

1. Dalam sistem SI tekanan gas dinyatakan dalam :

- (A) atm (B) N/m (C) N/m₂ (D) cm Hg (E) torr

Pembahasan :

Dalam sistem SI tekanan gas $P = \frac{F}{A} = \frac{\text{gaya tekan}}{\text{luas}}$

Dimana dalam sistem SI satuan dari F adalah Newton dan satuan dari A adalah m²

Maka satuan tekanan adalah $\frac{\text{Newton}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Jawabannya adalah (C)

2. Bila cahaya matahari mengenai suatu lapisan tipis minyak yang ada di atas permukaan air, maka warna-warna yang terlihat timbul karena :

- (A) difraksi (B) dispersi (C) interferensi (D) polarisasi (E) refraksi

Pembahasan :

Warna yang timbul ketika cahaya matahari mengenai suatu lapisan tipis minyak yang berada di atas permukaan air adalah karena fenomena interferensi. Interferensi terjadi ketika dua gelombang (cahaya merupakan gelombang) atau lebih yang memiliki frekuensi, panjang gelombang, dan beda fase yang sama saling bertemu dimana keduanya memiliki perbedaan lintasan optis. Pada peristiwa tersebut, terjadinya perbedaan lintasan optis adalah ketika cahaya matahari mengenai lapisan tipis minyak, maka cahaya itu ada yang dipantulkan, dan sebagian ada yang diteruskan (dibiaskan).

Sinar yang diteruskan (dibiaskan) tadi kemudian dipantulkan kembali oleh permukaan air yang berada di bawah lapisan minyak. Kemudian sinar tersebut bertemu dengan sinar yang langsung dipantulkan oleh lapisan minyak, sehingga terjadi interferensi di atas lapisan minyak.

Jawabannya adalah (C)

3. Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur suatu tegangan bolak-balik menunjukkan harga 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan itu :

- (A) tetap

- (B) berubah antara 0 dan 110 volt
(C) berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt
(D) berubah antara -110 volt dan + 110 volt
(E) berubah antara $-110\sqrt{2}$ dan $+ 110\sqrt{2}$ volt

Pembahasan :

Pada kasus di atas, tegangan yang terbaca oleh jarum voltmeter adalah tegangan efektif (V_{efektif}), yang dapat dinyatakan sebagai :

$$V_{\text{efektif}} = \frac{V_{\text{maksimum}}}{\sqrt{2}}, \text{ maka } V_{\text{maksimum}} = \sqrt{2} \cdot V_{\text{efektif}}$$

Diketahui $V_{\text{efektif}} = 110 \text{ Volt}$

Maka $V_{\text{maksimum}} = 110\sqrt{2} \text{ Volt}$

Karena tegangan bolak-balik merupakan sinyal sinusoidal, maka tegangan akan berubah antara $-110\sqrt{2}$ dan $+ 110\sqrt{2}$ volt

Jawabannya adalah (E)

4. Intensitas bunyi dapat ditingkatkan dengan :
- (A) memperbesar frekuensi dan amplitudonya
(B) memperbesar frekuensinya saja
(C) memperkecil frekuensi dan amplitudonya
(D) memperbesar amplitudonya saja
(E) memperkecil amplitudonya dan memperbesar frekuensinya

Pembahasan :

Intensitas bunyi dapat ditingkatkan dengan memperbesar frekuensi dan amplitudonya

Sesuai dengan rumus : $I = 2\pi^2 f^2 A^2 v \rho$

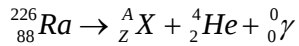
dimana : I = intensitas
 f = frekuensi
 A = amplitudo
 v = kecepatan bunyi
 ρ = massa jenis medium

Jawabannya adalah (A)

5. Apabila inti ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ memancarkan partikel alpha dan sinar gamma, maka inti yang terjadi :

- (A) ${}^{224}_{84}\text{Po}$ (B) ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ (C) ${}^{226}_{88}\text{Rn}$ (D) ${}^{224}_{87}\text{Fr}$ (E) ${}^{226}_{89}\text{Ac}$

Pembahasan :



Berdasarkan hukum kekekalan muatan : $88 = Z + 2 = 0 \rightarrow Z = 86$

Berdasarkan hukum kekekalan massa : $226 = A + 4 = 0 \rightarrow A = 222$

Sehingga inti yang terjadi adalah ${}^{222}_{86}\text{X}$ dan yang paling cocok untuk menggantikan atom X adalah Rn, yaitu ${}^{222}_{86}\text{Rn}$

Jawabannya adalah (B)

6. Sebuah pipa silindrik yang lurus mempunyai dua macam penampang, masing-masing dengan luas 200 mm^2 dan 100 mm^2 . Pipa tersebut diletakkan secara horizontal, sedangkan air di dalamnya mengalir dari arah penampang besar ke penampang kecil. Apabila kecepatan arus di penampang besar adalah 2 m/s , maka kecepatan arus di penampang kecil :

- (A) $\frac{1}{4} \text{ m/s}$ (B) $\frac{1}{2} \text{ m/s}$ (C) 1 m/s (D) 2 m/s (E) 4 m/s

Pembahasan :



Pada kasus ini dianggap bahwa air tidak kompresibel, artinya volume air tidak berubah karena tekanan.

