

NAMA :

TINGKATAN :

**MODUL PENINGKATAN AKADEMIK TINGKATAN 5
TAHUN 2021**

MODUL 1

FIZIK

KERTAS 1

SATU JAM LIMA BELAS MINIT

JANGAN BUKA MODUL INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Modul ini adalah dalam dwibahasa.
2. Soalan dalam bahasa Inggeris mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Melayu.
3. Anda dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas soalan ini.

Modul ini mengandungi **32** halaman bercetak

The following information may be useful. The symbols have their usual meaning.

Maklumat berikut mungkin berfaedah. Simbol-simbol mempunyai makna yang biasa.

1. $a = \frac{v-u}{t}$
2. $v^2 = u^2 + 2as$
3. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
4. Momentum = mv
5. $F = ma$
6. Daya graviti, $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
Gravitational force, $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
7. Daya memusat $F = \frac{mv^2}{r}$
Centripetal force, $F = \frac{mv^2}{r}$
8. Pecutan graviti, $g = \frac{GM}{r^2}$
Gravitational acceleration, $g = \frac{GM}{r^2}$
9. $T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM}$
10. Halaju lepas, $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$
Escape velocity, $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$
11. Laju linear, $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$
Linear speed, $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$
12. Haba / Heat, $Q = mc\Delta\theta$
13. Haba / Heat, $Q = ml$
14. $\frac{pV}{T} = \text{pemalar / constant}$
15. $v = f\lambda$
16. $\lambda = \frac{ax}{D}$
17. $n = \frac{\sin i}{\sin r}$
18. $n = \frac{1}{\sin c}$
19. $n = \frac{\text{dalam nyata}}{\text{dalam ketara}}$
 $n = \frac{\text{real depth}}{\text{apparent depth}}$
20. $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$
21. Pembesar linear, $m = \frac{v}{u}$
Linear magnification, $m = \frac{v}{u}$
22. $Q = It$
23. Tekanan / Pressure, $p = h\rho g$
24. $E = VQ$
25. $V = IR$
26. Kuasa / Power, $P = IV$
27. $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$
28. Kecekapan / Efficiency = $\frac{I_s V_s}{I_p V_p} \times 100\%$
29. $E = mc^2$
30. $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
31. 1 u.j.a / a.m.u = $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
32. $eV = \frac{1}{2}mv_{maks}^2$
33. Momentum, $p = \frac{h}{\lambda}$
34. Tenaga foton, $E = hf$
Photon energy, $E = hf$
35. $hf = W + \frac{1}{2}mv^2$
36. $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$

1 Which quantity is a derived quantity?

Kuantiti manakah adalah kuantiti terbitan?

- A Force / *Daya*
- B Amount of substance / *Kuantiti bahan*
- C Current / *Arus*
- D Luminous Intensity / *Keamatan cahaya*

2 Diagram 1 shows Richard stands at O. He walks towards A, then move towards B and stops at B.

Rajah 1 menunjukkan Richard berdiri pada titik O. Dia berjalan ke arah A, kemudian bergerak ke arah B dan berhenti di B.

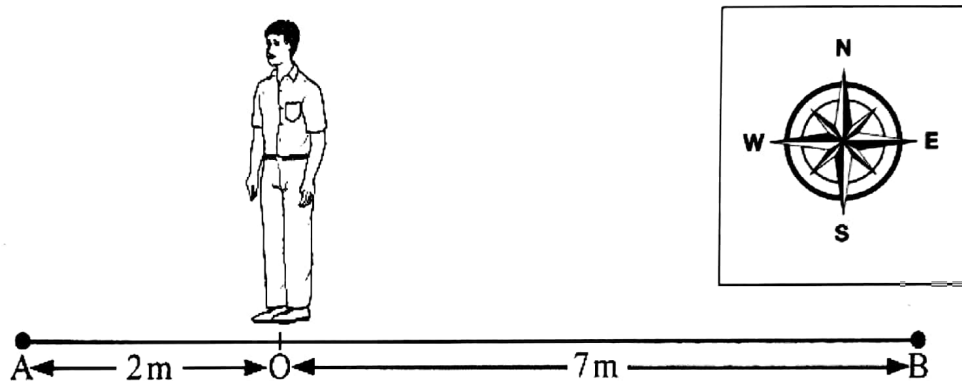


Diagram 1
Rajah 1

What is the displacement of Richard?

Apakah sesaran Richard?

- A 9 m towards west
9 m ke barat
- B 7 m towards east
7 m ke timur
- C 5 m towards east
5 m ke timur
- D 2 m towards west
2 m ke barat

- 3 Based on the velocity-time graph below, what is the displacement of the car in 14 s?
 Berdasarkan graf halaju-masa di bawah, berapakah sesaran kereta dalam masa 14 s?

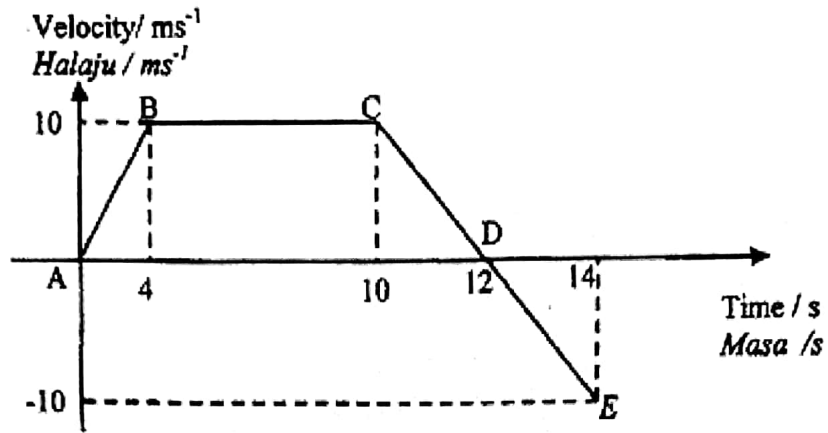


Diagram 2
 Rajah 2

- A 110 m
 B 100 m
 C 80 m
 D 10 m

- 4 Diagram 3 shows two steel balls, P and Q, are dropped from top of a building to the ground. Assume the air resistance is negligible.

