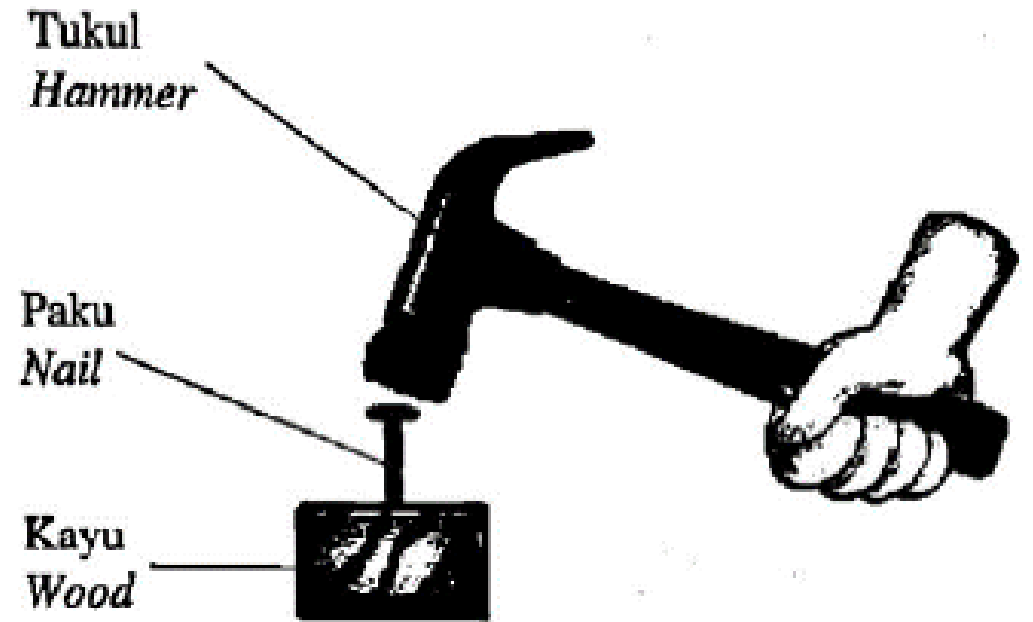


(ii) Apakah yang berlaku kepada daya impuls jika kelajuan tukul semasa mengetuk paku bertambah?

*What happen to the impulsive force it the speed of hamering increases when it hit the nail?*

**Bertambah / Increases**

[1 markah]



(c) Rajah 7.2 menunjukkan proses pemasangan jubin lantai. Gandin digunakan untuk mengetuk permukaan jubin tanpa memecahkannya.

Diagram 7.2 shows the process of installing floor tiles. Mallet is used to knocking the tile surface without breaking it.



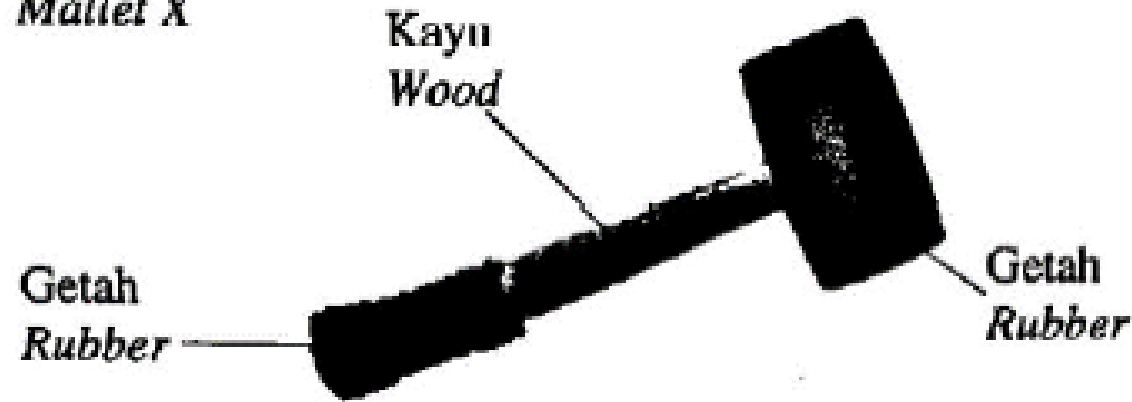
Gandin  
*Mallet*



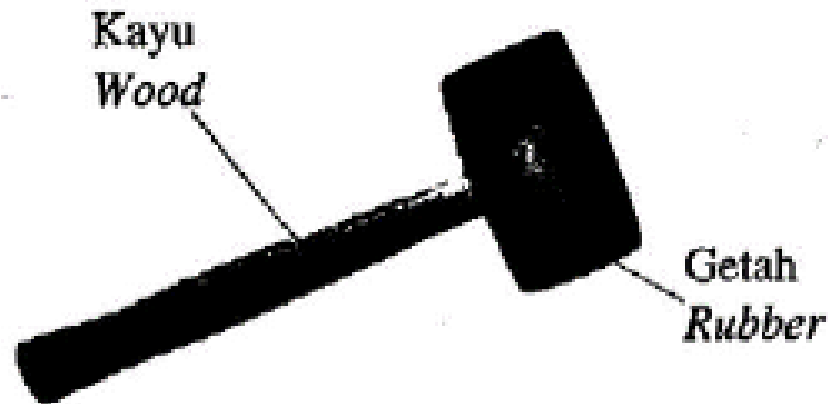
Rajah 7.3 menunjukkan ciri-ciri tiga ganding X, Y dan Z.

Diagram 7.3 shows the characteristics of three mallet X, Y and Z.

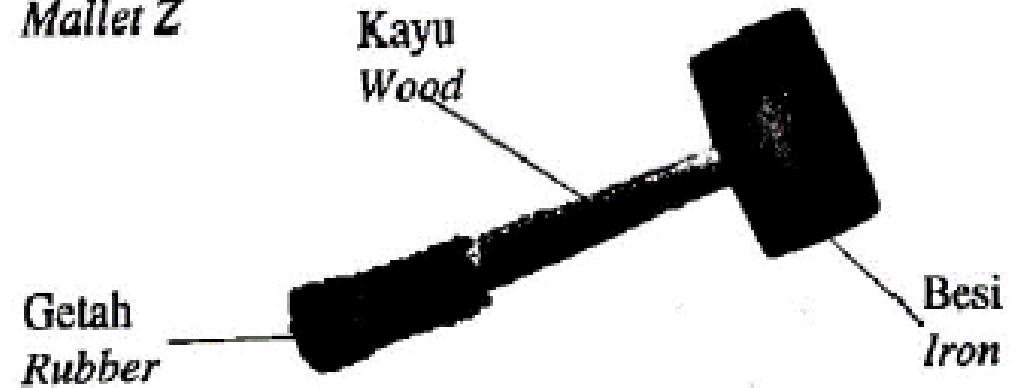
Gandin X  
Mallet X



Gandin Y  
Mallet Y



Gandin Z  
Mallet Z



Berdasarkan Rajah 7.3, nyatakan ciri-ciri gandin yang sesuai untuk memasang jubin tersebut. Berikan sebab untuk kesesuaian ciri-ciri tersebut. Based on Diagram 7.3, state the suitable characteristics of the mallet used to install the floor tiles. Give reasons for the suitability of the characteristics.



(i) Bahan kepala gandin  
Head material of the mallet

**Getah / Rubber**

---

Sebab / Reason

**Kurang daya impuls / Reduce impulsive force / tambah masa / high impact time**

(ii) Jenis pemegang  
Type of handle

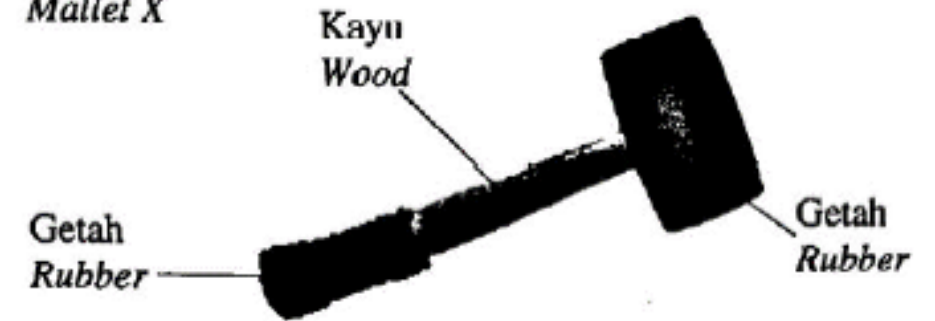
---

Sebab / Reason

---

[2 markah]

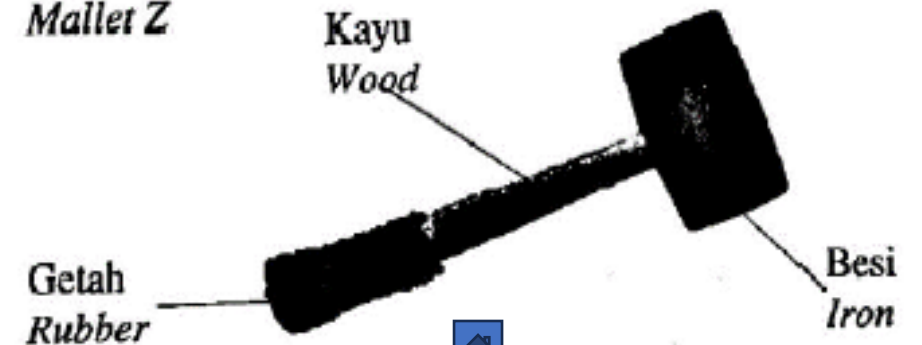
Gandin X  
Mallet X



Gandin Y  
Mallet Y



Gandin Z  
Mallet Z



(i) Bahan kepala gandin  
Head material of the mallet

**Getah / Rubber**

Sebab / Reason

**Kurang daya impuls / Reduce impulsive force / tambah masa / high impact time**

(ii) Jenis pemegang  
Type of handle

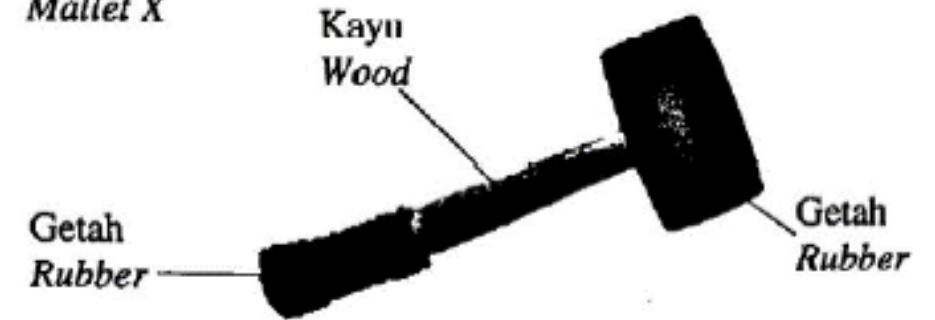
**Pemegang kayu dengan Getah / wooden handle with rubber**

Sebab / Reason

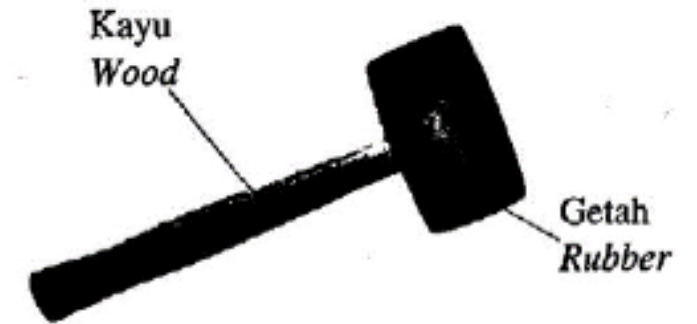
**Meningkatkan cengkaman / geseran bertambah / increase grip / not slipping / rough / kesat**

[2 markah]

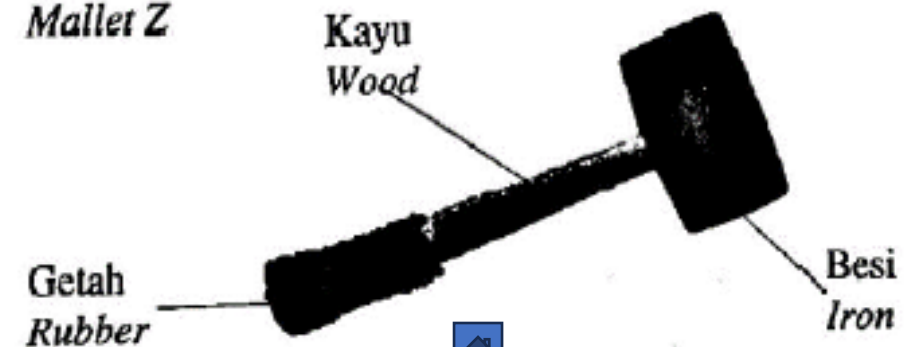
Gandin X  
Mallet X



Gandin Y  
Mallet Y



Gandin Z  
Mallet Z



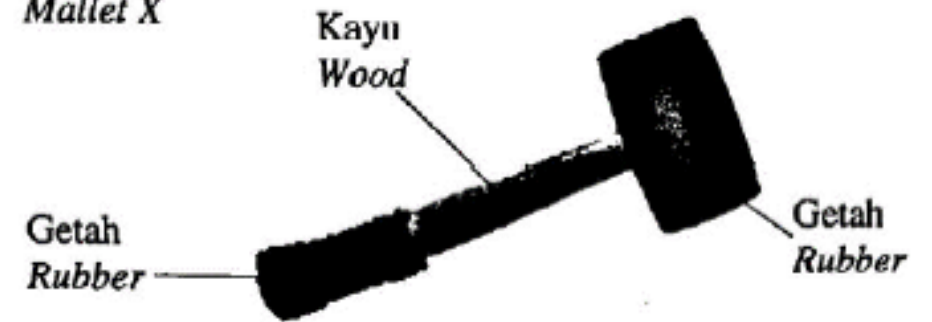
(iii) Berdasarkan jawapan anda di 7(c)(i) dan 7(c)(ii), pilih gandin yang paling sesuai digunakan untuk memasang jubin lantai tanpa memecahkannya.