Sesuai dengan persamaan kontinuitas : $A_1 v_1 = A_2 v_2$,

$$\text{maka : } v_2 = \frac{A_1}{A_2} \times v_1 = \frac{200}{100} \times 2 \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$$

jawabannya adalah (E)

7. Bila suatu zat mempunyai kalor jenis tinggi, maka zat itu :

- (A) lambat mendidih (D) cepat naik suhunya jika dipanaskan
(B) cepat mendidih (E) lambat naik suhunya jika dipanaskan
(C) lambat melebur

Pembahasan :

Rumus untuk menentukan kalor : $Q = m \cdot c \cdot t$

Dimana : m = massa suatu zat
 c = kalor jenis suatu zat
 t = suhu zat

maka $t = \frac{Q}{m \cdot c}$, t berbanding terbalik dengan c

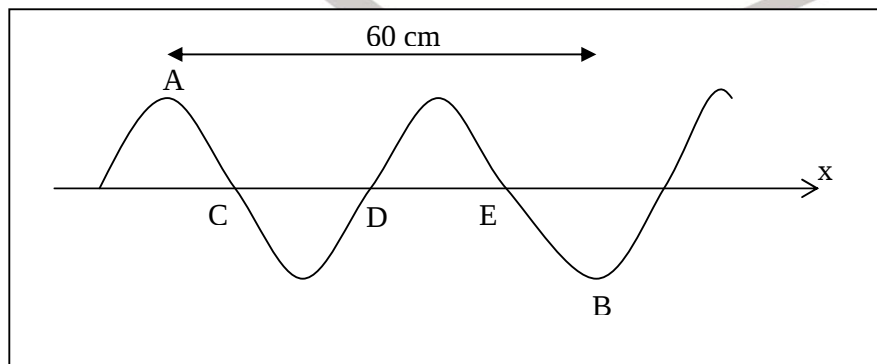
sehingga jika c bernilai tinggi (kalor jenis tinggi), maka nilai t akan kecil dan menyebabkan suhu tersebut akan lambat naik jika dipanaskan

Jawabannya adalah (E)

8. Pada permukaan suatu danau terdapat dua buah gabus yang terpisah satu sama lain sejauh 60 cm. Keduanya turun naik bersama permukaan air dengan frekuensi 2 getaran perdetik. Bila salah satu gabus berada di puncak bukit gelombang, yang lain berada di lembah gelombang; sedangkan di antara kedua gabus itu terdapat satu bukit gelombang. Cepat rambat gelombang pada permukaan danau adalah :

- (A) 20 cm/s (B) 30 cm/s (C) 80 cm/s (D) 120 cm/s (E) 240 cm/s

Pembahasan :



Suatu gelombang terdiri dari satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang.

$$\text{Jarak AB} = 60 \text{ cm} = \frac{3}{2} \lambda \rightarrow \lambda = \frac{120}{3} = 40 \text{ cm}$$

$$v = \lambda \cdot f = 40 \cdot 2 = 80 \text{ m/s}$$

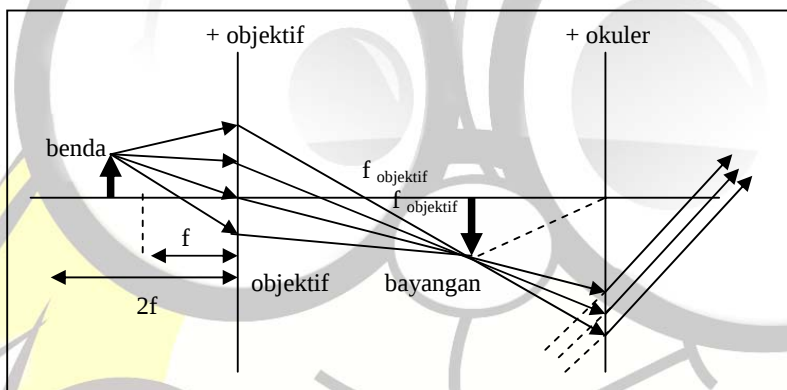
Jawabannya adalah (C)

9. Obyektif sebuah mikroskop berupa lensa cembung dengan jarak fokus f . Benda yang diteliti dengan mikroskop itu harus ditempatkan di bawah objektif pada jarak yang :

- (A) lebih kecil daripada f (C) terletak antara f dan $2f$ (E) lebih besar dari $2f$
(B) sama dengan f (D) sama dengan $2f$

Pembahasan :

Fungsi lensa objektif pada mikroskop adalah untuk membentuk bayangan nyata dan diperbesar dari benda yang diamati di bawah lensa objektif.



f_{ob} = titik fokus objektif

f_{ok} = titik fokus okuler

S_1' = jarak bayangan terhadap lensa objektif

S_1 = jarak benda terhadap lensa objektif

Jadi benda terletak di antara f dan $2f$

Bayangan nyata yang dibentuk lensa objektif adalah $\frac{S_1'}{S_1} \times 1$

Jawabannya adalah (C)

10. Prinsip kerja suatu amperemeter didasarkan atas interaksi antara :

- (A) medan magnet dengan suatu muatan listrik statik
- (B) medan magnet dengan arus listrik
- (C) medan listrik dengan muatan listrik statik
- (D) medan listrik dengan arus listrik
- (E) medan listrik dengan massa elektron yang mengalir

Pembahasan :

Amperemeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur arus listrik. Prinsip kerja suatu amperemeter didasarkan atas interaksi antara medan magnet dengan arus listrik.

Jawabannya adalah (B)

11. Pada proses fusi, sebuah proton dengan massa m_p dan sebuah neutron dengan massa m_n bergabung menjadi sebuah inti deuterium yang stabil. Massa inti deuterium itu :

- (A) selalu lebih kecil dari $(m_p + m_n)$
- (B) selalu sama dengan $(m_p + m_n)$
- (C) selalu lebih besar daripada $(m_p + m_n)$
- (D) kadang-kadang lebih kecil, dan kadang-kadang sama dengan $(m_p + m_n)$
- (E) kadang-kadang lebih besar, dan kadang-kadang sama dengan $(m_p + m_n)$

Pembahasan :

Pada proses fusi, sebuah proton dengan massa m_p dan sebuah neutron dengan massa m_n bergabung menjadi sebuah inti deuterium 2_1H yang stabil.