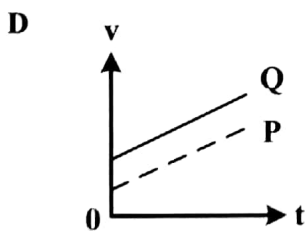
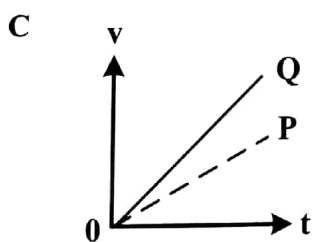
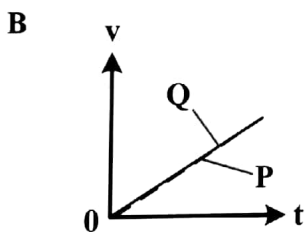
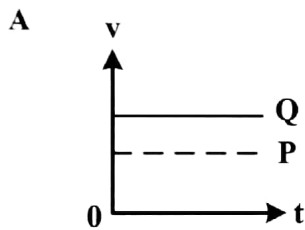
Rajah 3 menunjukkan dua biji bebola keluli, P dan Q dijatuhkan serentak dari puncak bangunan ke tanah. Abaikan rintangan udara.



Diagram 3
Rajah 3

Which of the following velocity-time graph shows the correct motion of P and Q?

Antara graf halaju-masa yang berikut yang manakah menunjukkan gerakan yang betul bagi P dan Q?



- 5 Diagram 4 shows two spheres, R made of cork, and S made of steel. Both are moving at a speed of 3 m s^{-1} .

Rajah 4 menunjukkan dua sfera, R diperbuat daripada gabus, dan S diperbuat daripada keluli. Kedua-duanya bergerak dengan kelajuan 3 m s^{-1} .



Diagram 4
Rajah 4

Which comparison about the momentum is correct?

Perbandingan manakah betul mengenai momentum?

- A Momentum R < Momentum S
 B Momentum R > Momentum S
 C Momentum R = Momentum S
- 6 Force F acts on an object of mass 3 kg on a smooth floor produces an acceleration of 4.0 m s^{-2} . What is the acceleration of an object of mass 5 kg if force 2F acts on it?

Daya F bertindak ke atas jasad berjisim 3 kg di atas sebuah permukaan licin menghasilkan pecutan 4.0 m s^{-2} . Berapakah pecutan satu jasad berjisim 5 kg sekiranya daya 2F bertindak ke atasnya?

- A 2.0 ms^{-2}
 B 2.4 ms^{-2}
 C 4.0 ms^{-2}
 D 4.8 ms^{-2}
- 7 A ball of 1.2 kg with velocity of 4 m s^{-1} hit by a car which moving in same direction with the ball. The velocity of the ball increases to 10 m s^{-1} in 0.5 s. What is the impulse on the ball?

Sebiji bola yang berjisim 1.2 kg bergerak dengan halaju 4 m s^{-1} dilanggar oleh sebuah kereta yang bergerak pada arah yang sama dengan bola tersebut. Halaju bola tersebut meningkat kepada 10 m s^{-1} dalam masa 0.5 s. Berapakah impuls pada bola tersebut?

- A 1.2 N s
 B 3.6 N s
 C 7.2 N s
 D 14.4 N s

- 8 Which of the following statement is correct about the gravitational forces acting on earth and moon ?

[Gravitational force of the earth against the moon = F_E]

[Gravitational force of the moon against the earth = F_M]

Pernyataan yang manakah adalah betul mengenai daya-daya graviti yang bertindak pada bumi dan bulan?

[*Daya graviti bumi terhadap bulan* = F_B]

[*Daya graviti bulan terhadap bumi* = F_M]

- A $F_E > F_M$
- B $F_E < F_M$
- C $F_E \geq F_M$
- D $F_E = F_M$
- 9 Given that the radius of the earth is R and the escape velocity on the surface of the earth is 11 kms^{-1} .

What is the escape velocity at the height of $0.5R$ from the surface of the earth ?

Diberi jejari bumi ialah R dan halaju lepas di permukaan bumi ialah 11 kms^{-1} .

Berapakah halaju lepas pada ketinggian $0.5R$ dari permukaan bumi ?

Hint / Petua :

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

v = escape velocity / *halaju lepas*

G = gravitational constant / *pemalar kegravitian*

R = distance from the centre of the earth / *jarak dari pusat bumi*

M = mass of Earth / *jisim Bumi*

- A 9.0 kms^{-1}
- B 8.0 kms^{-1}
- C 7.0 kms^{-1}
- D 6.0 kms^{-1}

10 Which of the following statement is correct about liquid-in-glass thermometer?
Pernyataan manakah adalah betul mengenai termometer cecair dalam kaca ?

I The thermometer applies the concept of thermal equilibrium.

Termometer itu mengaplikasikan konsep keseimbangan terma.

II Mercury is used in the thermometer because mercury is good heat conductor.

Merkuri digunakan dalam termometer itu kerana merkuri ialah konduktor haba yang baik.

III The smaller diameter of capillary tube makes the thermometer more sensitive.

Diameter tiub kapilari yang lebih kecil menjadikan termometer itu lebih peka.

IV The thermometer can be used without calibration.

Termometer itu boleh digunakan tanpa membuat tentu-ukur.

A I, II, III

B II, III, IV

C I, II, IV

D I, II, III, IV

- 11 A piece of metal with a mass of 100 g and at a temperature of 100 °C is placed in a beaker of ice at 0 °C. 10 g of the ice has melted while temperature of the metal decreases to 60 °C. What is the specific heat capacity of the metal in the unit $\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$? Assume no heat loss to the surrounding.