*Based on the answer in 7(c)(i) and 7(c)(ii), choose the most suitable mallet that can be used to install the floor tiles without breaking it.*

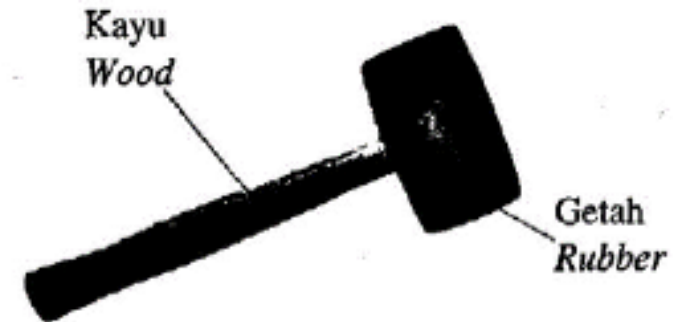
**X**

[1 markah]

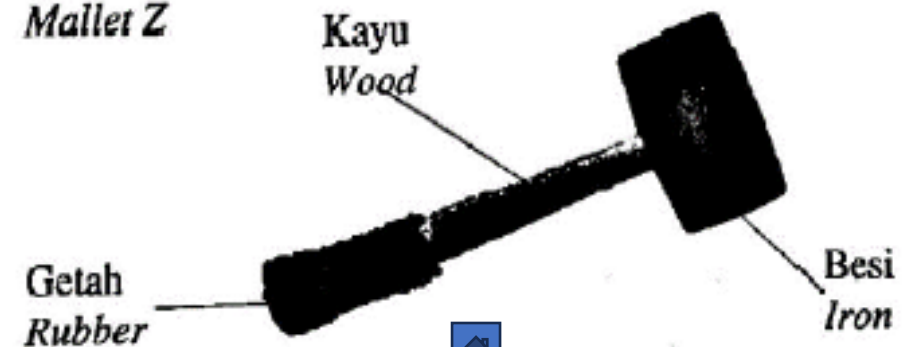
Gandin X  
Mallet X



Gandin Y  
Mallet Y



Gandin Z  
Mallet Z



## SECTION B - 2007

Rajah 11.1 menunjukkan had laju dan had muatan bagi kenderaan berat seperti bas dan lori.

*Diagram 11.1 shows the speed limit and the load limit of heavy vehicles such as buses and lorries.*



Diagram 11.1

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan laju?

*What is meant by speed? [1 m]*

$$\text{Speed} = \frac{\text{distance}}{\text{time}}$$

$$\text{Laju} = \frac{\text{jarak}}{\text{masa}}$$



(b) Dengan menggunakan konsep momentum dan inersia, terangkan mengapa had laju dan had muatan mesti dikenakan ke atas kenderaan berat.

*Using the concepts of momentum and inertia, explain why the speed limit and the load limit must be imposed on heavy vehicles.*

[4 m]

- 1 Momentum depends on mass and velocity // momentum = mass x velocity / **momentum = jisim x halaju**
- 2 High momentum causes a high force to act on the lorry when accident occurs / **more damage done / momentum tinggi sebabkan daya tinggi bertindak pada lori bila berlaku kemalangan / lebih banyak kerosakan**
- 3 Inertia depends on mass / **inersia bergantung pada jisim**
- 4 Difficult to stop / **susah untuk berhenti**



- (c) Sebuah lori tangki 1 800 kg memecut dari pegun sehingga mencapai halju 45 km/jam dalam masa 10 s.

*A tanker of mass 1 800 kg accelerates from rest to a velocity of 45 km/hr in 10 s.*

- a. Hitung pecutan lori tangki itu.

*Calculate the acceleration of the tanker*

- b. Hitung daya yang bertindak ke atas lori tangki itu.

*Calculate the force acting on the tanker.*

[5 m]

$$(i) \quad v = \frac{45 \times 1000}{36000} = 12.5 \text{ m/s}$$

$$v = u + at = 12.5 = 0 + a(10)$$

$$a = 1.25 \text{ ms}^{-2}$$

$$(ii) \quad F = ma = 1\,800 \times 1.25 = 2\,250 \text{ N}$$



- (d) Rajah 11.2 menunjukkan empat lori tangki P, Q, R dan S, dengan spesifikasi yang berbeza. Anda dikehendaki menentukan lori tangki yang paling sesuai digunakan untuk menghantar minyak dengan selamat. Kaji spesifikasi keempat-empat lori itu dari aspek berikut:

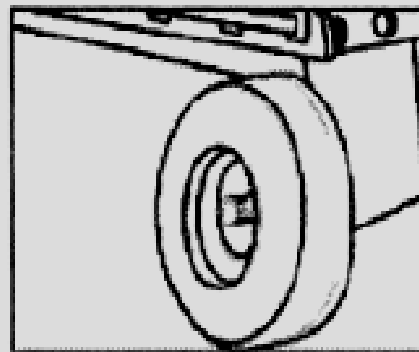
*Diagram 11.2 shows four tankers P, Q, R and S, with different specifications. You are required to determine the most suitable tanker to deliver oil safely. Study the specifications of all the four tankers from the following aspects:*

- **Jenis brek**  
*The type of brakes*
- **Bilangan tayar**  
*The number of tyres*
- **Bilangan dan saiz tangki**

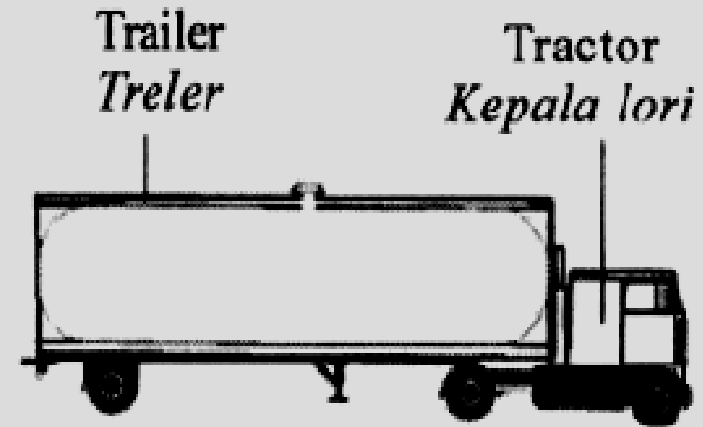


**Tanker P**  
*Lori tangki P*

Type of brake: Air  
*Jenis brek : Udara*



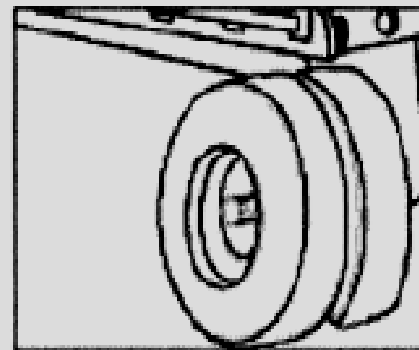
1 tyre  
*1 tayar*



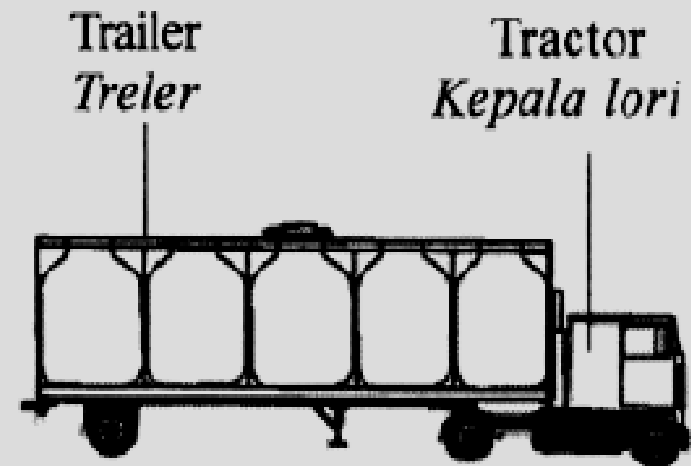
1 big tank  
*1 tangki besar*

**Tanker Q**  
*Lori tangki Q*

Type of brake: Air  
*Jenis brek : Udara*



2 tyres  
*2 tayar*

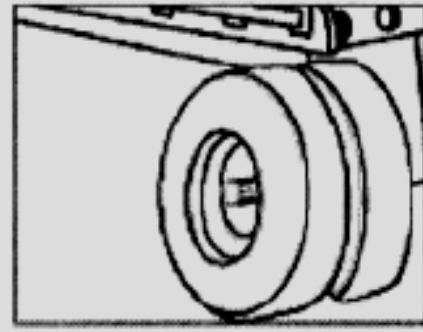


5 small tanks  
*5 tangki kecil*

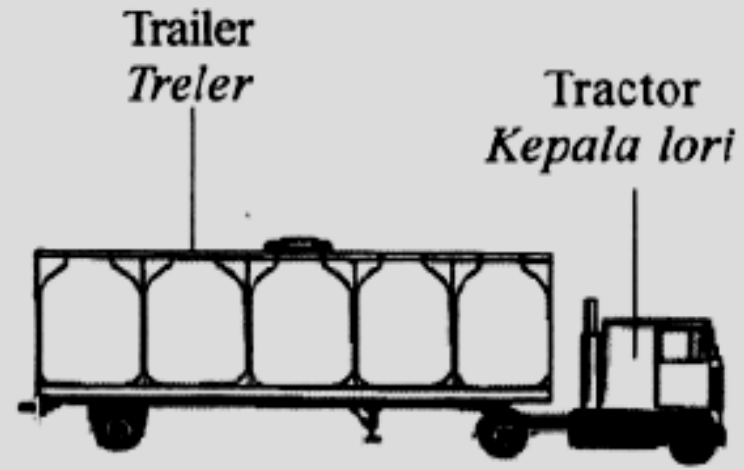


Tanker R  
*Lori tangki R*

Type of brake: ABS  
*Jenis brek : ABS*  
(Antilock Brake System)



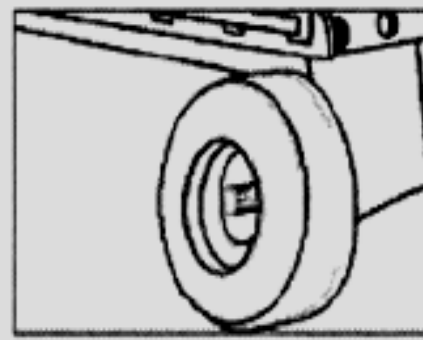
2 tyres  
*2 tayar*



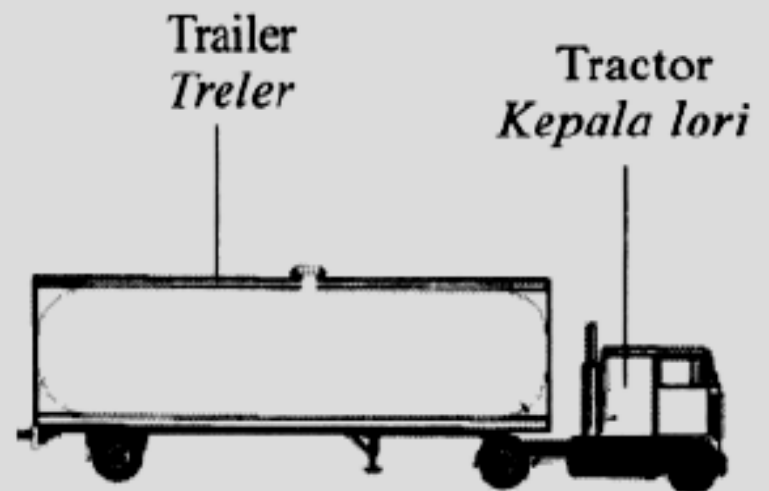
5 small tanks  
*5 tangki kecil*

Tanker S  
*Lori tangki S*

Type of brake: ABS  
*Jenis brek : ABS*  
(Antilock Brake System)



1 tyre  
*1 tayar*



1 big tank  
*1 tangki besar*



Modification	Explanation
ABS Brake	The lorry can be stopped immediately and does not skid / lori boleh diberhentikan serta merta tanpa tergelincir
Two tyres / 2 tayar	increase stability / lower pressure acts so less damage on road/ better grip / tambah stabil / tekanan rendah ke atas jalan, jalan kurang rosak / lebih cengkaman
5 small tanks 5 tangki kecil	to reduce the effect of inertia // kurangkan kesan inersia /
Further distance Jarak jauh	Prevents collision between the trailer and the tractor/ reduce (forward) momentum / elak perlanggaran antara kepala lori dengan treler / kurang momentum ke depan

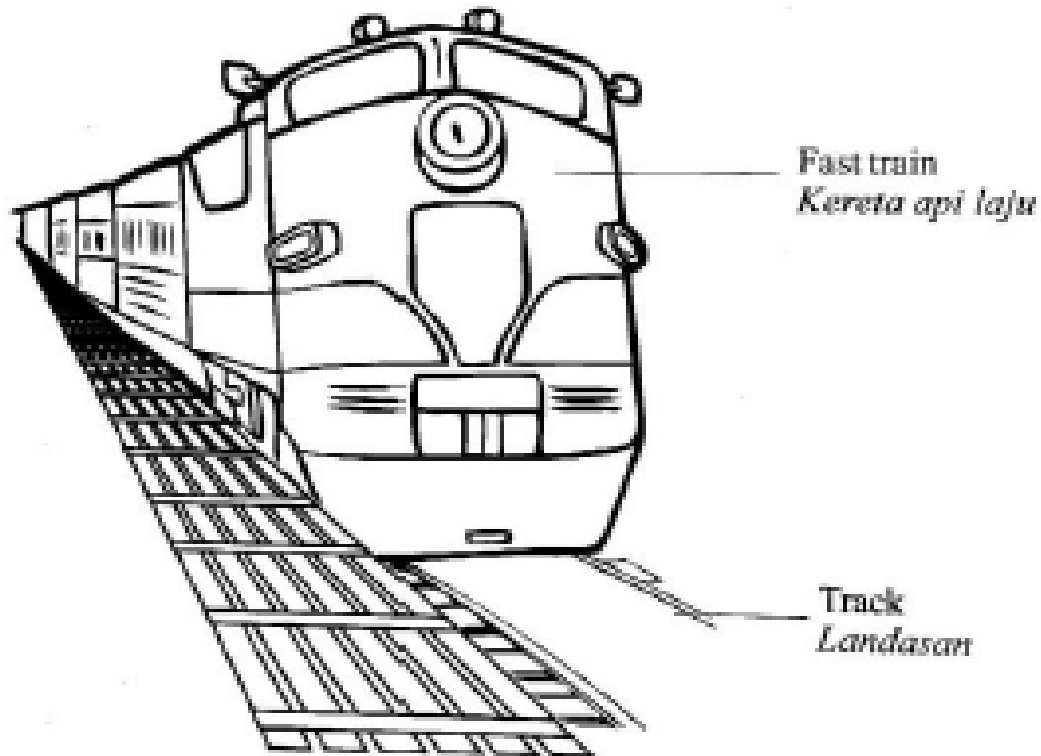
**Tanker R is chosen.**



## SECTION B - 2014

Rajah 11.1 menunjukkan sebuah kereta api laju. Kereta api itu bergerak laju dengan terapung di atas landasan. Pengapungan ini menggunakan daya magnet yang dihasilkan antara electromagnet pada dasar kereta api dengan electromagnet pada landasan.