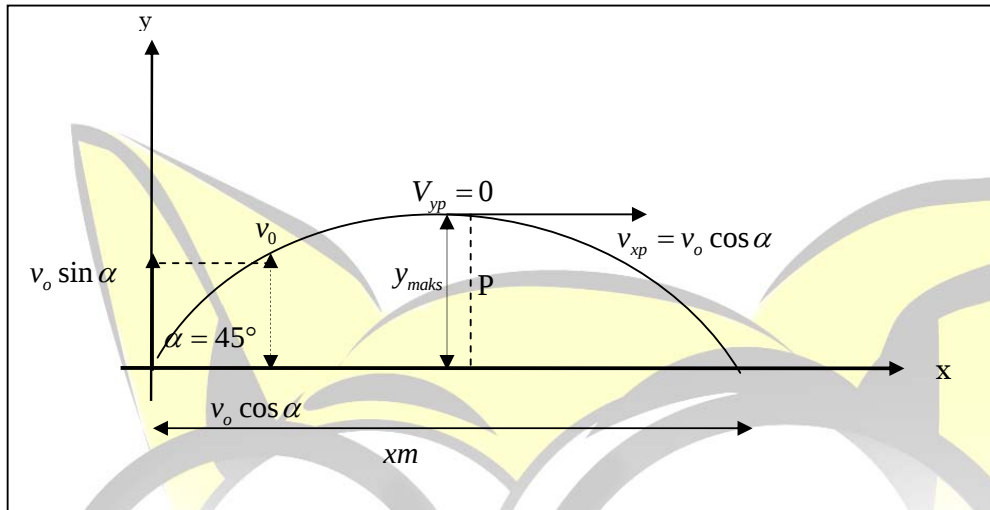
Massa inti : ${}^2_1H < m_p + m_n$

Maka pada proses ini terjadi kehilangan massa, misal $m = (m_p + m_n) - \text{massa inti } {}^2_1H$, dimana massa yang hilang itu berubah menjadi energi, sesuai dengan rumus $E = mc^2$ (c merupakan kecepatan cahaya). Energi yang hilang $E = mc^2$ merupakan energi ikat, artinya untuk mengikat proton dan neutron dalam inti 2_1H

Jawabannya adalah (A)

12. Bila besar sudut antara horizontal dan arah tembak suatu peluru adalah 45° , maka perbandingan antara jarak tembak dalam arah datar dan tinggi maksimum peluru adalah :
- (A) 8 (B) 4 (C) 1 (D) 0,25 (E) 0,125

Pembahasan :



Untuk kasus gerak peluru (gerak parabola) :

Pada tinggi maksimum (titik P) $V_{yp} = 0$

$$v_0 \sin \alpha - gt = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi maksimum} = Y_{maks} &= v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2 \\ &= v_0 \sin \alpha \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 \\ &= \frac{(v_0 \sin \alpha)^2}{g} - \frac{1}{2} \frac{(v_0 \sin \alpha)^2}{g} \\ &= \frac{1}{2} \frac{(v_0 \sin \alpha)^2}{g} \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

Waktu yang dibutuhkan peluru untuk bergerak dari O ke P dan dari P ke Q adalah sama yaitu ::

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\text{Jadi dari O ke Q dibutuhkan waktu } 2t = 2 \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\text{Jarak OQ} = X_{maks} = V_x' = (v_0 \cos \alpha) 2t$$

$$= (v_0 \cos \alpha) \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$X_{maks} = \frac{v_o^2 \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots(2)$$

$$\begin{aligned} \alpha = 45^\circ &= \frac{\frac{v_o^2 \sin 2\alpha}{g}}{\frac{1}{2} \frac{(v_o \sin \alpha)^2}{g}} = \frac{v_o^2 \sin 2\alpha}{g} \times \frac{2g}{(v_o \sin \alpha)^2} & \frac{X_{maks}}{Y_{maks}} &= \frac{(2)}{(1)} \\ &= \frac{2v_o^2 \sin 2\alpha}{v_o^2 \sin^2 \alpha} = \frac{2 \sin 2\alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{2 \sin 2(45^\circ)}{\sin^2(45^\circ)} \\ &= \frac{2 \sin(90^\circ)}{\sin^2(45^\circ)} = \frac{2 \cdot (1)}{\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)^2} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4 \end{aligned}$$

Jawabannya adalah (B)

13. Tabung kapiler suatu termometer air raksa sebaiknya memiliki :

- (A) panas jenis dan angka muai yang terkecil
- (B) panas jenis dan angka muai yang besar
- (C) panas jenis kecil dan angka muai yang besar
- (D) panas jenis besar dan angka muai yang kecil
- (E) massa jenis yang kecil

Pembahasan :

Tabung kapiler suatu termometer air raksa sebaiknya memiliki panas jenis dan angka muai yang terkecil. Sesuai dengan rumus untuk menentukan kalor : $Q = m \cdot c \cdot t$

Dimana : m = massa suatu zat
 c = kalor jenis suatu zat
 t = suhu zat

maka $t = \frac{Q}{m \cdot c}$, t berbanding terbalik dengan c ; jawabannya adalah (A)

14. Warna biru langit terjadi karena cahaya matahari mengalami :

- (A) difraksi (B) hamburan (C) interferensi (D) pemantulan (E) pembiasan

Pembahasan :

Adanya partikel-partikel ukuran kecil di dalam suatu medium perambat cahaya, mengakibatkan terjadinya hambatan. Untuk cahaya dengan panjang gelombang kecil (frekuensi tinggi) mempunyai energi yang besar, akan berinteraksi dengan partikel-partikel kecil tadi sehingga terjadi pembelokkan arah, disamping terjadi penyerapan cahaya dalam arah semula, sedangkan yang berpanjang gelombang besar (frekuensi rendah) hanya mengalami penyerapan cahaya saja dan pemantulan di udara. Oleh karena warna ungu dan biru merupakan warna yang mempunyai panjang gelombang terkecil, maka akibat hamburan dari atmosfer bumi, gunung dan langit yang jauh tampak berwarna biru dan ungu.