(Latent heat of fusion of ice = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$)

Sekeping logam dengan jisim 100 g dan suhu 100 °C dimasukkan ke dalam sebikar ais pada 0 °C. Didapati 10 g daripada ais tersebut melebur dan suhu logam turun ke 60°C. Berapakah muatan haba tentu logam itu dalam unit, $\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$?

Andaikan tiada haba terbebas ke persekitaran.

(Haba pendam peleburan ais = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$)

- A 910
- B 835
- C 334
- D 299

- 12 Diagram 5 shows an arrangement of apparatus to investigate the relationship between the volume of air column, V and the temperature, T for a fixed mass of air.

Rajah 5 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji hubungan antara isipadu turus udara, V dan suhu, T bagi satu jisim udara yang malar.

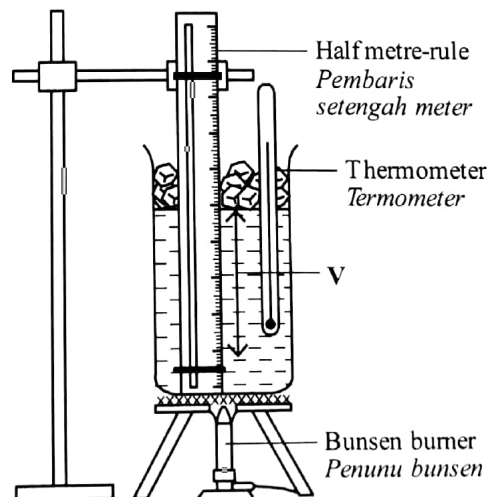
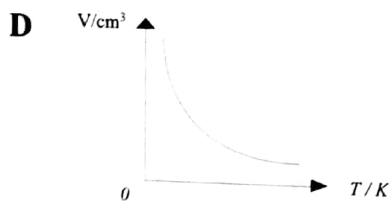
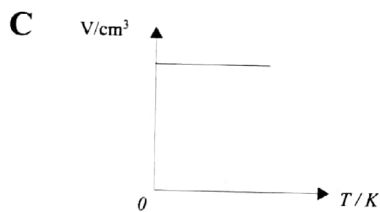
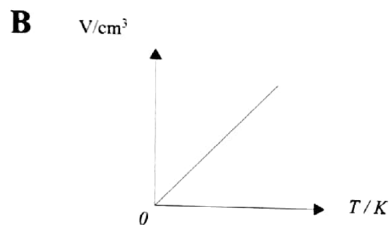
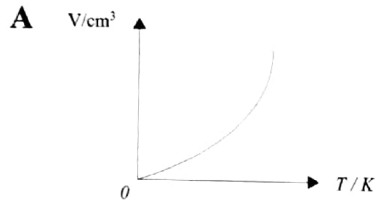


Diagram 5
Rajah 5

Which of the following graphs shows the relationship between V and T , where T is temperature measured in Kelvin?

Graf yang manakah menunjukkan hubungan V dengan T , di mana T ialah suhu dalam unit Kelvin?



13 Diagram 6 shows the displacement-time graph of a wave.

Rajah 6 menunjukkan graf sesaran-masa bagi suatu gelombang.

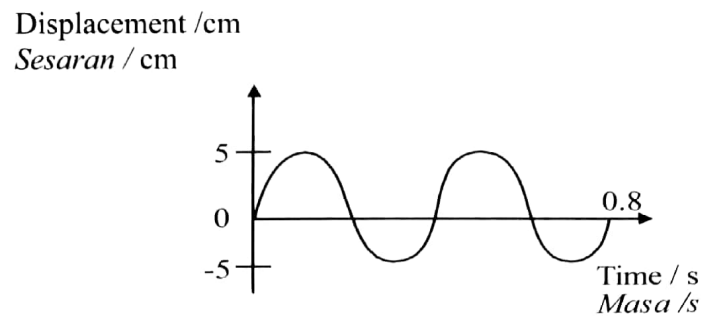


Diagram 6
Rajah 6

What is the frequency of the wave?

Berapakah frekuensi gelombang itu?

- A 0.20 Hz
- B 1.25 Hz
- C 2.50 Hz
- D 5.00 Hz

- 14 Diagram 7 shows an interference of sounds wave emitted from two loud speakers which are coherence.

Rajah 7 menunjukkan satu interferens gelombang bunyi yang dihasilkan oleh dua pembesar suara yang koheren.

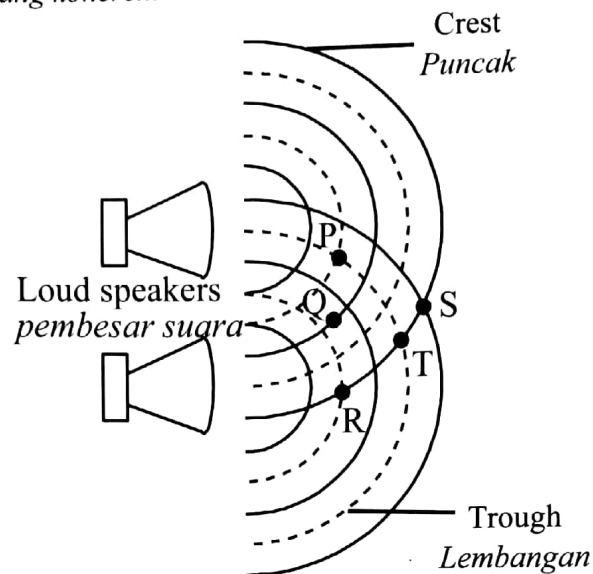


Diagram 7

Rajah 7

Constructive interference occurs at

Interference membina berlaku di

- A R and T / R dan T
- B Q and R / Q dan R
- C P and S / P dan S
- D T and Q / T dan Q

- 15 Diagram 8 shows a glass block is placed in front of a pen. The pen appears bent is due to