*Diagram 11.1 show a fast train. The train moves fast by levitating on the track. The levitation is due to the magnetic forces produced between the electromagnet at the base of the train and the electromagnet on the track.*



Kereta api laju itu bertukar kelajuannya daripada 0 km/j ke 360 km/j dalam masa 10 s.

*The fast train changes its speed from 0 km/hr to 360 km/hr in 10 s.*

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan laju?

*What is the meaning of speed?*

*[1 mark]*

- **Speed is distance/time**  
**laju ialah jarak/masa**



**Kereta api laju itu bertukar kelajuannya daripada 0 km/j ke 360 km/j dalam masa 10 s.**

*The fast train changes it's speed from 0 km/hr to 360 km/hr in 10 s.*

**(b) Hitung / Calculate:**

**(i) Laju akhir kereta api dalam unit  $\text{ms}^{-1}$ .**

*The final speed of the train in the unit  $\text{ms}^{-1}$ .*

[1 m]

$$\frac{360 \times 10^3}{3600} = 100 \text{ m/s}$$

**(ii) Pecutan kereta api itu dalam unit  $\text{ms}^{-2}$ .**

*The acceleration of the train in the unit of  $\text{ms}^{-2}$ .*

[2 m]

$$\frac{(100 - 0)}{10} = 10 \text{ ms}^{-2}$$

**(iii) Jarak perjalanan kereta api itu dalam 10 s.**

*The distance travelled by the train in 10 s.*

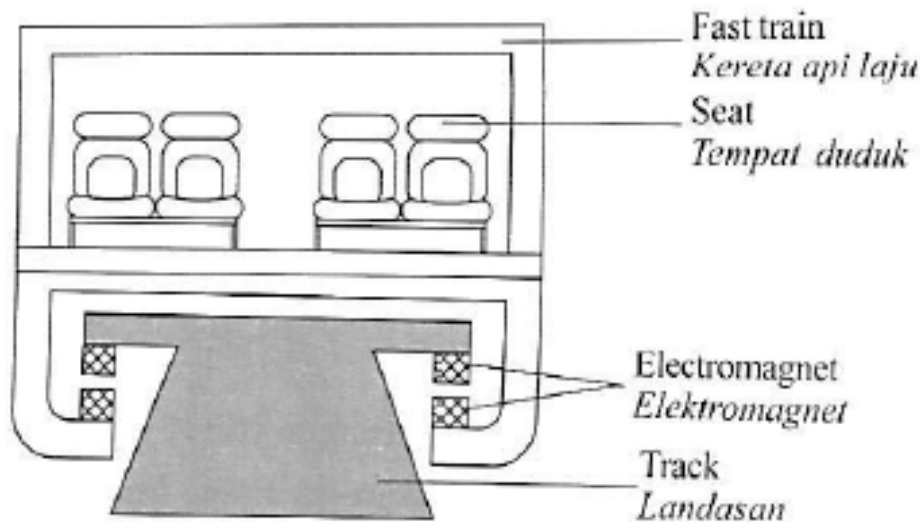
[2 m]

$$0(10) + \frac{1}{2} (10)(10)^2 = 500 \text{ m}$$



(c) Rajah 11.2 menunjukkan keratan rentas sebuah kereta api laju.

Diagram 11.2 shows the cross-sectional of a fast train.



Anda dikehendaki menyiasat ciri-ciri kereta api laju seperti ditunjukkan dalam Jadual 11.

You are required to investigate the characteristics of the fast train as shown in Table 11.

Terangkan kesesuaian setiap ciri pada kereta api laju.

Explain the suitability of each characteristic of a fast train.

Tentukan kereta api laju yang paling sesuai untuk bergerak dengan kelajuan yang paling tinggi. Berikan sebab-sebab untuk pilihan anda.

Determine the most suitable fast train which can move with highest speed. Give reasons for your choice.

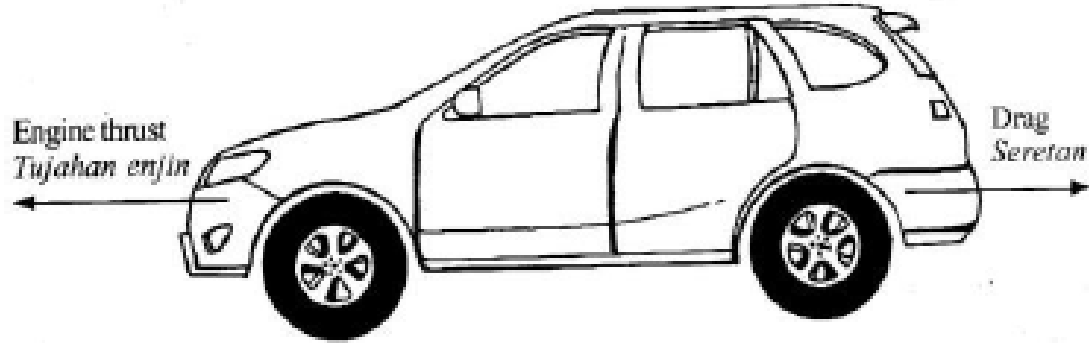
Fast train Kereta api laju	Material to build the body of the fast train Bahan untuk membina badan kereta api laju	Side view of the shape of the fast train Pandangan sisi bentuk kereta api laju	Material to make the electromagnet at the base of the fast train Bahan yang digunakan untuk membuat elektromagnet pada dasar kereta api laju	Number of coach of the fast train Bilangan gerabak pada kereta api laju
J	low density ketumpatan rendah	 Pentagon Pentagon	superconductor superkonduktor	one long coach satu gerabak panjang
K	high density ketumpatan tinggi	 Aerodynamic Aerodinamik	soft-iron core teras besi lembut	8 short coaches 8 gerabak pendek
L	low density ketumpatan rendah	 Aerodynamic Aerodinamik	superconductor superkonduktor	8 short coaches 8 gerabak pendek
M	high density ketumpatan tinggi	 Pentagon Pentagon	soft-iron core teras besi lembut	one long coach satu gerabak panjang



Characteristics	reason
<b>Low density of material</b> <b>Bahan ketumpatan rendah</b>	<b>Light, smaller mass, small inertia</b> <b>Ringan, jisim kecil, inersia kecil</b>
<b>Aerodynamic</b>	<b>Reduce air resistance</b> <b>Kurang rintangan udara</b>
<b>Superconductor</b> <b>superkonduktor</b>	<b>Zero resistance / no energy loss</b> <b>Rintangan sifar / tiada tenaga hilang</b>
<b>8 short coaches</b> <b>8 gerabak pendek</b>	<b>Reduce the effect of inertia / can easily make a turn at the sharp end</b> <b>Kurang kesan inersia / mudah membelok</b>
<b>Low density material, aerodynamic, superconductor, 8 short coaches. Bahan ketumpatan rendah, aerodynamic, superkonduktor, 8 gerabak pendek</b> 	

- (d) Rajah 11.3 menunjukkan daya-daya yang bertindak ke atas sebuah kereta.

*Diagram 11.3 shows forces acting on a car.*



Dengan menggunakan daya-daya yang bertindak ke atas kereta itu, terangkan bagaimana kereta itu boleh bergerak dengan

*By using the force acting on the car, explain how the car can move with*

- (i) Halaju seragam / a constant velocity
- (ii) Pecutan / an acceleration

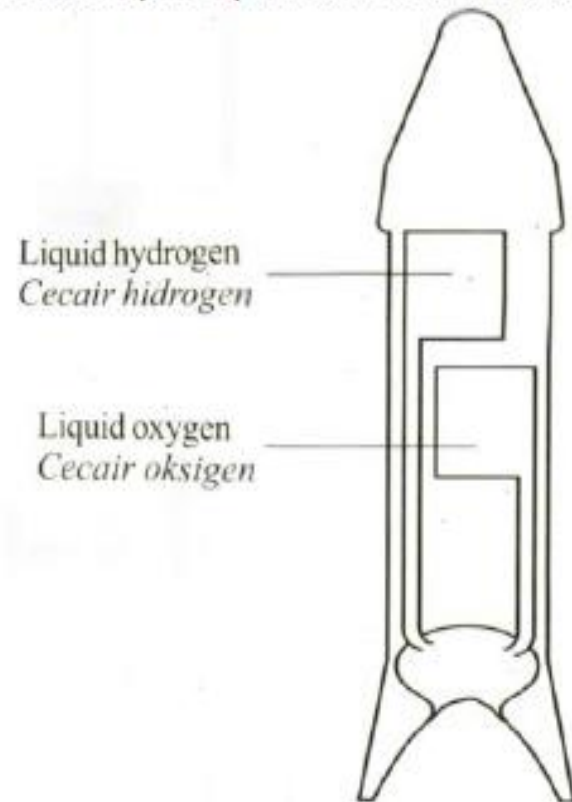
- **Engine thrust = drag**  
**tujahan enjin = seretan**
- **Resultant force = 0**  
**daya paduan = 0**
- **Engine thrust > drag**  
**tujahan enjin > seretan**
- **Resultant is not equal zero /  $F = ma$**   
**Daya paduan bukan sifar /  $F = ma$**



## SECTION B - 2016

Diagram 11.1 shows the structure of a rocket. The rocket works according to the principle of conservation of momentum.

Rajah 11.1 menunjukkan struktur sebuah roket. Roket bekerja berdasarkan prinsip keabadian momentum.



**Total momentum is constant if there is no external force**

**Jumlah momentum adalah tetap jika tiada daya luar yang bertindak.**

- (a) (i) State the principle of conservation of momentum.  
*Nyatakan prinsip keabadian momentum.*

[1 mark]



(ii) Explain in terms of the principle of conservation of momentum, how the rocket is launched.

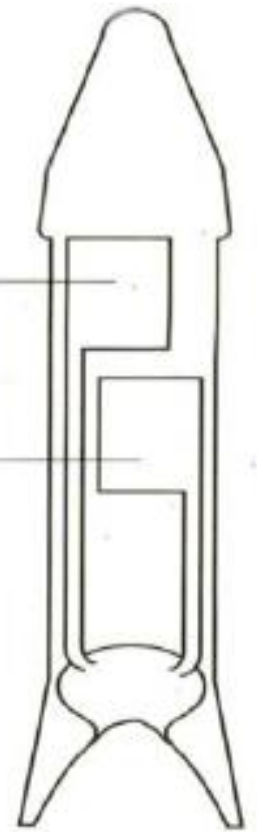
*Terangkan dalam konteks prinsip keabadian momentum, bagaimana roket itu dilancarkan.*

[4 marks]

- **Hidrogen and oksigen mix**  
**hidrogen dan oksigen dicampurkan**
- **The mixture explode**  
**Campuran itu meletup**
- **The hot gasses moved out the rocket nozzle at high velocity**  
**gas panas berhalaju tinggi dikeluarkan dari muncung roket**
- **Momentum upward (rocket) = momentum downward (hot gases)**  
**momentum ke atas (roket) = momentum ke bawah (gas panas)**

Liquid hydrogen  
*Cecair hidrogen*

Liquid oxygen  
*Cecair oksigen*



(b) An aircraft has a forward thrust of  $1.0 \times 10^6$  N. The mass of the aircraft is  $4.0 \times 10^5$  kg.

Sebuah pesawat udara mempunyai tujah ke depan  $1.0 \times 10^6$  N. Jisim pesawat udara itu adalah  $4.0 \times 10^5$  kg.

(i) Calculate the acceleration of the air craft.

*Hitung pecutan pesawat udara itu. [2 marks]*

(ii) The aircraft must reach a speed of  $85 \text{ m s}^{-1}$  to take off. Calculate the minimum length of runway needed for this air craft.