15. Sebuah lampu pijar yang menggunakan daya 80 watt pada tegangan sumber 220 Volt, dipasang pada suatu sumber berpotensi 110 volt. Daya yang dipakai oleh lampu itu adalah :

- (A) 320 watt (B) 160 watt (C) 80 watt (D) 40 watt (E) 20 watt

Pembahasan :

Rumus untuk daya listrik : $P = Vi$, dimana $i = \frac{V}{R}$, maka $P = \frac{V^2}{R}$

atau $V = iR$, maka $P = i^2 R$

Diketahui lampu pijar : 80 watt dengan $V = 220$ Volt

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220)^2}{80} = 605\Omega$$

R bernilai tetap, untuk lampu yang dipasang pada tegangan 110 V, maka daya yang diperlukan

$$\text{adalah : } P = \frac{V^2}{R} = \frac{(110)^2}{605} = 20 \text{ watt}$$

Jawabannya adalah (E)

16. Suatu mesin menerima 200 kalori dari sebuah reservoir bersuhu 400°K , dan melepaskan 175 kalori ke sebuah reservoir yang suhunya 350°K . Efisiensi mesin adalah :
- (A) 12,5 % (B) 14,3% (C) 20,0% (D) 25,0% (E) 87,5%

Pembahasan :

Diketahui $Q_1 = 200$ kalori

$Q_2 = 175$ kalori

$T_1 = 400^{\circ}\text{K}$

$T_2 = 350^{\circ}\text{K}$

Rumus untuk efisiensi yaitu : $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} \times 100\% = 1 - \frac{175}{200} \times 100\% = 12,5\%$

atau

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \times 100\% = 1 - \frac{350}{400} \times 100\% = 12,5\%$$

Jawabannya adalah (A)

17. Mata dapat melihat sebuah benda, apabila terbentuk bayangan :

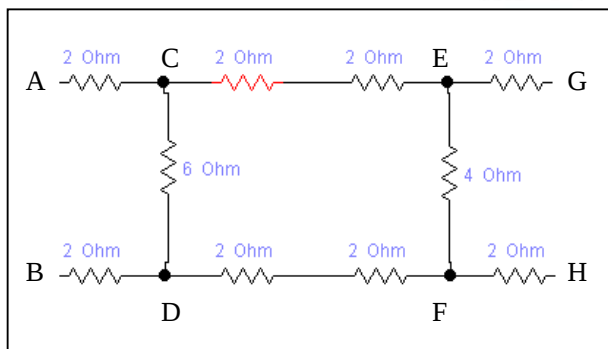
- (A) nyata, tegak di retina (D) maya, terbalik di retina
(B) nyata, terbalik di retina (E) maya, tegak di lensa mata
(C) maya, tegak di retina

Pembahasan :

Bayangan benda yang jatuh di dalam mata merupakan bayangan yang nyata, terbalik dan diperkecil pada selaput jala. Lensa mata adalah lensa positif.

Jawaban yang paling benar adalah (B)

18. Bila diukur hambatan listrik antara titik A dan titik B dalam rangkaian di bawah ini, maka akan diperoleh harga :



- (A) 6 ohm
(B) 8 ohm
(C) 10 ohm
(D) 12 ohm
(E) 16 ohm

Pembahasan :

Jika terdapat beda potensial antara titik-titik A dan B, maka tidak ada arus yang yang melewati hambatan-hambatan 2 ohm antara titik-titik EG dan FH. Jadi kedua hambatan tersebut dapat dihilangkan.

$$R_{CEFD} = 2 + 2 + 4 + 2 + 2 = 12\Omega$$

$$\frac{1}{R_{CEFD}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} \rightarrow R_{CEFD} = \frac{12}{3} = 4\Omega$$

$$R_{AB} = 2 + R_{CEFD} + 2 = 8\Omega$$

Jawabannya adalah (B)

19. Sebuah benda terletak di muka sebuah lensa yang mempunyai jarak fokus 10 cm. Bayangan yang terjadi ternyata tegak, dan tingginya dua kali tinggi benda tersebut. Jarak antara benda dan lensa adalah :

(A) 3,3 cm (B) 5 cm (C) 10 cm (D) 15 cm (E) 30 cm

Pembahasan :

Di ketahui $f = 10 \text{ cm}$

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{S'}{S} = 2 \text{ kali}$$

M = pembesaran bayangan

h' = tinggi bayangan

h = tinggi benda

S' = jarak bayangan ke lensa

S = jarak benda ke lensa

$$\text{Maka : } \frac{S'}{S} = -2 \rightarrow S' = -2S$$

Rumus mencari jarak fokus adalah $\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{S} - \frac{1}{2S}$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{S} - \frac{1}{2S} \rightarrow \frac{2-1}{2S} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{2S} = \frac{1}{10}$$

$$2S = 10 \rightarrow S = 5 \text{ cm}$$

Jawabannya adalah (B)

20. Sebuah lampu dilalui arus sebesar 0,8 A, Jumlah elektron (muatan listrik satu elektron : $-1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb) dalam satu jam adalah :
- (A) $1,8 \times 10^{22}$ (B) 5×10^{18} (C) $7,2 \times 10^{-16}$ (D) $1,28 \times 10^{-19}$ (E) 2×10^{-19}

Pembahasan :

Diketahui : $i = 0,8 \text{ A}$

$t = 1 \text{ jam} = 3600 \text{ detik}$

Rumus untuk menentukan muatan adalah $Q = i \cdot t = 0,8 \times 3600 = 2880 \text{ Coulomb}$

Elektron (bermuatan negatif) mengalir dengan arah yang berlawanan dengan arah arus listrik.