Rajah 8 menunjukkan sebuah blok kaca diletakkan di hadapan sebatang pen. Pen itu kelihatan bengkok disebabkan oleh

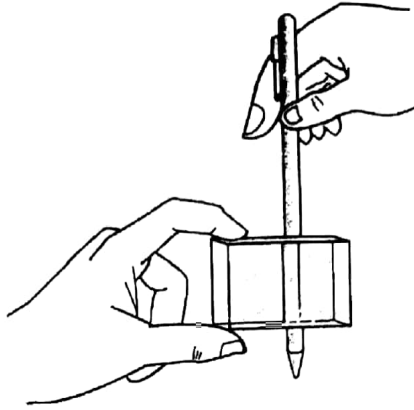


Diagram 8
Rajah 8

- A the reflection of light
pantulan cahaya
- B the total reflection of light
pantulan dalam penuh
- C the scattering of light
penyerakan cahaya
- D the refraction of light
pembiasan cahaya

- 16 Diagram 9 shows a diamond glitters when struck by light rays. This phenomenon is caused by

Rajah 9 menunjukkan sebutir berlian kelihatan berkilauan apabila disinari cahaya. Fenomena ini disebabkan oleh

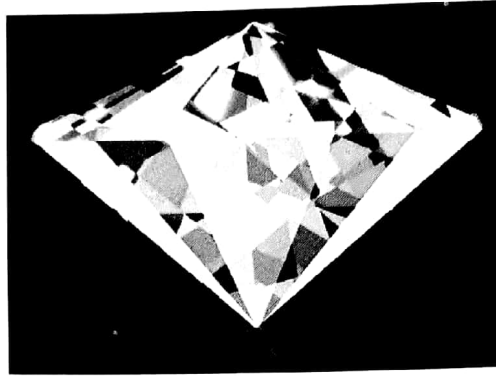
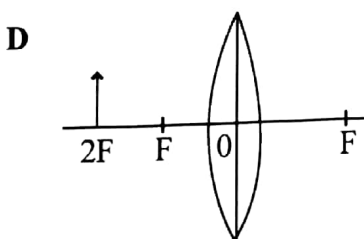
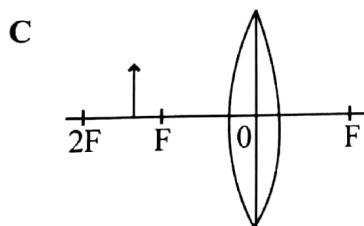
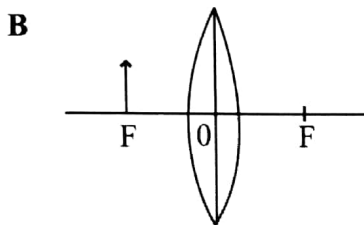
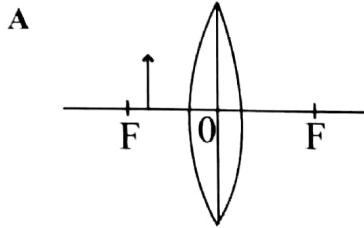


Diagram 9
Rajah 9

- A reflection of light
pantulan cahaya
- B refraction of light
pembiasan cahaya
- C interference of light
interferens cahaya
- D the total reflection of light
pantulan dalam penuh

- 17 Which of the following ray diagrams produces image that is virtual, upright and bigger than the object?

Gambarajah sinar berikut yang manakah akan menghasilkan imej yang maya, tegak dan lebih besar daripada objek?



- 18 An object is placed 5 cm in front of a convex lens which has a focal length of 10 cm. What is the value of m , the magnification of the image?

Sebuah objek diletakkan 5 cm di hadapan sebuah kanta cembung yang mempunyai panjang fokus 10 cm. Apakah nilai m , pembesaran imej?

- A 5.0
- B 2.0
- C 1.5
- D 0.5

- 19 Diagram 10 shows two forces, OA and OB acting on point O. The resultant force is determined by using the parallelogram of forces.

Rajah 10 menunjukkan dua daya OA dan OB yang bertindak ke atas titik O. Daya paduan ditentukan dengan menggunakan kaedah segiempat selari.

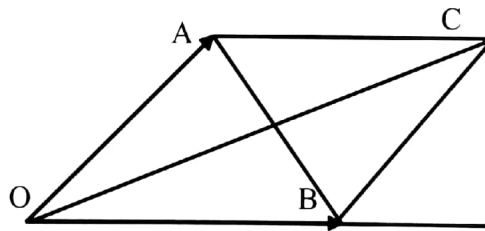


Diagram 10
Rajah 10

Which of the followings represents the resultant force?

Antara berikut yang manakah menunjukkan daya paduan tersebut?

- A AC
- B AB
- C OC
- D BC

- 20 Diagram 11 shows a box being pull by a man. The frictional force acting on the box is 4.0 N.

Rajah 11 menunjukkan satu kotak ditarik oleh seorang lelaki. Daya geseran yang bertindak ke atas kotak itu adalah 4.0 N.

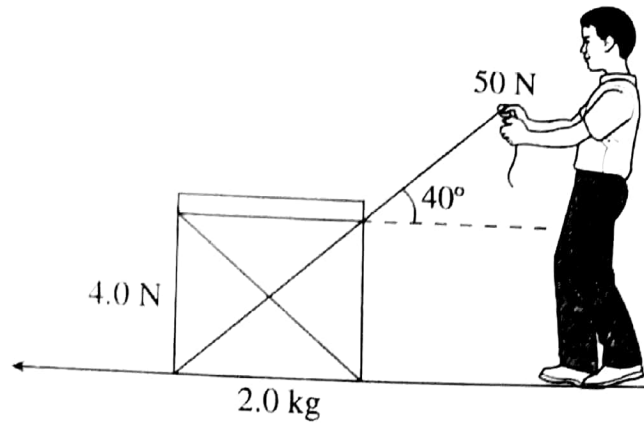


Diagram 11
Rajah 11

What is the horizontal resultant force acting on the box?