*Pesawat udara itu mesti mencapai kelajuan  $85 \text{ m s}^{-1}$  untuk membolehkannya berlepas. Hitung panjang minimum landasan yang diperlukan untuk pesawat udara ini. [3 marks]*


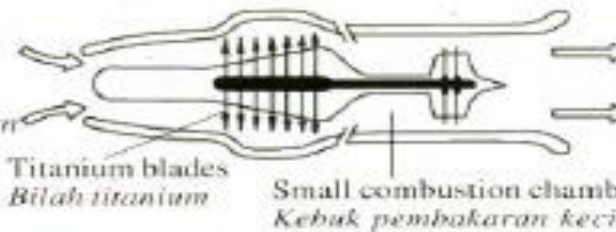

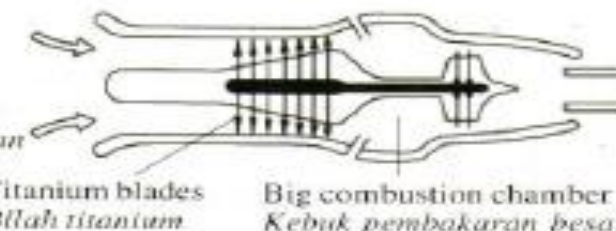
$$a = \frac{1 \times 10^6}{4 \times 10^5} \\ = 2.5 \text{ ms}^{-2}$$

$$(ii) u = 0 \\ 85^2 = 0 + 2(2.5)s \\ s = 1445 \text{ m}$$



Diagram 11.2 shows the design and the specifications of four different jet engines, P, Q, R and S. Study the specifications of all four jet engines. Explain the suitability of each design and its specifications. Determine the most suitable jet engine to be used in the air craft. Give reasons for your choice.

Rajah 11.2 menunjukkan reka bentuk dan spesifikasi bagi empat enjin jet yang berbeza, P, Q, R dan S. Kaji spesifikasi keempat-empat jet enjin tersebut. Terangkan kesesuaian bagi setiap reka bentuk dan spesifikasinya. Tentukan enjin jet yang paling sesuai digunakan sebagai pesawat udara. Beri sebab untuk pilihan anda.

Specifications <i>Spesifikasi</i>	
<p><b>P</b></p> <p>Air intake through small opening <i>Udara masuk melalui bukaan kecil</i></p>  <p>Iron blades <i>Bilah besi</i></p> <p>Small combustion chamber <i>Kebuk pembakaran kecil</i></p> <p>Exhaust gases through big opening <i>Gas ekzos melalui bukaan besar</i></p>	
<p><b>Q</b></p> <p>Air intake through small opening <i>Udara masuk melalui bukaan kecil</i></p>  <p>Titanium blades <i>Bilah titanium</i></p> <p>Small combustion chamber <i>Kebuk pembakaran kecil</i></p> <p>Exhaust gases through big opening <i>Gas ekzos melalui bukaan besar</i></p>	
<p><b>R</b></p> <p>Air intake through big opening <i>Udara masuk melalui bukaan besar</i></p>  <p>Iron blades <i>Bilah besi</i></p> <p>Big combustion chamber <i>Kebuk pembakaran besar</i></p> <p>Exhaust gases through small opening <i>Gas ekzos melalui bukaan kecil</i></p>	
<p><b>S</b></p> <p>Air intake through big opening <i>Udara masuk melalui bukaan besar</i></p>  <p>Titanium blades <i>Bilah titanium</i></p> <p>Big combustion chamber <i>Kebuk pembakaran besar</i></p> <p>Exhaust gases through small opening <i>Gas ekzos melalui bukaan kecil</i></p>	

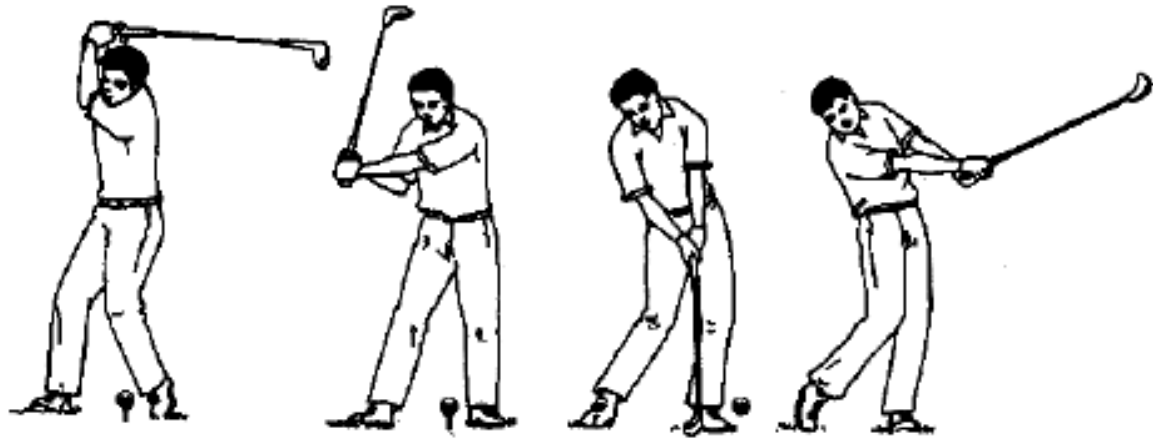


Characteristics	reason
<b>Air intake big opening//</b> <b>udara masuk melalui bukaan besar</b>	<b>Sucked more air</b> <b>banyak udara disedut</b>
<b>Titanium blade</b> <b>bilah titanium</b>	<b>Low density / lighter / strong / not rusty/</b> <b>ketumpatan rendah / ringan/kuat/tidak berkarat/</b>
<b>Big combustion chamber</b> <b>kebuk pembakaran besar</b>	<b>Burns more fuel/more combustions/ high exhaust gas/</b> <b>lebih bahan api terbakar / gas ekzos lebih besar/ banyak pembakaran</b>
<b>Exhaust gas through small opening//</b> <b>gas ekzos keluar melalui bukaan kecil</b>	<b>High velocity//</b> <b>udara masuk melalui bukaan besar</b>
<b>S Air intake big opening, titanium blad, Big combustion chamber and exhaust gas through small opening/</b> <b>bukaan udara besar, bilah titanium, kebuk pembakaran besar, gas ekzos melalui bukaan kecil</b>	

## SECTION B - 2012

Rajah 11.1 menunjukkan pemain golf masih meneruskan ayunan kayu golf selepas bola golf dipukul. Aksi ini dinamakan 'ikut lajak'.

*Diagram 11.1 shows a golfer continues his swing after the golf ball has been hit. This action is called 'follow through'.*



- (a) Apakah maksud impuls?  
*What is the meaning of impulse?*

[1 mark]

**Change of momentum**  
**Perubahan momentum**

Tujuan aksi 'ikut lajak' adalah untuk meningkatkan impuls yang bertindak ke atas bola.

*The purpose of 'follow through' is to increase the impulse acting on the ball.*



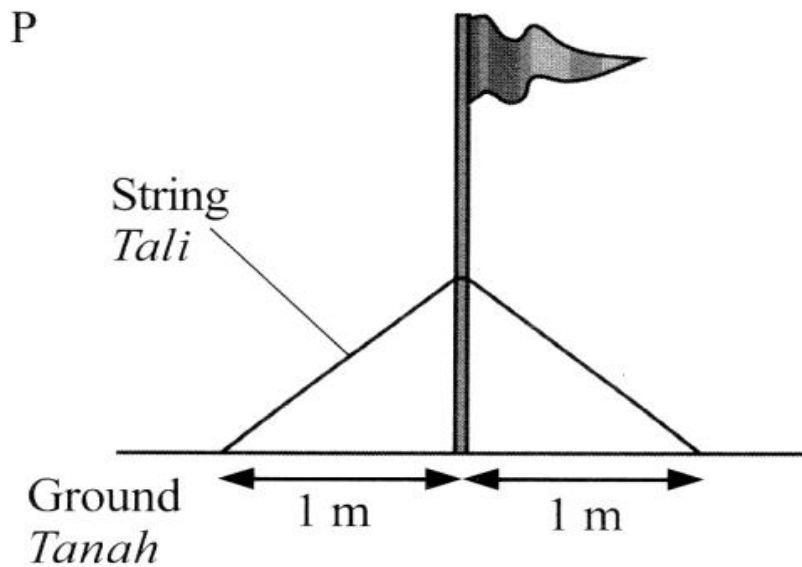
- (b) Terangkan bagaimana 'ikut lajak' boleh meningkatkan impuls yang bertindak ke atas bola.  
*Explain how 'follow through' can increase the impulse acting on the ball.* [4 marks]

1. **Time of contact increases / masa sentuhan bertambah**
2. **Ft increase / Ft bertambah**
3.  **$Ft = mv - mu$  increase /  $Ft = mv - mu$  bertambah**
4. **Speed increase / go further / accelerate**  
**laju bertambah / pergi lebih jauh / memecut**



(c) Rajah 11.2 menunjukkan empat batang tiang bendera P, Q, R dan S dengan spesifikasi yang berbeza didirikan di atas tanah.

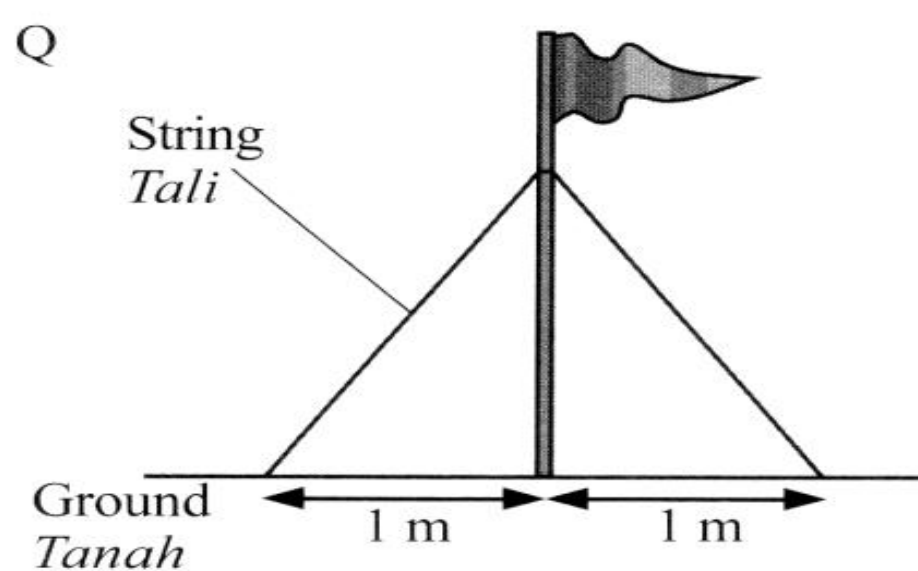
Diagram 11.2 on page 31, shows four flag poles, P, Q, R and S with different specifications mounted on the ground.



**Maximum tension of string  
= 1 000 N**

**Density of pole = 1 500 kg m<sup>-3</sup>**

**Flexibility of pole = Low**

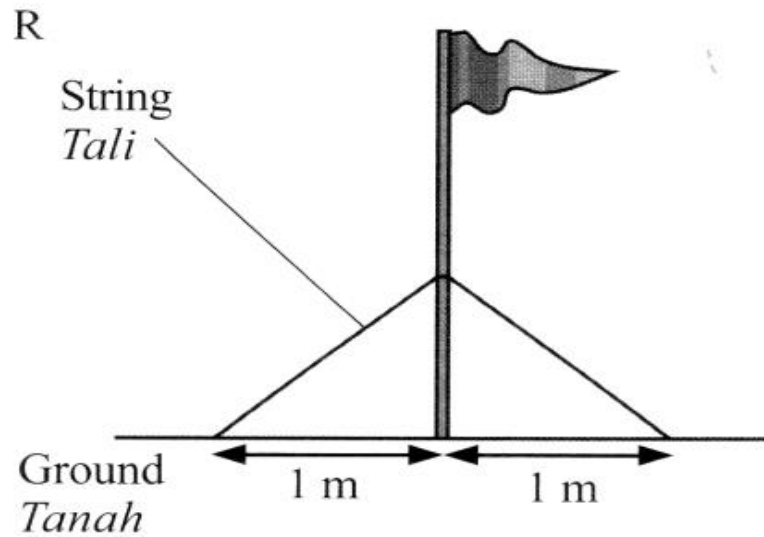


**Maximum tension of string =  
2 000 N**

**Density of pole = 900 kg m<sup>-3</sup>**

**Flexibility of pole = High**

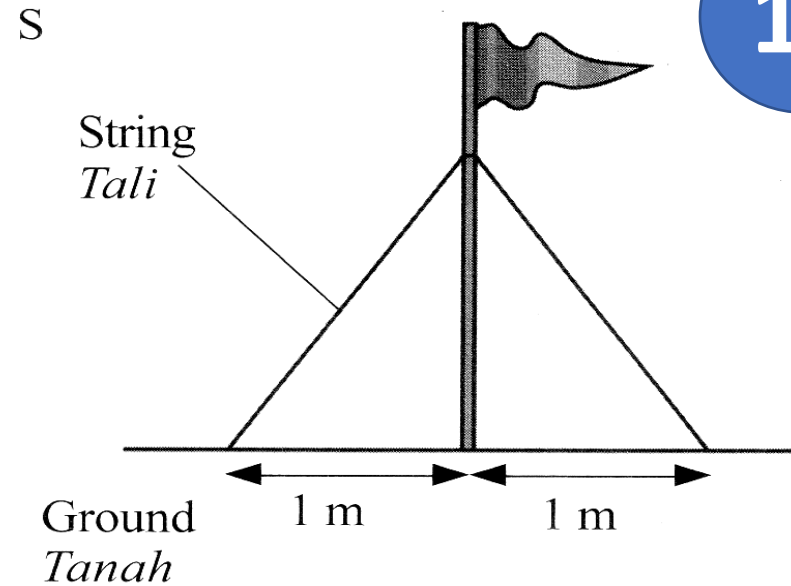




**Maximum tension of string  
= 1 000 N**

**Density of pole =  $900 \text{ kg m}^{-3}$**

**Flexibility of pole = High**



**Maximum tension of string  
= 2 000 N**

**Density of pole =  $1 500 \text{ kg m}^{-3}$**

**Flexibility of pole = Low**



**Anda dikehendaki menentukan ciri-ciri tiang bendera yang paling sesuai untuk menahan tiupan angin yang kuat. Kaji spesifikasi keempat-empat tiang bendera itu daripada aspek berikut:**