Dalam satu jam, pada lampu akan ada $\frac{0,8 \times 3600}{1,6 \times 10^{-19}} = 1,8 \times 10^{22}$ elektron.

Jawabannya adalah (A)

21. Untuk mempertinggi batas ukur suatu amperemeter dan voltmeter diperlukan :
- (A) hambatan cabang baik untuk amperemeter dan voltmeter
(B) hambatan muka baik untuk amperemeter maupun voltmeter
(C) hambatan cabang untuk amperemeter, dan hambatan muka untuk voltmeter
(D) hambatan muka untuk amperemeter, dan hambatan cabang untuk voltmeter
(E) jembatan wheatstone baik untuk amperemeter maupun voltmeter

Pembahasan :

Untuk mempertinggi batas ukur suatu amperemeter dan voltmeter diperlukan hambatan cabang untuk amperemeter, dan hambatan muka untuk voltmeter

Jawabannya adalah (C)

22. Seandainya bumi menyusut sehingga diameternya menjadi $\frac{1}{2}$ dari semula tetapi massanya tidak berubah, maka massa benda-benda yang ada dipermukaan bumi :
- (A) menjadi empat kali lebih besar
(B) menjadi dua kali lebih besar
(C) tidak berubah
(D) menjadi $\frac{1}{2}$ dari semula
(E) menjadi $\frac{1}{4}$ dari semula

Pembahasan :

Massa adalah besaran pokok dan independen, tidak dipengaruhi besaran lain, sehingga nilainya selalu tetap.

Massa benda-benda di bumi tidak berubah jika ada pengurangan atau penambahan materi pada bumi. Menyusutnya jari-jari bumi hanya akan mempengaruhi berat benda (gaya tarik bumi pada benda-benda).

Jawabannya adalah (C)

23. Bila sebuah bola dilemparkan secara vertikal ke atas, maka pada titik tertingginya bola itu berhenti sesaat.

SEBAB

Pada saat berhenti, bola tidak mengalami percepatan

Pembahasan :

Bila sebuah bola dilemparkan secara vertikal ke atas, maka pada titik tertingginya bola itu berhenti sesaat adalah pernyataan yang benar.

Pada saat bola berhenti, bola masih memiliki percepatan, yaitu percepatan gravitasi bumi.

Karena pernyataan benar tetapi alasannya salah, maka jawabannya adalah (C).

24. Bila suatu cairan dipanaskan dari bawah, maka kalor merambat dengan cara konveksi.

SEBAB

Cairan yang panas, rapat massanya lebih kecil daripada cairan yang dingin

Pembahasan :

Konveksi adalah perambatan kalor yang mengikuti perpindahan partikel-partikel fluida. Rapat massa fluida yang bersuhu tinggi lebih kecil dibandingkan dengan rapat massa fluida yang bersuhu rendah (terjadi pemuaian ke segala arah pada saat suhunya tinggi), sehingga partikel-partikel fluida yang dipanasi dari bawah, cenderung naik ke atas, dan sebaliknya, partikel-partikel yang berada di atas turun ke bawah.

Karena pernyataan dan alasannya benar serta keduanya menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (A).

25. Suatu bandul sederhana terdiri dari sebuah bola alumunium tidak berongga yang diikat dengan sehelai benang. Bila bola itu diganti dengan bola besi tak berongga yang sama jari-jarinya, maka periode ayunan itu akan bertambah.

SEBAB

Rapat massa besi lebih besar daripada alumunium

Pembahasan :

Periode ayunan bandul sederhana tidak dipengaruhi oleh massa ataupun rapat massa, tetapi

dipengaruhi oleh panjang tali dan percepatan gravitasi, $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Karena pernyataan salah tetapi alasannya betul, maka jawabannya adalah (D).

26. Untuk memindahkan muatan dari suatu titik ke titik lain di dalam sebuah bola logam yang bermuatan tidak diperlukan usaha.

SEBAB

Kuat medan listrik di setiap titik dalam sebuah bola logam yang bermuatan sama dengan nol.

Pembahasan :

Menurut Gauss, jika bola diberi muatan listrik, maka muatan-muatan tersebut akan menyebar di permukaan bola saja, jadi di dalam bola tidak terdapat muatan. Akibatnya di dalam bola tidak terdapat medan listrik atau $E = 0$. Jika kita memindahkan muatan-muatan di dalam bola, kita tidak perlu mendapat tentangan gaya yang disebabkan oleh kuat medan. Jadi usaha untuk memindahkan uatan sama dengan nol.

Karena pernyataan dan alasannya benar serta keduanya menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (A).

27. Indeks bias suatu zat tidak bergantung pada panjang gelombang cahaya.

SEBAB

Kecepatan rambat cahaya dalam suatu zat sama untuk semua panjang gelombang.

Pembahasan :

Indeks bias suatu zat tidak bergantung pada panjang gelombang cahaya adalah pernyataan yang benar dan kecepatan rambat cahaya dalam suatu zat sama untuk semua panjang gelombang juga benar, tetapi tidak saling berkaitan.

Karena pernyataan dan alasannya benar tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (B).

28. Kristal NaCl dapat digunakan sebagai kisi tiga dimensi untuk sinar-X.

SEBAB

Jarak antar ion dalam kristal NaCl mempunyai orde besar yang sama dengan panjang gelombang sinar-X.

Pembahasan :

Kristal NaCl dapat digunakan sebagai kisi tiga dimensi untuk sinar-X karena jarak antar ion dalam kristal NaCl mempunyai orde besar yang sama dengan panjang gelombang sinar-X.