Berapakah daya paduan mengufuk yang bertindak pada kotak itu?

- A 50.0 N
 - B 40.3 N
 - C 38.3 N
 - D 34.3 N
- 21 Which of the following phenomena shows a force in equilibrium?
- Antara fenomena berikut, yang manakah menunjukkan daya dalam keseimbangan?*
- A A picture frame is hanging on the wall
Sebuah bingkai gambar digantung pada dinding
 - B A coconut falling from a tree
Sebiji kelapa jatuh dari pokok
 - C An airplane taking off from runway
Sebuah kapal terbang berlepas dari landasan
 - D A ship is sailing in the sea
Sebuah kapal sedang belayar di laut

- 22 Diagram 12 shows 1 kg of mass is hung to three different arrangement of the same spring.

Rajah 12 menunjukkan pemberat 1 kg digantung mengikut tiga susunan berbeza menggunakan spring yang sama.

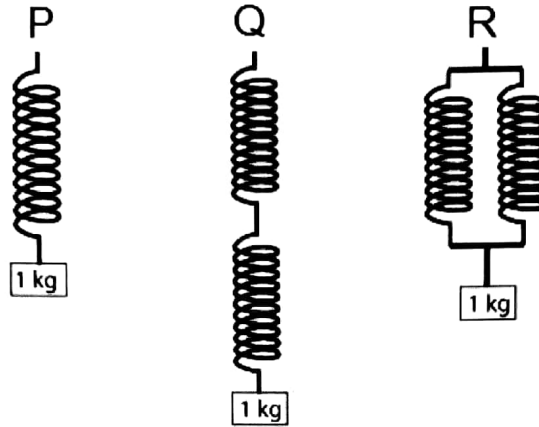


Diagram 12
Rajah 12

Which is true about the extension of the spring for each arrangement P, Q and R?

Perbandingan yang manakah betul tentang pemanjangan spring bagi susunan P, Q dan R?

- A $P < Q < R$
- B $R < P < Q$
- C $Q < R < P$
- D $R < Q < P$

23 Diagram 13 shows the arrangement of an apparatus for an experiment.

Rajah 13 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen.

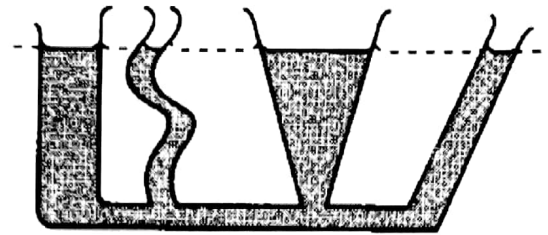


Diagram 13

Rajah 13

Which of the following conclusion is **correct**?

Yang manakah antara kesimpulan berikut adalah betul?

- A Liquid pressure is caused by its weight acting on a surface
Tekanan cecair disebabkan oleh beratnya yang bertindak ke atas permukaan
- B Liquid pressure acts perpendicularly to its surface
Tekanan cecair bertindak seranjang pada permukaannya
- C Liquid pressure does not depend on the shape of the container
Tekanan cecair tidak bergantung pada bentuk bekasnya
- D Liquid pressure increases with depth
Tekanan cecair bertambah dengan kedalaman

24 Which device application is based on the Pascal's principle?

Alat yang manakah berasaskan prinsip Pascal?

- A Jet engine
Enjin jet
- B Hydrometer
Hidrometer
- C Hot air balloon
Belon udara panas
- D Hydraulic jack
Jek hidraulik

25 Diagram 14 shows a set of experiment and the result obtained by a student.

Rajah 14 menunjukkan satu set eksperimen dan keputusan yang diperolehi oleh seorang murid.

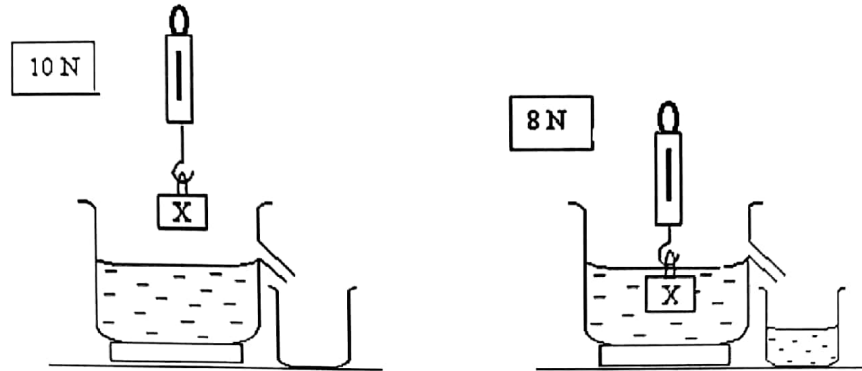


Diagram 14
Rajah 14

Based on the observations in Diagram 11, calculate the volume of block X.

[Density of water = 1000 kg m^{-3} and $g = 10 \text{ m s}^{-2}$]

Berdasarkan pemerhatian pada Rajah 11, hitung isipadu bagi blok X.

[Ketumpatan air = 1000 kg m^{-3} dan $g = 10 \text{ m s}^{-2}$]

- A $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
- B $4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
- C $6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
- D $8 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

- 26 Current can flow from one point to another due to a potential difference between two points in a circuit. What is the correct definition of potential difference?

Arus elektrik dapat mengalir dari satu titik ke titik yang lain dalam litar kerana wujudnya beza keupayaan antara dua titik dalam litar. Nyatakan takrifan beza keupayaan yang betul.