*You are required to determine the most suitable characteristics of flag pole that can withstand strong wind. Study the specifications of all the four flag poles from the following aspects:*

- **Ketumpatan tiang**  
*The density of the pole*
- **Keterlenturan tiang**  
*The flexibility of the pole*
- **Ketegangan maksimum tali**  
*The maximum tension of the string*
- **Ketinggian tali yang diikat pada tiang.**  
*The height of strings tied to the pole*

**Terangkan kesesuaian aspek-aspek itu dan tentukan tiang bendera yang paling sesuai. Beri sebab bagi pilihan anda.**

*Explain the suitability of the aspects and determine the most suitable flag pole. Give reasons for your choice.*

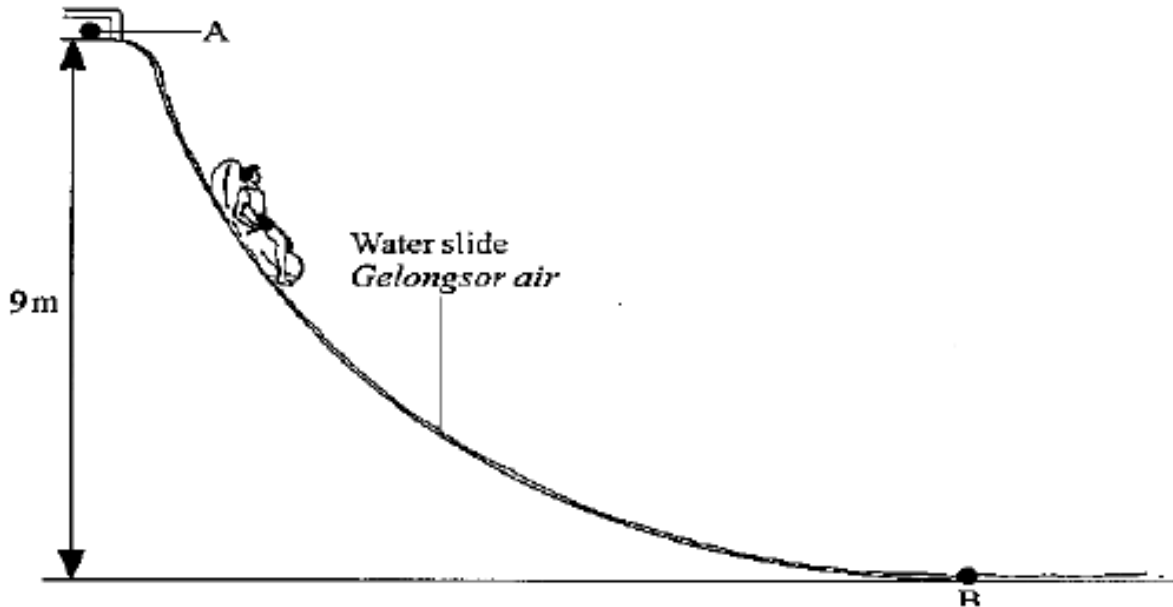
**[10 marks]**



<b>Density low</b> <b>Ketumpatan rendah</b>	<b>Light</b> <b>ringan</b>
<b>High flexibility</b> <b>Kekenyalan tinggi</b>	<b>Difficult to break / can sway without breaking / susah patah / boleh melentur tanpa patah</b>
<b>Maximum tension</b> <b>Ketegangan maksima</b>	<b>Not break easily / high force / strong / tidak mudah putus / daya tinggi / kuat</b>
<b>High position of string tied / tali diikat kedudukan tinggi</b>	<b>Stable / stand still / strong / not easily to fall / lebih stabil / kuat / tidak mudah jatuh</b>
<b>Q :low density, high flexibility , high tension and high position, ketumpatan rendah, kekenyalan tinggi, ketegangan maksima, kedudukan tinggi</b>	



- (d) Rajah 11.3 menunjukkan seorang lelaki berjisim 60 kg meluncur turun gelongsor air dari titik A ke titik B. Diagram 11.3 shows a man of mass 60 kg sliding down water slide from point A to point B. (ii)



- (i) Nyatakan perubahan tenaga yang berlaku dari titik A ke titik B. State the energy transformation that occurs from point A to point B. [1 mark]

**Gravitational Potential energy to kinetic energy**  
**Tenaga keupayaan gravity ke tenaga kinetik**

Hitung jumlah tenaga lelaki itu semasa berada pada titik A.

Calculate the total energy of the man at point A. [2 marks]

- $mgh = 60 \times 10 \times 9$
- $= 5400 \text{ J}$

- (iii) Dengan mengabaikan daya geseran, hitung kelajuan lelaki itu pada titik B. By ignoring frictional force, calculate the speed of the man at point B. [2 marks]

- $\frac{1}{2} mv^2 = 5400$
- $v = 13.42 \text{ m/s}$



## SECTION B - 2016

### Soalan 9

Rajah 9 menunjukkan seorang pemain softball meneruskan hayunan batang pemukul selepas bola dipukul untuk meningkatkan impuls.

*Diagram 9.1 shows a softball player continuing to swing the bat after the ball is hit to increase impulse.*



- (a) Apakah maksud impuls?  
*What is meant by impulse?*

[1 markah]

**Perubahan momentum**  
/ **change of momentum**

**$Ft$   $F = \text{daya impuls}$   $t = \text{masa}$**

**Momentum akhir – momentum awal**



(b) Terangkan bagaimana teknik ikut lajak pada Rajah 9 dapat meningkatkan impuls.

*Explain how follow through technique in Diagram 9 can increase the impuls.*

[4 markah]

**M1: Masa sentuhan Panjang / / time of contact long**

**M2: laju akhir bola bertambah / final velocity of ball increases**

**M3: momentum akhir bertambah / / final momentum increases**

**M4: perubahan momentum bertambah / change of momentum increases / Ft bertambah / impuls**

**bertambah /  $mv - mu$  bertambah**

**M5:  $Ft = mv - mu$**



(c) Rajah 9.2 menunjukkan batang pemukul softball.

*Diagram 9.2 shows a softball bat.*



Jadual 9 menunjukkan empat jenis batang pemukul P, Q, R dan S.

*Table 9 shows four types of softball bat P, Q, R and S.*

Batang pemukul <i>Bat</i>	Jisim (kg) <i>Mass (kg)</i>	Bahan <i>Material</i>	Bahan tambahan pada pemegang <i>Additional material on the handle</i>	Panjang batang pemukul (cm) <i>Length of softball bat (cm)</i>
P	0.6	Kayu <i>Wood</i>	Ada grip <i>With grip</i>	80
Q	0.8	Kayu <i>Wood</i>	Tiada grip <i>Without grip</i>	75
R	1.0	Logam <i>Metal</i>	Ada grip <i>With grip</i>	85
S	1.2	Logam <i>Metal</i>	Tiada grip <i>Without grip</i>	70



Anda dikehendaki menentukan jenis batang pemukul yang dapat menghasilkan pukulan bola yang paling jauh. Kaji spesifikasi keempat-empat jenis batang pemukul berdasarkan aspek yang diberi. Terangkan kesesuaian setiap spesifikasi dan seterusnya tentukan jenis batang pemukul yang paling sesuai. Beri sebab untuk pilihan anda.

*You are required to determine the type of bat that can make the farthest shot of the ball. Study the specifications of the four types of bat based on the aspects given. Explain the suitability of each specification and then determine the most suitable type of bat. Give reasons for your answers.*

[10 markah]

Batang pemukul <i>Bat</i>	Jisim (kg) <i>Mass (kg)</i>	Bahan <i>Material</i>	Bahan tambahan pada pemegang <i>Additional material on the handle</i>	Panjang batang pemukul (cm) <i>Length of softball bat (cm)</i>
P	0.6	Kayu <i>Wood</i>	Ada grip <i>With grip</i>	80
Q	0.8	Kayu <i>Wood</i>	Tiada grip <i>Without grip</i>	75
R	1.0	Logam <i>Metal</i>	Ada grip <i>With grip</i>	85
S	1.2	Logam <i>Metal</i>	Tiada grip <i>Without grip</i>	70



**M1: jisim tinggi**  
**high mass**

**M2: momentum tinggi / impuls tinggi / daya**  
**impuls tinggi / high momentum / high impulse**

**M3: logam**  
**metal**

**M4: kuat / tidak paah / tahan daya tinggi / kukuh /**  
**strong / does not break easily / durable**

**M5: Ada grip / with**  
**grip**

**M6: tingkat geseran / tambah cengkaman /**  
**increase friction / increase grip**

**M7: lebih panjang /**  
**more length / long**

**M8: tingkat halaju / tingkat daya / increase**  
**velocity / more force**

**M9: Pilih r**

**M10: jisim tinggi, batang logam, ada grip,**  
**panjang**  
**High mass, metal, with grip, long**



(d) Pemain softball memukul dan mengenakan daya 50 N ke atas bola berjisim 0.2 kg sedang bergerak dengan halaju 72 km j<sup>-1</sup>. Masa sentuhan bola dengan batang pemukul ialah 0.2 saat.

*A softball player hit and exerted 50 N force on a ball with a mass of 0.2 kg which is moving at a velocity of 72 km h<sup>-1</sup>. Time contact of the ball with the bat is 0.2 second.*

(i) Hitung impuls yang dialami oleh bola itu.  
*Calculate the impulse experienced by the ball*

[2 markah]

$$M1: Ft = 50 \times 0.2$$

$$M2: = 10 \text{ Ns}$$

**Jawapan dengan unit betul**

(ii) Selepas bola dipukul, bola melantun ke arah bertentangan. Hitung halaju lantunan bola dalam unit Sistem Antarabangsa (SI).

*After the ball is hit, the ball is bounced in the opposite direction. Calculate the bounce velocity of the ball in International System of Units (SI).*

[3 markah]

$$72 \times 1000/3600 = 20 \text{ m/s}$$

$$M1: Ft = mv - (- mu) / Ft = mv + mu$$

$$M2: v = \frac{10 + (0.2)(20)}{0.2}$$

$$M3: = 70 \text{ m/s}$$

**Jawapan dengan unit betul**



## SECTION C - 2018

Diagram 9.1 shows two identical boats, R and S with the same mass. Boat R is paddled by one person while boat S is paddled by two persons. In 5 minutes, the distance travelled by boat R is 100 m and the distance travelled by boat S is 200 m.

Rajah 9.1 menunjukkan dua sampan, R dan S yang serupa dengan jisim yang sama. Sampan R didayung oleh seorang lelaki dan sampan S didayung oleh dua orang lelaki. Dalam masa 5 minit, jarak yang dilalui oleh sampan R adalah 100 m dan jarak yang dilalui oleh sampan S adalah 200 m.

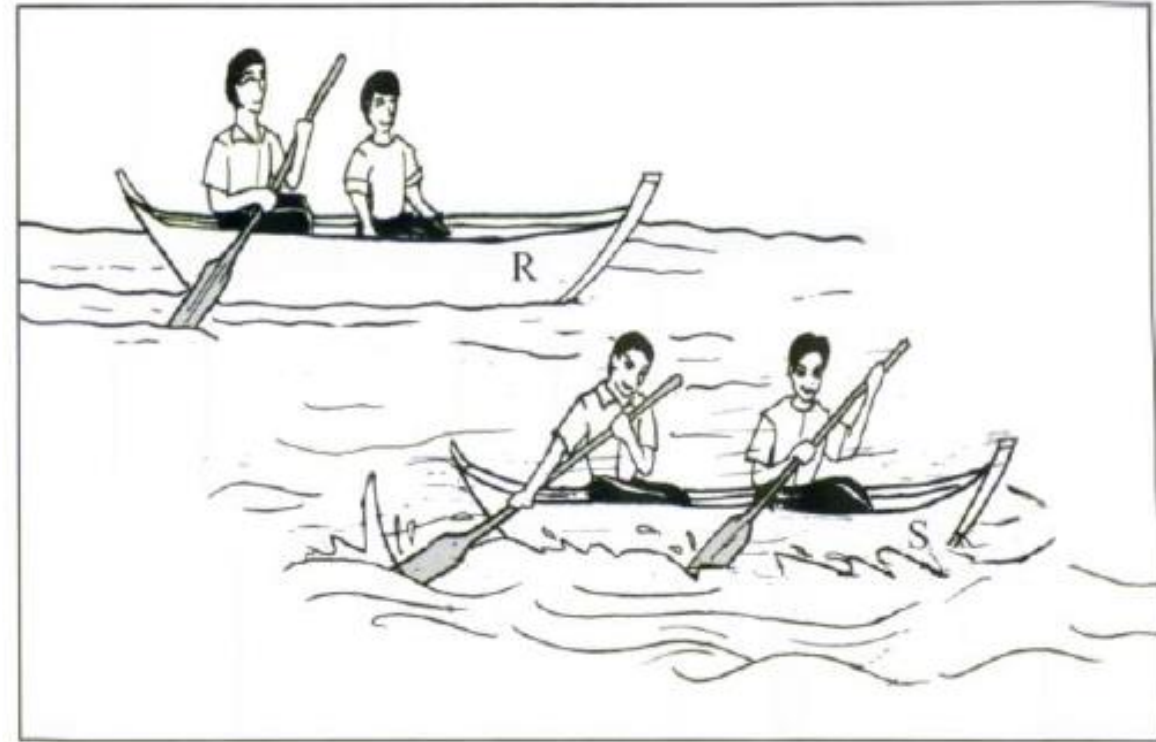


Diagram 9.1 / Rajah 9.1

(a) What is meant by mass?