Karena pernyataan dan alasannya benar serta keduanya menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (A).

29. Sebuah satelit yang bergerak secara beraturan dalam garis edar berbentuk lingkaran mengelilingi bumi mempunyai kecepatan yang tetap.

SEBAB

Satelit yang mengelilingi bumi tidak mengalami percepatan.

Pembahasan :

Pada gerak melingkar beraturan kecepatan benda selalu berubah (karena perubahan arah). Tetapi lajunya tetap (kelajuan merupakan kecepatan yang tidak dipengaruhi arah, merupakan besaran skalar).

Perubahan arah tersebut terjadi karena pada gerak melingkar ada gaya sentripetal yang arahnya ke pusat lingkaran, menyebabkan adanya percepatan sentripetal, yang arahnya juga ke pusat lingkaran. Jadi pada kasus di atas, satelit yang mengelilingi bumi masih mengalami percepatan, yaitu percepatan sentripetal.

Karena pernyataan dan alasannya salah, maka jawabannya adalah (E)

30. Bila air teh panas diaduk dengan sendok logam, sendok itu akan terasa lebih panas daripada bila air teh itu diaduk dengan sendok plastik.

SEBAB

Logam menghantarkan kalor lebih baik daripada plastik.

Pembahasan :

Bila air teh panas diaduk dengan sendok logam, sendok itu akan terasa lebih panas daripada bila air teh itu diaduk dengan sendok plastik, karena logam menghantarkan kalor lebih baik daripada plastik.

Karena pernyataan dan alasannya benar serta keduanya menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (A).

31. Gelombang bunyi udara yang berasal dari dawai gitar adalah gelombang transversal.

SEBAB

Gelombang yang terjadi pada dawai gitar adalah gelombang transversal.

Pembahasan :

Gelombang bunyi udara yang berasal dari dawai gitar adalah gelombang longitudinal (gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal dimanapun asalnya)

Gelombang yang terjadi pada dawai gitar adalah gelombang transversal adalah benar, tetapi gelombang yang dimaksud di sini bukanlah gelombang bunyi melainkan gelombang berdiri, yaitu yang di alami dawai ketika dawai tersebut dipetik, merupakan perambatan getaran dari dawai gitar.

Karena pernyataan salah tetapi alasannya betul, maka jawabannya adalah (D).

32. Sebuah tongkat yang sebagian dimasukkan ke dalam air akan tampak patah pada permukaan batas air dan udara.

SEBAB

Bagian tongkat yang berada di dalam air mengalami gaya ke atas.

Pembahasan :

Sebuah tongkat yang sebagian dimasukkan ke dalam air akan tampak patah pada permukaan batas air dan udara adalah pernyataan benar dan bagian tongkat yang berada di dalam air mengalami gaya ke atas juga benar, tetapi keduanya tidak saling berkaitan.

Karena pernyataan dan alasannya benar tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (B).

33. Sebuah voltmeter mempunyai hambatan yang besar.

SEBAB

Voltmeter harus dihubungkan secara paralel dengan bagian rangkaian yang akan diukur beda potensialnya.

Pembahasan :

Voltmeter mempunyai hambatan yang besar karena voltmeter harus dihubungkan secara paralel dengan bagian rangkaian yang akan diukur beda potensialnya.

Karena pernyataan dan alasannya benar serta keduanya menunjukkan hubungan sebab-akibat, maka jawabannya adalah (A).

34. Jika massa suatu zat radioaktif berkurang, maka waktu paruhnya juga berkurang.

SEBAB

Waktu paruh suatu zat radioaktif bergantung pada massanya.

Pembahasan :

Waktu paruh tidak bergantung pada massa, tetapi bergantung pada jenis zat radioaktifnya

Karena pernyataan salah tetapi alasannya betul, maka jawabannya adalah (D).

35. Massa sebuah benda di planet Jupiter lebih besar daripada massanya di Bumi.

SEBAB

Massa Jupiter lebih besar daripada massa Bumi.

Pembahasan :

Massa adalah besaran pokok dan independen, tidak dipengaruhi besaran lain, sehingga nilainya selalu tetap dimanapun letaknya.

Massa planet Jupiter lebih besar dari 1000 kali massa bumi.

Karena pernyataan salah tetapi alasannya betul, maka jawabannya adalah (D).

36. Sebuah benda yang suhunya 0°K tidak memancarkan energi

SEBAB

Energi yang dipancarkan oleh sebuah benda berbanding lurus dengan suhu mutlaknya.

Pembahasan :

Berdasarkan rumus : $W = e\tau T^4$

Dimana W = kerja atau energi

e = emisivitas (tergantung sifat permukaan benda)

τ = konstanta umum

T = Suhu mutlak

Energi yang dipancarkan oleh sebuah benda berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya.

Karena pernyataan benar tetapi alasannya salah, maka jawabannya adalah (C).

37. Perambatan energi terjadi bila gelombang bunyi menjalar di udara.

SEBAB

Molekul-molekul udara turut merambat bersama gelombang bunyi.

Pembahasan :

Perambatan energi terjadi bila gelombang bunyi menjalar di udara adalah benar tetapi molekul-molekul udara turut merambat bersama gelombang bunyi adalah salah, karena molekul-molekul udara tidak merambat bersama gelombang bunyi

Karena pernyataan benar tetapi alasannya salah, maka jawabannya adalah (C).