- A The power in moving one coulomb of charge from one point to another
Kuasa yang dilakukan untuk menggerakkan satu coulomb cas di antara dua titik tersebut
- B The work done in moving one coulomb of charge from one point to another
Kerja yang dilakukan untuk menggerakkan satu coulomb cas di antara dua titik tersebut
- C The electric force acting on a unit positive charge placed at one point
Daya elektrik yang bertindak ke atas seunit cas positif yang terletak pada titik itu
- D Rate of flow of charge in a conductor
Kadar pengaliran cas dalam satu konduktor
- 27 Diagram 15 shows a graph V versus I for an Ohmic conductor. What is the relationship shown by the graph?
- Rajah 15 menunjukkan graf V melawan I bagi satu konduktor Ohm. Apakah hubungan yang ditunjukkan oleh graf tersebut?*

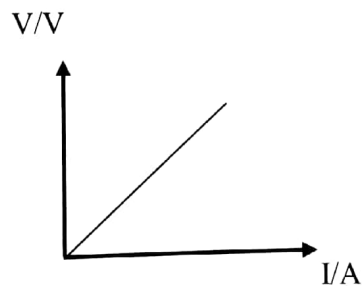


Diagram 15
Rajah 15

- A V increasing linearly with I
 V bertambah secara linear dengan I
- B V decreasing linearly with I
 V berkurang secara linear dengan I
- C V is directly proportional with I
 V berkadar terus dengan I
- D V is inversely proportional with I
 V berkadar songsang dengan I

28 Diagram 16 shows a circuit in which the cell has internal resistance.

Rajah 16 menunjukkan suatu litar di mana sel itu mempunyai rintangan dalam.

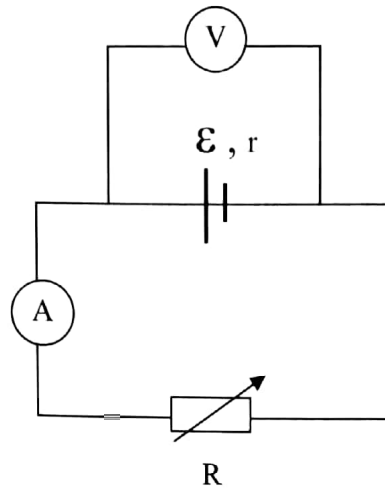


Diagram 16
Rajah 16

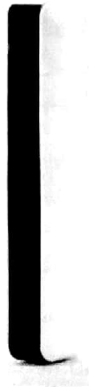
What are the changes in the reading of the voltmeter and ammeter when the resistance of the rheostat is increased?

Apakah yang akan berlaku kepada bacaan voltmeter dan bacaan ammeter apabila rintangan ditingkatkan pada reostat?

	Voltmeter reading / <i>Bacaan voltmeter</i>	Ammeter reading / <i>Bacaan ammeter</i>
A	Increases / <i>Bertambah</i>	Increases / <i>Bertambah</i>
B	Decreases / <i>Berkurang</i>	Decreases / <i>Berkurang</i>
C	Decreases / <i>Berkurang</i>	Increases / <i>Bertambah</i>
D	Increases / <i>Bertambah</i>	Decreases / <i>Berkurang</i>

- 29 A tower fan is labelled with 240V, 50W. Calculate the tower fan resistance.

Sebuah kipas menara dilabelkan dengan 240V, 50W. Hitungkan rintangan kipas menara tersebut.



Khind tower fan

Kipas menara Khind

Diagram 17
Rajah 17

- A 1152 Ω
 B 1125 Ω
 C 0.208 Ω
 D 0.280 Ω
- 30 Diagram 18 shows the Fleming's left-hand rule.
Rajah 18 menunjukkan petua tangan kiri Fleming.

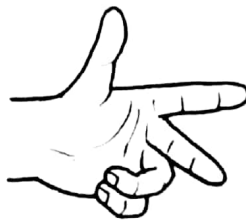


Diagram 18
Rajah 18

Index finger represents

Jari telunjuk mewakili

- A Force / *Daya*
 B Magnetic field / *Medan magnet*
 C Current / *Arus*
 D Electromagnetic field / *Medan elektromagnet*

31 Diagram 19 shows a bar magnet moving towards a solenoid.

Rajah 19 menunjukkan magnet bar digerakkan ke arah solenoid.

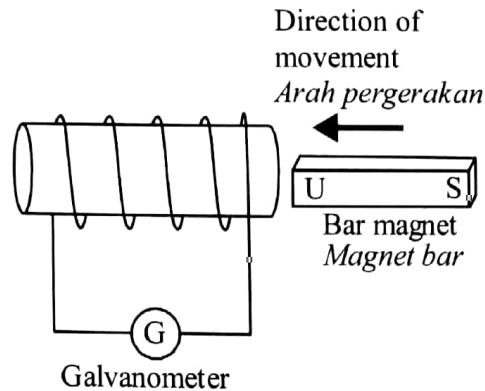


Diagram 19

Rajah 19

Which of these actions will NOT increase the deflection of the galvanometer pointer?

Tindakan manakah yang TIDAK akan menambahkan pesongan jarum galvanometer?

- A Increasing the number of magnets used
Menambah bilangan magnet
- B Increasing the speed of the bar magnet
Menambah laju magnet bar
- C Reversing the polarity of the magnet
Menukar kutub magnet
- D Increasing the number of coils in the solenoid
Menambah lilitan solenoid

32 Diagram 20 shows the structure of a transformer.

Rajah 20 menunjukkan struktur sebuah transformer.

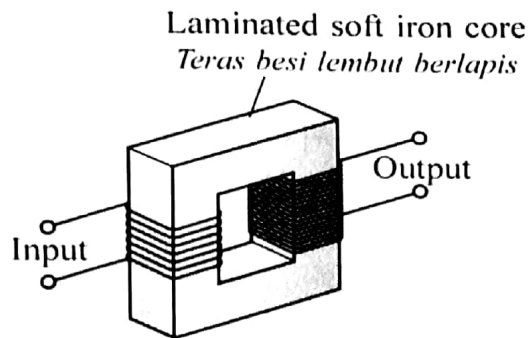


Diagram 20

Rajah 20

What is the function of laminated soft iron core in the transformer?