Apakah yang dimaksudkan dengan jisim?

[1 mark]

**Mass is a quantity of matter**  
**Jisim ialah kuantiti jirim**



(b) Based on Diagram 9.1,  
Berdasarkan Rajah 9.1,

(i) Contrast the distance travelled, the force applied and the acceleration between boat R and boat S

*Bezakan jarak yang dilalui, daya yang dikenakan dan pecutan antara sampan R dengan sampan S.*

- **Distance:  $S > R$**   
**Jarak:  $S > R$**
- **Daya:  $S > R$**   
**Force:  $S > R$**
- **Pecutan:  $S > R$**
- **Acceleration:  $S > R$**

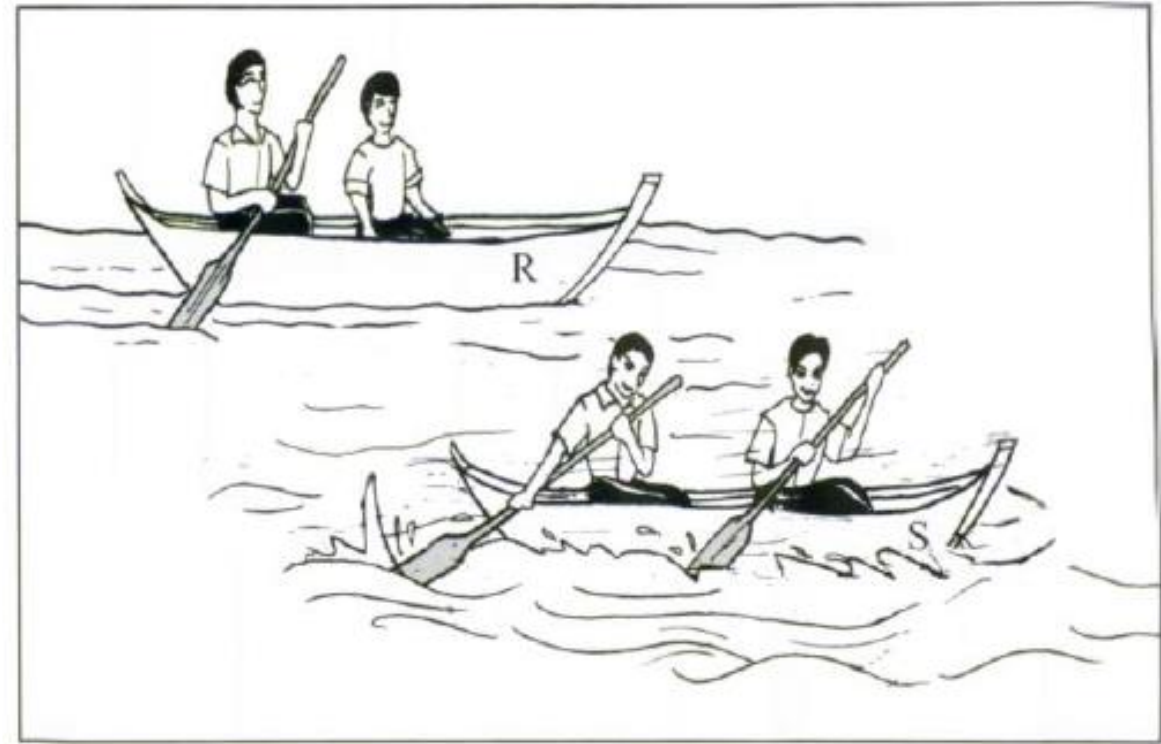


Diagram 9.1 / Rajah 9.1



- (ii) Relate the distance travelled by the boat and the force applied to make a deduction regarding the relationship between the force applied and the acceleration of the boat.

*Hubungkan jarak yang dilalui oleh sampan dengan daya yang dikenakan untuk membuat satu kesimpulan berkaitan hubungan antara daya yang dikenakan dengan pecutan sampan itu.*

[5 marks]

- **Distance directly proportional to force**  
**Jarak berkadar terus dengan daya**

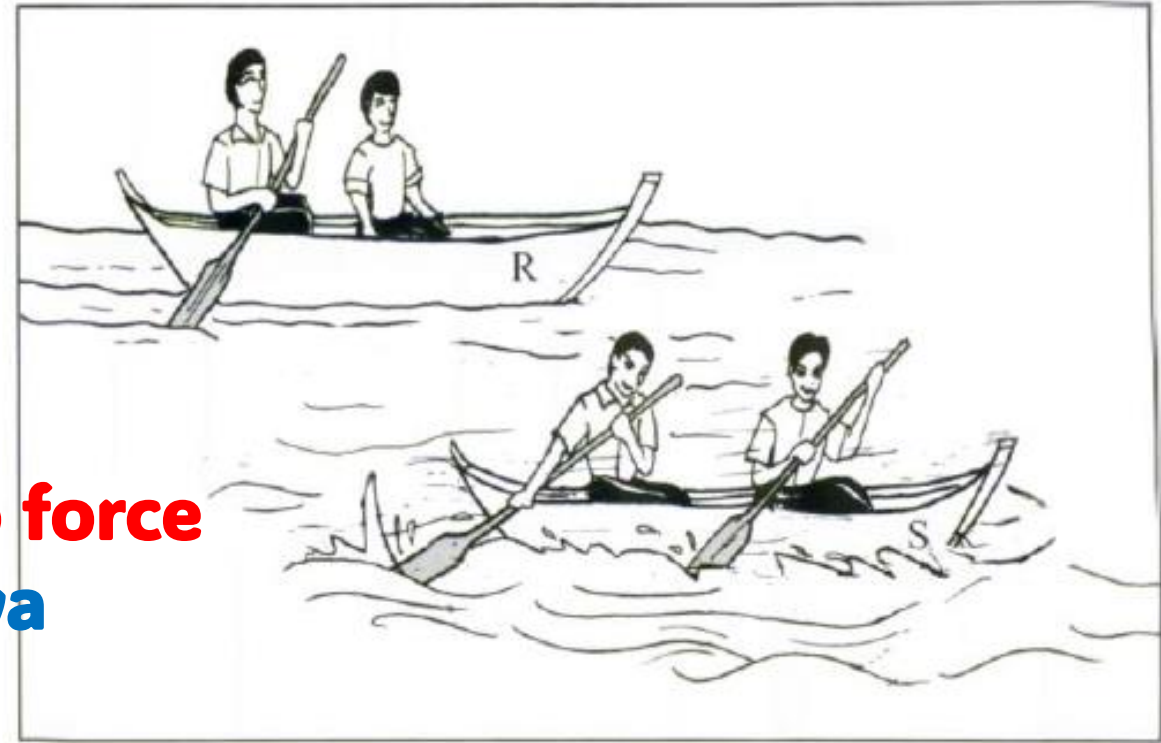


Diagram 9.1 / Rajah 9.1

- **Force directly proportional to acceleration**  
**Daya berkadar terus dengan pecutan**



(c) One of the men in the boat drops a stone into the water. Diagram 9.2 shows the velocity-time graph of the motion of the stone in the water.

Salah seorang lelaki dalam bot menjatuhkan seketul batu ke dalam air. Rajah 9.2 menunjukkan graf halaju-masa bagi gerakan batu itu di dalam air.

Based on Diagram 9.2, describe the motion of the stone in the water. Explain why the motion is as shown in Diagram 9.2.

Berdasarkan Rajah 9.2, huraikan gerakan batu itu di dalam air. Terangkan mengapa gerakan itu adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 9.2.

Velocity ( $\text{m s}^{-1}$ )  
Halaju

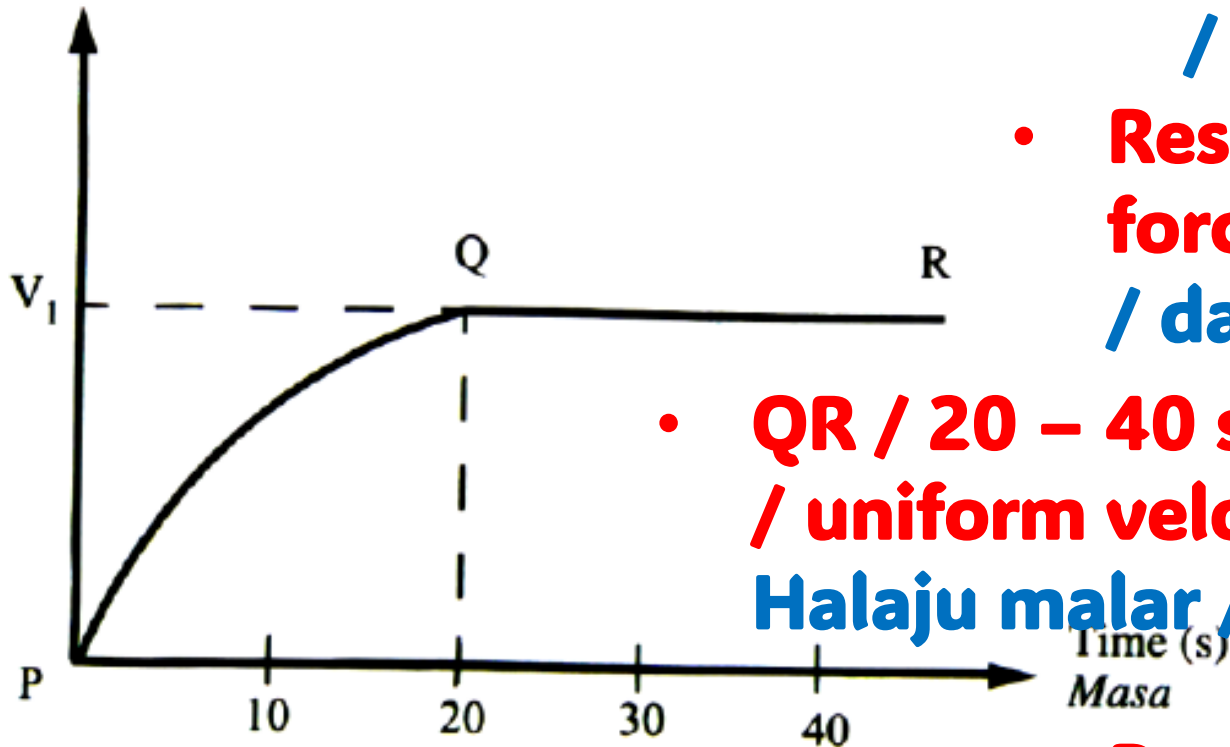


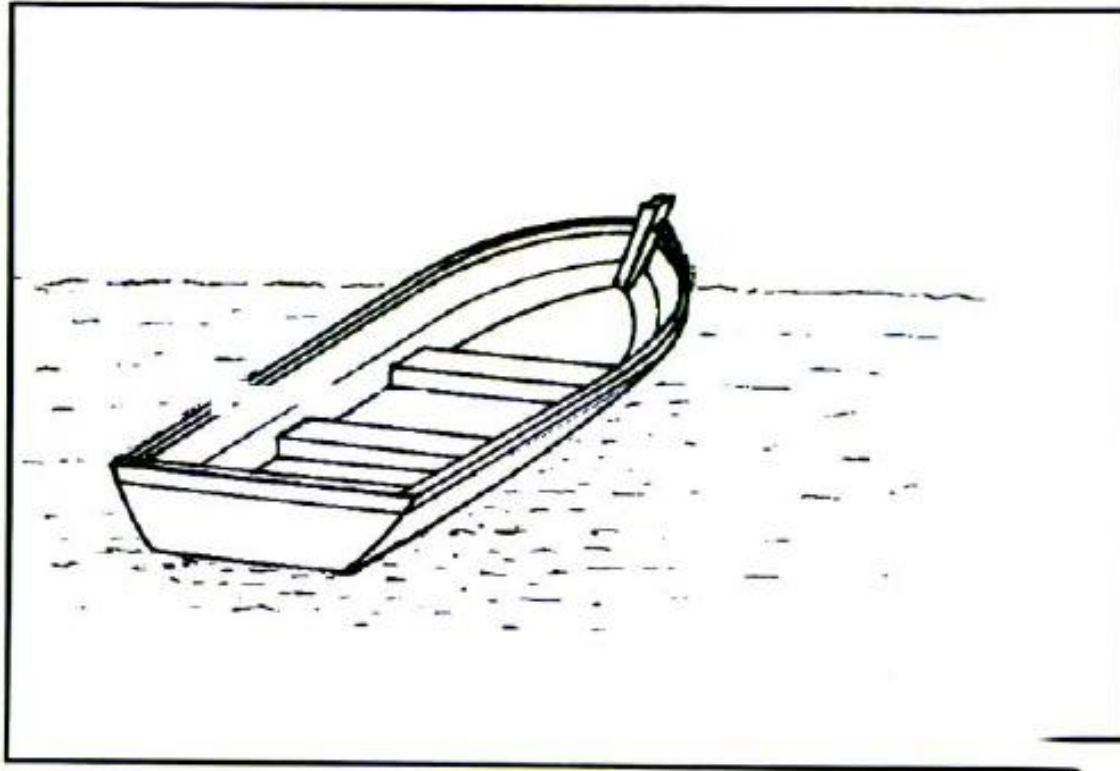
Diagram 9.2 / Rajah 9.2

- **PQ: Accelerate / increase in velocity / memecut / Halaju bertambah**
- **Resultant force not zero / unbalanced force /  $F \neq 0$  / daya paduan bukan sifar / daya tak seimbang**
- **QR / 20 – 40 saat / selepas Q : constant velocity / uniform velocity / zero acceleration /  $a = 0$  / Halaju malar / halaju seragam / pecutan sifar /**
- **Resultant force = 0 / balanced force / daya paduan = 0 / daya seimbang**



(d) **Diagram 9.3 shows a fishing boat.**

*Rajah 9.3 menunjukkan sebuah sampan untuk memancing.*



**Diagram 9.3 / Rajah 9.3**

**You are required to modify the fishing boat into a speed boat that can travel faster.**

*Anda dikehendaki untuk mengubah suai sampan untuk memancing itu kepada sebuah sampan laju yang boleh bergerak dengan lebih cepat.*

**Using your knowledge of motion, forces and properties of material, state and explain the modifications based on the characteristics of the boat, engine power and size of propeller.**

*Menggunakan pengetahuan anda tentang gerakan, daya dan sifat-sifat bahan, nyatakan dan terangkan pengubahsuaian itu berdasarkan ciri-ciri sampan, kuasa enjin dan saiz kipas.*

**[10 marks]**



**Streamline / larus**

**less resistance / rintangan kurang**

**low density / ketumpatan rendah**

**Light / ringan**

**high power / kuasa tinggi**

**high force / high thrust / accelerate more // daya tinggi / pecutan lebih**

**Big propeller // kipas besar**

**large force // daya besar // high acceleration // bigger thrust / high energy / large change of momentum**

**Strong boat / strong material // bot kuat // bahan kuat // bot kalis air // waterproof boat / fiberglass bot // karbon composit bot // Aluminium bot //**

**Not broken // Tidak patah // strong / waterproof / tidak bocor / tidak pecah / kuat / light / ringan / lasting / tahan lama / leakage**



## SECTION C - 2003

9. Diagram 9.1 shows two identical plasticine spherical balls before being released from the same height. Diagram 9.2 shows the state of the plasticine balls when they hit the wood and the sponge. It was observed that the plasticine stopped more quickly when it hit the wood.