38. Dari kelompok besaran di bawah ini yang termasuk besaran dasar (pokok) dalam sistem SI adalah :

- (1) berat (3) volum
(2) nuatan listrik (4) suhu

Pembahasan :

Besaran pokok dalam sistem SI ada tujuh yaitu :

Besaran pokok	Satuan	Lambang	Dimensi
1. Panjang	Meter	m	[L]
2. Massa	Kilogram	kg	[M]
3. Waktu	Detik	s	[T]
4. Arus listrik	Ampere	A	[I]
5. Suhu	Kelvin	K	[O]
6. Intesitas cahaya	Candela	Cd	[cd]
7. jumlah zat	mole	mol	[mol]

Karena pilihan yang tepat adalah (4), maka jawabannya adalah (D)

39. Persamaan matematika $Y = 2A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos(2\pi ft)$ dengan A = amplitudo, λ = panjang gelombang, dan f = frekuensi, dimana semuanya berharga tetap, menggambarkan :

- (1) gelombang teredam (3) gelombang berjalan
(2) pelayangan gelombang (4) gelombang tegak

Pembahasan :

Persamaan matematika $Y = 2A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos(2\pi ft)$ menggambarkan gelombang tegak.

Karena pilihan yang tepat adalah (4), maka jawabannya adalah (D)

40. Pada suatu percobaan Young digunakan cahaya hijau. Apakah yang dapat dilakukan untuk memperbesar jarak antara dua buah garis terang yang berdekatan pada layar ?

- (1) menjauhkan layar dari kedua celah
- (2) mengganti cahaya hijau dengan cahaya kuning
- (3) memperkecil jarak antara kedua celah
- (4) mengganti cahaya hijau dengan cahaya merah

Pembahasan :

Untuk memperbesar jarak antara dua buah garis terang yang berdekatan pada layar dapat dilakukan dengan menjauhkan layar dari kedua celah, mengganti cahaya hijau dengan cahaya kuning, memperkecil jarak antara kedua celah, mengganti cahaya hijau dengan cahaya merah.

Karena semua pilihan adalah benar, maka jawabannya adalah (E)

41. Kapasitas sebuah kapasitor keping sejajar bergantung pada :

- (1) luas keping
- (2) muatan listrik pada keping
- (3) jarak di antara keping
- (4) beda potensial antara dua keping

Pembahasan :

Rumus kapasitas suatu keping sejajar : $C = \frac{K \cdot \epsilon_o A}{d}$

Dengan : C = kapasitas

K = konstanta dielektrik

ϵ_o = jenis dielektrik

A = luas keping

D = jarak antara 2 keping

Kapasitas C berbanding lurus dengan luas keping dan berbanding terbalik dengan jarak.

Pilihan yang benar adalah (1), dan (3), maka jawabannya adalah (B)

42. Beberapa sifat sinar-X adalah :

- (1) dapat menghitamkan film
- (2) mampu menembus keping kayu
- (3) bergerak menurut garis lurus
- (4) menimbulkan ion-ion dalam udara yang dilaluinya

Pembahasan :

Sifat-sifat sinar X :

- gelombang elektromagnetik yang tidak dipengaruhi medan magnet
- panjang gelombang antara 10^{-8} sampai 10^{-14} cm
- mempunyai daya tembus yang kuat
- dapat menghitamkan film
- menimbulkan ion-ion dalam udara yang dilaluinya
- bergerak menurut garis lurus

Karena semua pilihan adalah benar, maka jawabannya adalah (E)

43. Apabila sebuah bola pejal dapat bergerak dengan bebas dari puncak suatu bidang miring yang licin (koefisien gesek nol), maka :

- (1) bola akan menggelinding dan menggelincir
- (2) bola akan menggelincir
- (3) bola akan menggelinding
- (4) hukum kekekalan energi berlaku untuk gerak bola ini

Pembahasan :

Apabila tidak ada gesekan antara bola dengan bidang miring, maka bola itu tidak akan menggelinding, tetapi akan tergelincir. Contoh aplikasinya adalah : jalan raya tidak dibuat licin, ban lua kendaraan dibuat mengembang, meja bilyard dilapisi laken, dan sebagainya.

Pilihan yang benar adalah (2), dan (4), maka jawabannya adalah (C)

44. Faktor-faktor yang turut menentukan besar hambatan jenis suatu kawat logam adalah :

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| (1) panjang kawat | (3) luas penampang kawat |
| (2) suhu kawat | (4) bahan kawat |

Pembahasan :

Pilihan yang benar adalah (2), dan (4), maka jawabannya adalah (C)

45. Dalam suatu reaktor nuklir :

- (1) terjadi reaksi berantai
- (2) terjadi pengubahan massa menjadi energi
- (3) dihasilkan netron bebas
- (4) terjadi penggabungan inti-inti (fusi)

Pembahasan :

- Reaksi berantai terjadi jika inti atom berat terbelah oleh neutron, dan neutron baru akan keluar dari proses itu dan menumbuk inti lain.
- Energi yang timbul pada reaktor nuklir disebabkan oleh pembelahan inti berupa energi panas.
- Pada reaktor-reaktor penelitian, yang dimanfaatkan adalah neutron-neutron yang keluar (bebas).
- Pada reaktor nuklir tidak terjadi fusi.

Pilihan yang benar adalah (1), (2) dan (3), maka jawabannya adalah (A)

46. Momen inersia suatu benda yang berputar bergantung pada :

- (1) momen gaya yang bekerja pada benda
- (2) letak sumbu putar
- (3) percepatan suatu benda
- (4) massa benda

Pembahasan :

Rumus momen inersia : $I = mr^2$

Dengan : $I = \text{momen inersia (momen kelembaman)}$

$m = \text{massa benda}$

Maka momen inersia $r = \text{jari - jari}$

bergantung pada massa

benda dan letak sumbu putar.