Apakah fungsi teras besi lembut berlamina pada transformer tersebut?

- A** To reduce eddy current
Untuk mengurangkan arus pular
- B** To reduce resistance of coil
Untuk mengurangkan rintangan gegelung
- C** To avoid hysteresis
Untuk mengelakkan histerisis
- D** To prevent flux leakage
Untuk mencegah kebocoran fluks

33 Diagram 21 shows a transformer that is used to light up a bulb 60 W.

Rajah 21 menunjukkan sebuah transformer yang digunakan untuk menghidupkan sebiji mentol, 60 W.

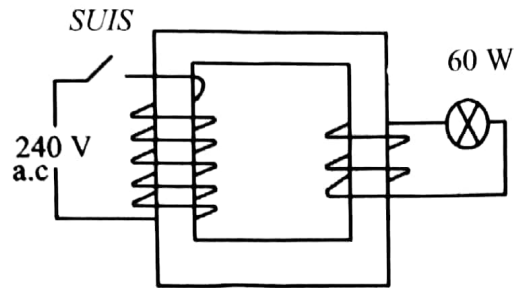


Diagram 21

Rajah 21

If the efficiency of the transformer is 85% , calculate the current, I when the switch is on.

Jika kecekapan transformer adalah 85%, hitung nilai arus, I yang mengalir bila suis dihidupkan.

- A 0.21 A
- B 0.29 A
- C 0.85 A
- D 1.42 A

- 34 Diagram 22 shows the output waveform on a cathode ray oscilloscope (CRO) screen.
Rajah 22 menunjukkan bentuk gelombang output pada skrin osiloskop sinar katod (OSK).

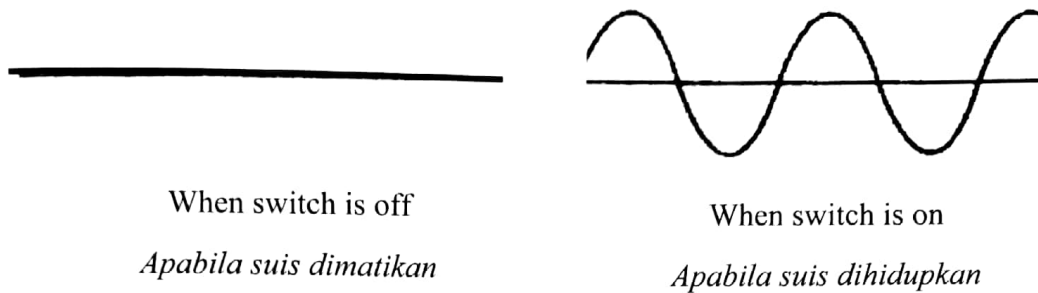
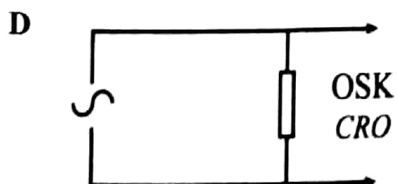
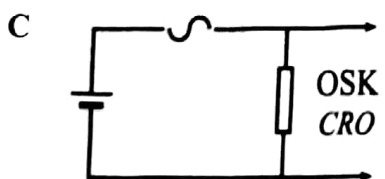
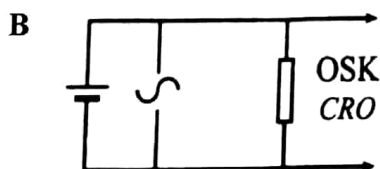


Diagram 22
Rajah 22

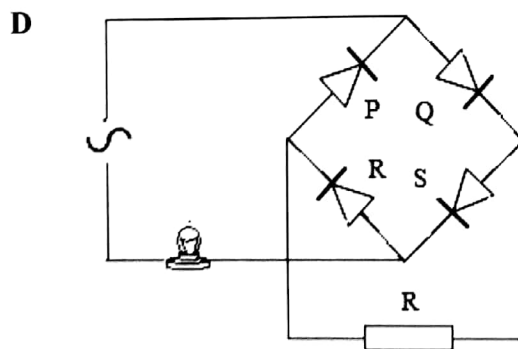
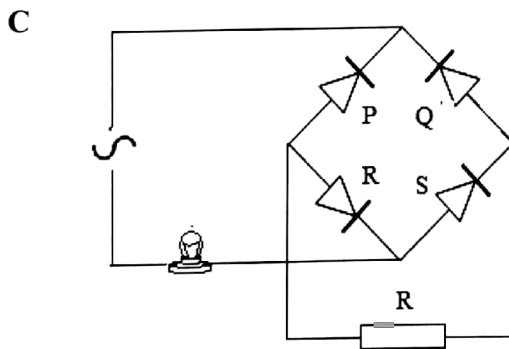
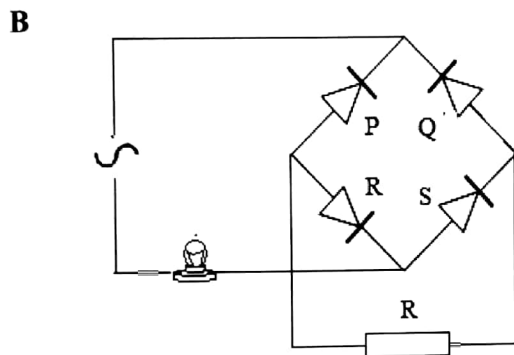
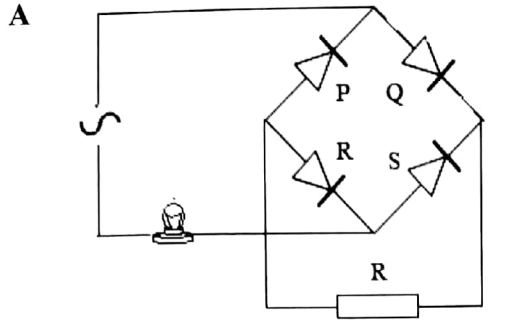
Which circuit will display the output waveform shown in Diagram 22 ?