Rajah 9.1 menunjukkan dua ketul bebola plastisin yang serupa sebelum dilepaskan dari ketinggian yang sama. Rajah 9.2 menunjukkan keadaan plastisin itu apabila menghempap kayu dan span. Diperhatikan plastisin itu berhenti dengan lebih cepat apabila menghempap permukaan kayu.

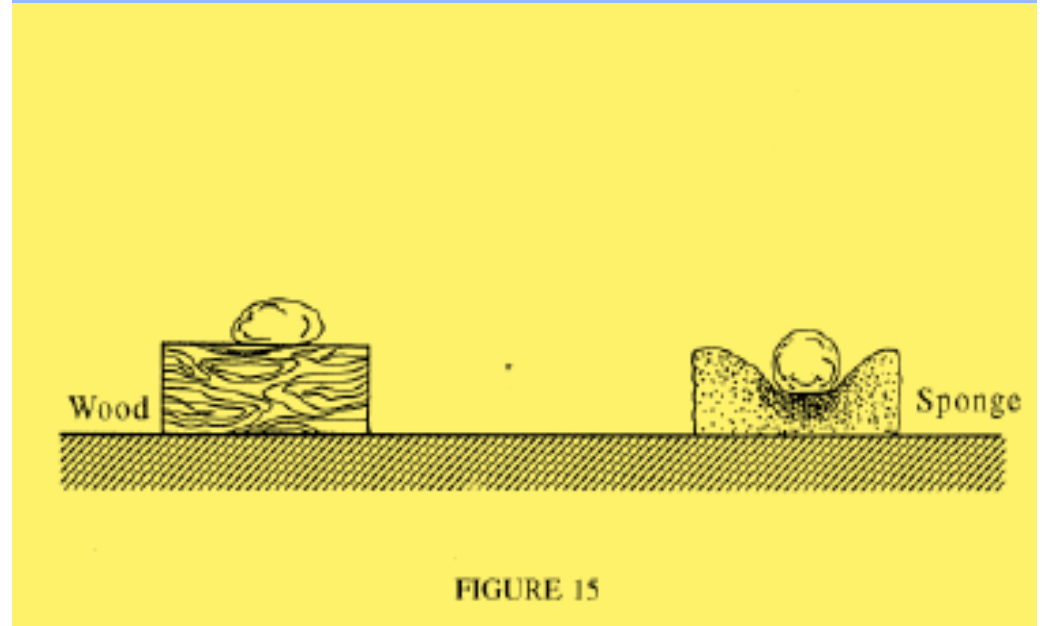
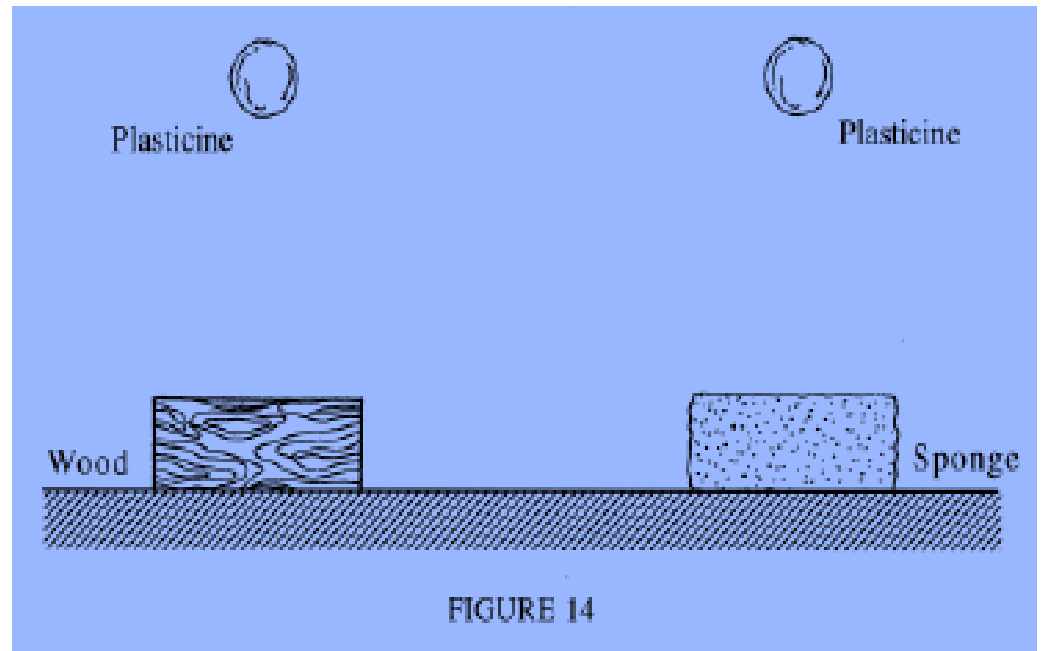
- (a) (i) What does the word *momentum* mean?

Apakah yang dimaksudkan dengan *momentum*?

[1 mark]

**Momentum = jisim x halaju**

**Momentum = mass x velocity**



(ii) Observe Figure(a) and Figure(b). Compare the shape of the plasticine balls, the surface of the wood, the surface of the sponge before and when the plasticine balls hit the surfaces. Relate the changes in shapes of the plasticine balls and the surfaces to deduce a relevant physics concept.

*Perhatikan Rajah (a) dan Rajah (b). Bandingkan bentuk bebola plastisin, permukaan kayu dan permukaan span sebelum dan apabila bebola plastisin menghempap kedua-dua permukaan itu. Hubungkaitkan perubahan bentuk bebola plastisin dan kedua-dua permukaan untuk membuat satu kesimpulan tentang konsep fizik yang berkaitan.*

[5 marks]

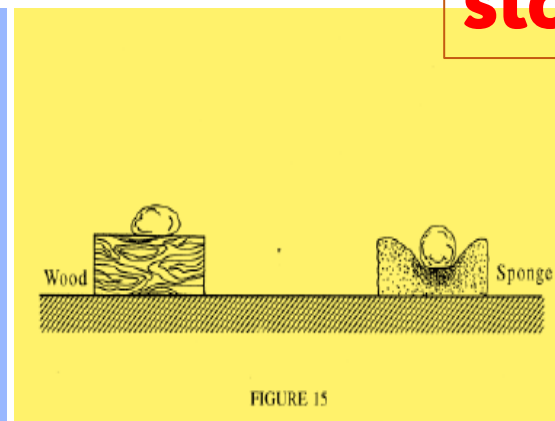
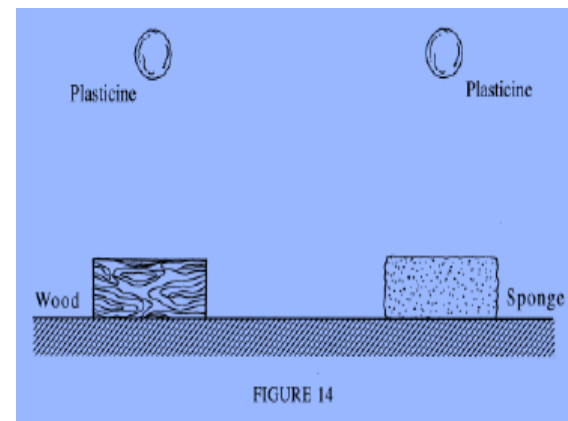
**Bola plastisin pada blok kayu kemek /  
The plasticine ball on the wooden  
block is flattened.**

**Bentuk span melengkung.  
The shape of the sponge is curved.**

**Bola plastisin mengambil masa lebih lama  
untuk berhenti bila menghentam hentam  
span. Plasticine ball takes a longer time to  
stop when it hits the sponge.**

**Daya impuls bertindak pada bola  
plastisin atas blok kayu lebih besar  
Impulsive force acts on the plasticine  
ball on the wooden block is larger.**

**Daya impuls berkadar songsang dengan masa. Impulsive force  
inversely proportional to the time of impact**



(b) Explain the changes in energy that occur from the moment the plasticine ball is released until it reaches the position in Diagram (b).

*Terangkan perubahan tenaga yang berlaku semasa plastisin itu dilepaskan sehingga mencapai kedudukan seperti pada Rajah (b).*

[4 marks]

**Tenaga keupayaan gravity → tenaga kinetik → haba dan bunyi.**

**Tenaga berubah ke tenaga kinetik molekul yang digunakan untuk mengubah bentuk span.**

**Gravitational potential energy → kinetic energy → heat + sound energy.**

**Energy change to kinetic energy of the molecules which is used to change the shape of the sponge.**



**(c) An earth-monitoring satellite falls into the earth's atmosphere at a high velocity and reaches a high temperature. This is caused by the earth's gravitational force and air resistance.**

*Sebuah satelit kaji bumi jatuh dalam atmosfera bumi pada halaju yang tinggi dan mencapai suhu yang tinggi. Kesan ini adalah disebabkan oleh tarikan gravity bumi dan geseran udara.*

**Using the appropriate physics concepts, suggest and explain suitable designs or ways to protect the satellite and its equipment:**

*Menggunakan konsep fizik yang sesuai, cadang dan terangkan rekabentuk atau kaedah yang sesuai dilakukan supaya satelit dan peralatan di dalamnya:*

**(i) Protect from extreme heat,**

*tidak rosak disebabkan disebabkan suhu yang tinggi.*

**(ii) protect from breaking up on landing**

*tidak rosak disebabkan jatuh terhempas*

*[10 m]*



Modification / pengubahsuaian	Sebab / reason
<b>Bentuk torpedo / aerodinamik</b> <b>Torpedo shape / aerodynamic</b>	<b>Kurangkan rintangan udara</b> <b>Reduce air friction</b>
<b>Bahan kalis haba</b> <b>Heat resistance</b>	<b>Elak haba masuk ke dalam kapsul</b> <b>Prevent heat from entering the</b>
<b>Guna parachute</b> <b>Use parachute</b>	<b>Kurangkan laju</b> <b>Reduce the speed</b>
<b>Mendarat di atas air</b> <b>Land on water</b>	<b>Kurangkan daya impuls</b>
<b>Bahan yang kuat</b> <b>Strong material</b>	<b>Tidak mudah pecah atau kemek</b> <b>Not easily breakable or dented</b>
<b>Bahan takat lebur tinggi</b> <b>High melting point material</b>	<b>Tahan suhu tinggi / elak melebur</b> <b>Withstand the extreme temperature or prevent melting</b>



## SECTION C - 2011

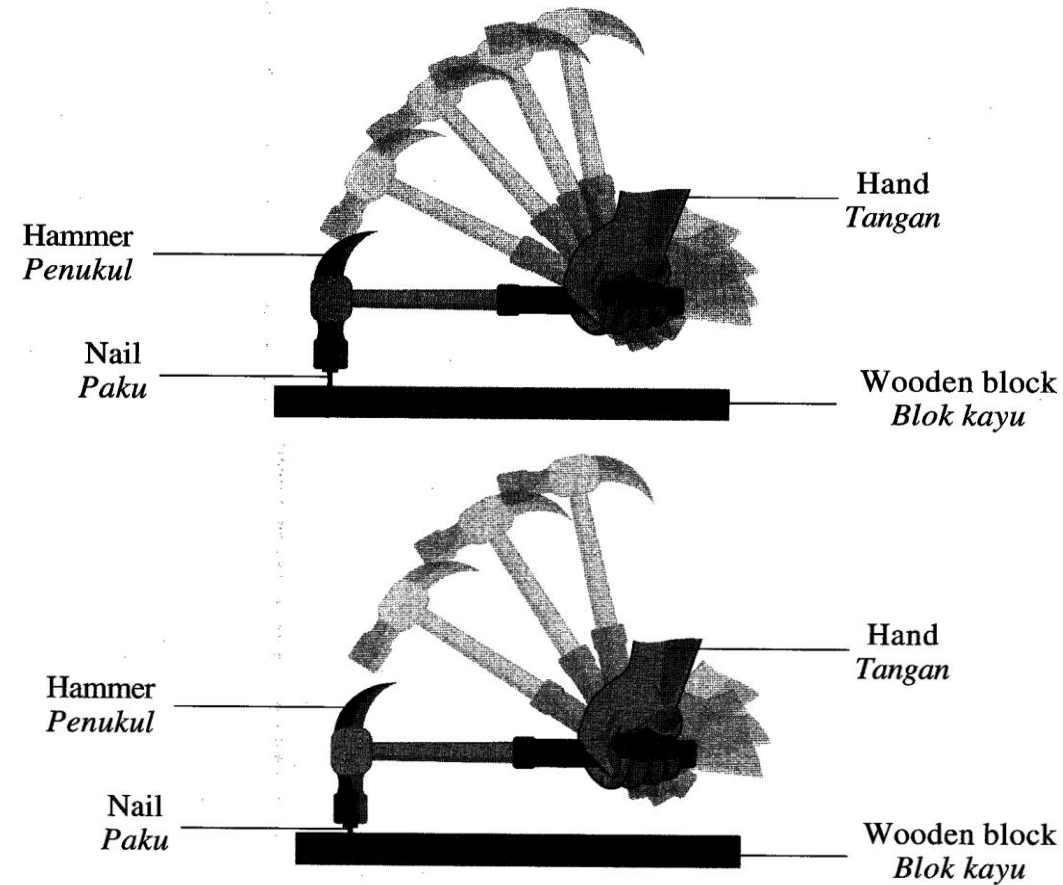
Diagram 9.1 shows a stroboscopic photograph of a hammer hitting a nail into a wooden block. The stroboscopic photograph is taken using a stroboscope and camera.