Pilihan yang benar adalah (2), dan (4), maka jawabannya adalah (C)

47. Sebuah elektron dalam suatu medan listrik akan mengalami gaya jika elektron itu :

- (1) bergerak dengan arah yang tegak lurus terhadap medan listrik
- (2) bergerak sejajar dengan arah medan listrik
- (3) bergerak dengan arah sembarang
- (4) tidak bergerak

Pembahasan :

Muatan listrik q yang bergerak ke segala arah atau diam di dalam medan listrik e , akan mengalami gaya $F = q \cdot E$

Jadi : elektron (karena bermuatan negatif) juga akan mengalami gaya jika bergerak ke segala arah atau diam dalam medan magnet.

Karena semua pilihan adalah benar, maka jawabannya adalah (E)

48. Permukaan suatu logam disinari cahaya yang mempunyai frekuensi tertentu. Ternyata penyinaran ini tidak menimbulkan efek fotolistrik pada permukaan logam tersebut. Agar permukaan logam memancarkan elektron, maka :

- (1) harus menggunakan cahaya yang frekuensinya lebih besar
- (2) tebal logam dikurangi
- (3) harus menggunakan cahaya yang panjang gelombang lebih kecil
- (4) intensitas cahaya yang digunakan harus dinaikkan.

Pembahasan :

Kesimpulan berdasarkan efek fotolistrik :

Cahaya merupakan paket-paket energi yang disebut foton ($E = hf$)

Satu foton hanya dapat membebaskan satu elektron

Dengan bantuan hipotesa dari Planck, efek fotolistrik dapat diterangkan sebagai berikut :

$$hf = hf_o + E_k$$

Dimana : hf = energi foton yang menyinari permukaan logam

hf_o = energi ambang untuk dapat mengeluarkan satu elektron dari permukaan logam

E_k = energi kinetik elektron yang keluar

h = konstanta Planck

f = frekuensi foton

f_o = frekuensi ambang (tergantung jenis logam yang digunakan)

Jika $f < f_o$, tidak ada elektron yang keluar

$f = f_o$, $E_k = 0$ (ada elektron yang keluar)

$f > f_o$, elektron dapat keluar dan memiliki energi sebesar E_k

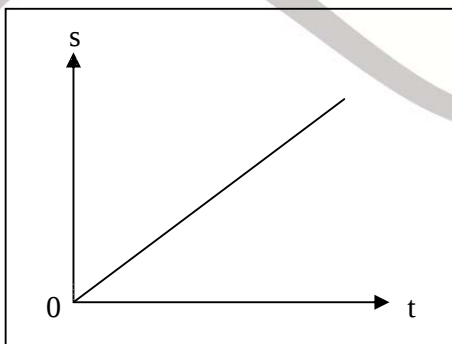
Energi kinetik maksimum dari elektron yang dibebaskan dari permukaan logam, tidak bergantung pada intensitas cahaya yang digunakan.

E_k foton berbanding lurus dengan frekuensi cahaya yang digunakan.

Kenaikan intensitas penyinaran hanya berarti kenaikan jumlah foton yang masing-masing memiliki energi hf .

Pilihan yang benar adalah (1), dan (3), maka jawabannya adalah (B)

49. Grafik dibawah ini menunjukkan hubungan antara jarak yang ditempuh (s) dengan waktu (t), untuk sebuah benda yang bergerak dalam suatu garis yang lurus. Dari grafik itu terlihat bahwa :



- (1) kecepatan benda tetap
- (2) percepatan benda sama dengan nol
- (3) selama selang waktu yang sama, benda menempuh jarak yang sama.
- (4) pada saat $t = 0$, kecepatan benda = 0

Pembahasan :

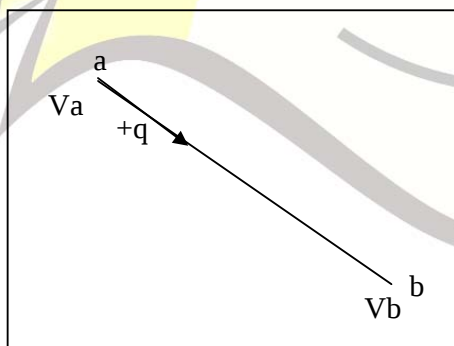
Pada grafik di atas, terlihat hubungan garis lurus antara jarak dengan waktu yang menunjukkan bahwa untuk selang waktu yang sama, benda menempuh jarak yang sama; kecepatan benda tetap; dan karena kecepatannya tetap, maka tidak ada percepatan atau percepatan sama dengan nol.

Pilihan yang benar adalah (1), (2) dan (3), maka jawabannya adalah (A)

50. Sebuah elektron (muatan listrik satu elektron : $-1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb) bergerak dari suatu titik dalam ruang ke titik lain yang potesialnya 1 volt lebih tinggi. Energi kinetik yang diperoleh elektron dalam perpindahan kedudukan itu dapat dinyatakan sebagai :

- (1) $1,6 \times 10^{-19}$ Joule
- (2) 1 eV
- (3) $1,6 \times 10^{-19}$ Colulomb volt
- (4) 1 Volt ampere

Pembahasan :



Muatan listrik $+q$ bergerak dari titik a ke titik b, $V_a > V_b$

V_a = potensial di titik a

V_b = potensial di titik b

Dengan hukum kekekalan energi, maka $E_k + E_p = \text{konstan}$

Jadi :

$$(Ek)_a + (Ep)_a = (Ek)_b + (Ep)_b$$

$$(Ep)_a - (Ep)_b = (Ek)_b - (Ek)_a = Ek$$

$$qV_a - qV_b = Ek$$

$$q(V_a - V_b) = Ek$$

Untuk elektron yang bergerak dari titik a ke titik b :

$$q_e(V_a - V_b) = Ek = (-1,6 \times 10^{-19} \text{ Colulomb})(-1V) = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Colulomb Volt}$$

$$= 1,6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$$

$$= 1eV \text{ (elektron - Volt)}$$