Litar yang manakah akan memaparkan bentuk gelombang output dalam Rajah 22?



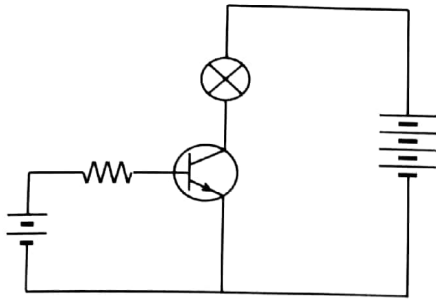
35 The following circuit diagrams show four diodes connected to an a.c power supply. Which circuit will make the bulb lights up the brightest?

Rajah litar berikut menunjukkan empat diod yang disambung kepada bekalan kuasa a.u. Litar manakah akan menyebabkan mentol menyala paling cerah?

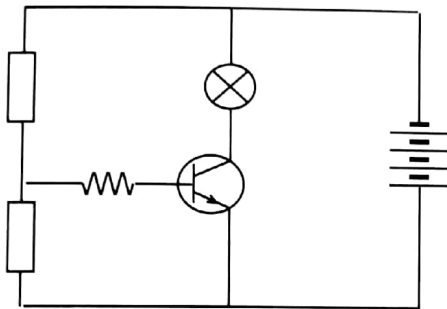


- 36 Which circuit will **not** light up the bulb?
*Litar yang manakah **tidak** akan menyalakan mentol?*

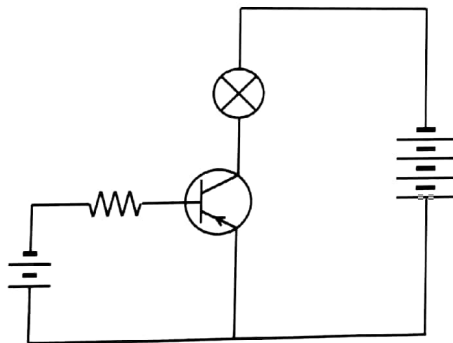
A



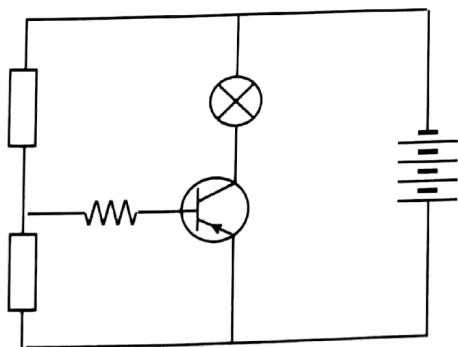
B



C



D



37 Diagram 23 shows a graph of activity against time for a radioactive element.

Rajah 23 menunjukkan graf aktiviti melawan masa bagi satu elemen radioaktif.

Activity / counts per min
Aktiviti / bilangan per minit

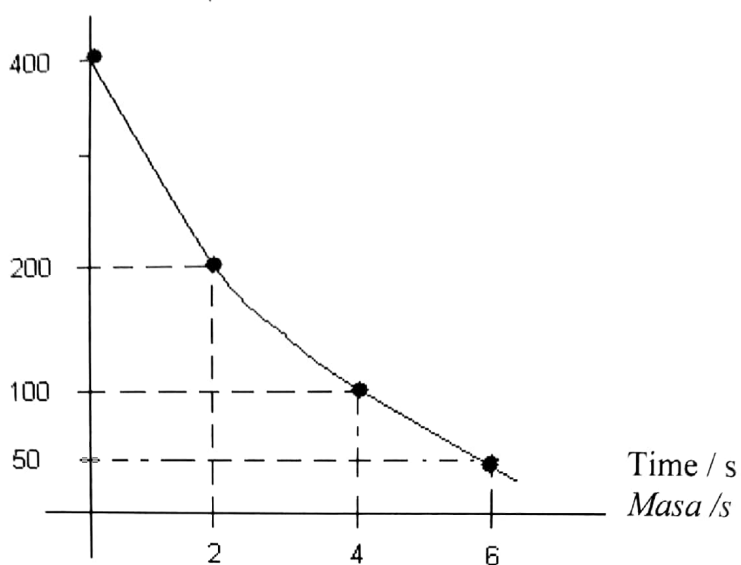


Diagram 23

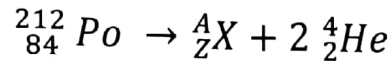
Rajah 23

How many half-life has the element gone through after 6 minutes?

Berapakah bilangan separuh hayat yang telah dilalui elemen itu setelah 6 minit?

- A one / satu
- B two / dua
- C three / tiga
- D four / empat

- 38 A radioactive decay is represented by
Reputan radioaktif diwakili oleh



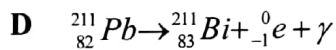
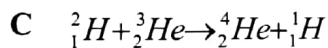
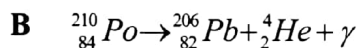
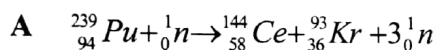
Determine the values of A and Z for the nucleus X.

Tentukan nilai A dan Z untuk nukleus X.

	A	Z
A	208	80
B	204	86
C	220	86
D	204	80

- 39 Which of the following nuclear reactions is an example of fusion?

Antara tindak balas nuklear berikut, yang manakah contoh pelakuran nuklear?



- 40 A black body is

Jasad hitam merupakan

- A a body that is unable to absorb all electromagnetic radiation.

suatu jasad yang tiada keupayaan untuk menyerap semua sinaran elektromagnet.

- B a body that emits wave with low frequency.

suatu jasad yang memancarkan gelombang dengan frekuensi rendah

- C a body that cannot emits thermal radiation.

suatu jasad yang tidak dapat memancarkan sinaran termal.

- D a body that is able to absorb all electromagnetic radiation.

suatu jasad yang berupaya menyerap semua sinaran elektromagnet.

TAMAT