*Rajah 9.1 menunjukkan fotograf stroboskop bagi satu penukul yang sedang mengetuk paku ke dalam sebuah blok kayu. Fotograf stroboskop itu diambil menggunakan stroboskop dan kamera.*

Diagram 9.2 shows another stroboscopic photograph of the same hammer hitting a similar nail into the same wooden block with different force.

*Rajah 9.2 menunjukkan satu lagi fotograf stroboskop bagi penukul yang sama yang sedang mengetuk paku yang serupa ke dalam blok kayu yang sama dengan daya yang berbeza.*

- (a) State the function of a stroboscope.  
*Nyatakan fungsi stroboskop*



**To freeze/static motion**  
**Membekukan pergerakan**

[1 mark]



(b) Using Diagram 9.1 and Diagram 9.2,  
*Menggunakan Rajah 9.1 dan Rajah 9.2,*

(i) compare the distance between the two consecutive images and the depth of nail that penetrates into the wooden block.  
*Bandingkan jarak antara dua imej yang berturutan dengan kedalaman paku menembusi blok kayu.*

(ii) relate the distance between the two consecutive images with the velocity of the hammer.  
*Hubungkan jarak antara dua imej yang berturutan dengan halaju penukul.*

(iii) relate the depth of nail that penetrates into the wooden block with the force exerted on the nail.  
*Hubungkan kedalaman paku menembusi blok kayu dengan daya yang dikenakan ke atas paku itu.*

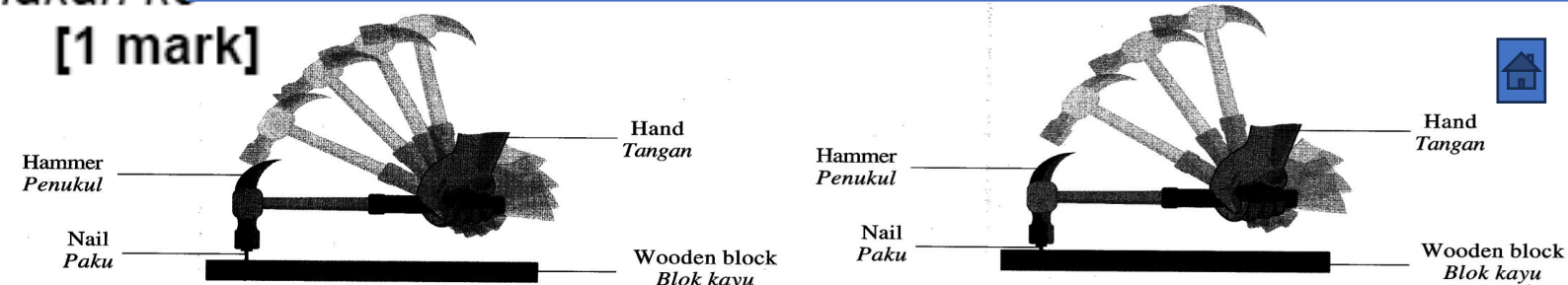
**Distance / jarak:  $9.2 > 9.1$**

**Depth / kedalaman:  $9.2 > 9.1$**

**Distance between the two consecutive images is directly proportional to velocity**  
**Jarak antara dua imej berturutan berkadar terus dengan halaju penukul**

**Depth of nail directly proportional to force exerted on the nail. Kedalaman paku berkadar terus dengan daya yang dikenakan ke atas paku**

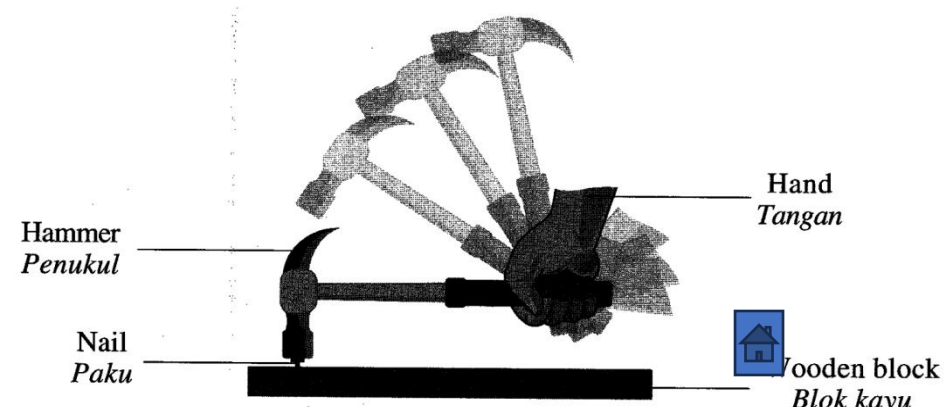
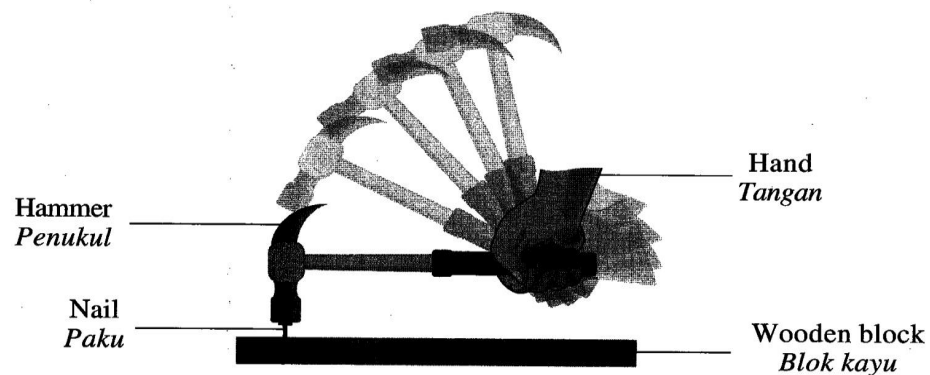
[1 mark]



- (iv) deduce a relationship between the velocity of the hammer and the force exerted on the nail.  
*deduksikan hubungan antara halaju penukul dengan daya yang dikenakan ke atas paku itu.*
- [ 1 mark]

**Velocity of the hammer is directly proportional to the force exerted on the nail.**

**Halaju penukul berkadar terus dengan daya yang dikenakan ke atas paku**



- (c) Diagram 9.3 shows a Taekwondo exponent smashing a wooden block using his hand.  
*Rajah 9.3 menunjukkan seorang ahli Taekwondo memecah blok kayu menggunakan tan gannya.*

Explain how the wooden block is smashed by the Taekwondo exponent.  
*Terangkan bagaimana blok kayu itu dipecahkan oleh ahli Taekwondo itu.*

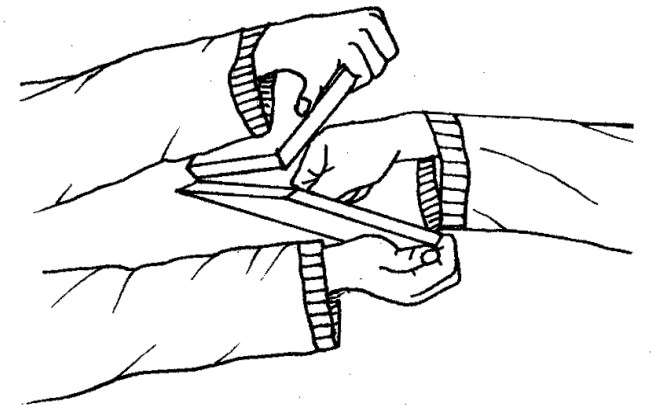
[4 marks]

**M1 – (hand) moves faster / tangan bergerak laju**

**M2 – stop quickly / time short / berhenti cepat / masa pendek**

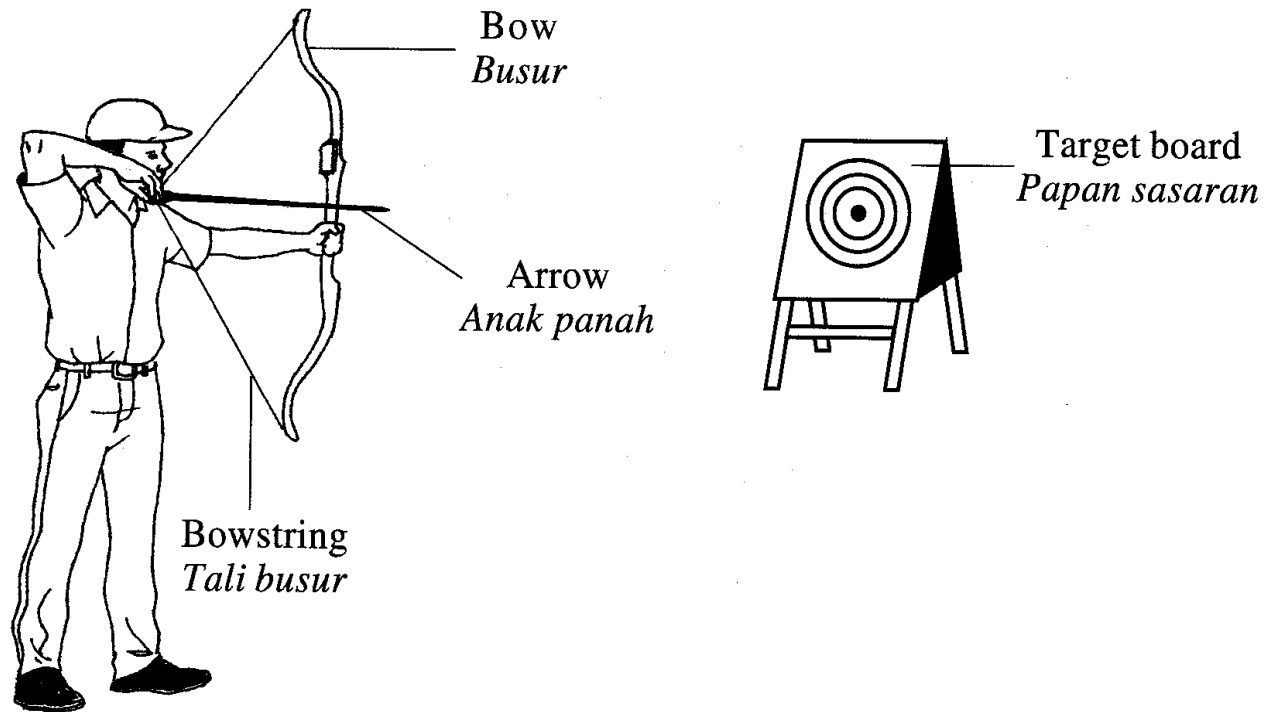
**M3 – change in momentum / high impulsive force**  
**perubahan momentum / daya impuls tinggi**

**M4 – Force inversely proportional to time**  
**daya berkadar songsang dengan masa**



(d) Diagram 9.4 shows an archer aiming an arrow to a target board.

*Rajah 9.4 menunjukkan seorang pemanah sedang mengacu anak panah pada papan sasaran.*



Using appropriate physics concept, explain the use of suitable equipments and techniques to improve his performance.

Your answer should include the following aspects:

*Menggunakan konsep fizik yang sesuai, terangkan penggunaan peralatan dan teknik yang sesuai untuk memperbaiki pencapaiannya.*

*Jawapan anda hendaklah merangkumi aspek-aspek berikut:*

- (i) **mass of the arrow**  
*jisim anak panah*
- (ii) **shape of the arrow**  
*bentuk anak panah*
- (iii) **elasticity of the bowstring**  
*kekonyakan tali busur*
- (iv) **strength of the bow**  
*kekuatan busur*
- (v) **position of the aiming arrow compared to the centre of the target board.**  
*kedudukan anak panah yang diacukan berbanding kepada pusat papan sasaran.*

**[10 marks]**



**Small mass / Jisim kecil**

**Faster / lighter / accelerate / high velocity  
Halaju tinggi / ringan / pecutan**

**Sharp / aerodynamics  
Tajam / aerodinamik**

**Reduce air resistance  
Kurang rintangan udara**

**High elasticity  
Kekenyalan tinggi**

**Large elastic potential energy / high velocity / move further / easy to bend/  
Tenaga keupayaan Kenyal tinggi / laju tinggi / gerak jauh / mudah lentur**

**Strong bow  
Busar kuat**

**Does not break easily / can withstand force  
Tidak mudah patah / tahan daya tinggi**

**Above / higher / parabolic  
Lebih tinggi / atas / parabolik**

**Gravitational force / g / weight  
Daya tarikan gravity / g / berat**

