

UJIAN SARINGAN MASUK SKALU 1978

1. Bila bila Hukum Kekekalan Energi berlaku untuk suatu sistem, maka:
- A. Jumlah energi kinetik dan energi potensial sistem adalah tetap
 - B. Energi kinetik sistem tidak berubah
 - C. Energi potensial sistem selalu bertambah
 - D. Jumlah energi kinetik dan potensial sisten selalu bertambah
 - E. Jumlah energi kinetik dan potensial sistem selalu berkurang

Jawab

Hukum Kekekalan Energi berbunyi: “Jumlah energi kinetic dan energi potensial suatu system adalah tetap”. Jika suatu system berubah dari keadaan 1 ke keadaan 2, maka energi totalnya adalah: $E_{K1} + E_{P1} = E_{K2} + E_{P2}$.

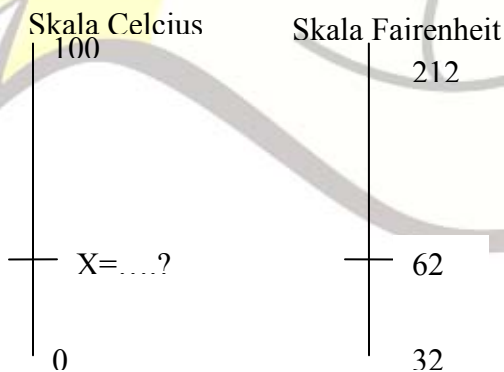
Jawaban A

2. Enam puluh dua derajat Fahrenheit sama dengan
- A. $16,7^{\circ}\text{C}$
 - B. $22,2^{\circ}\text{C}$
 - C. $34,4^{\circ}\text{C}$
 - D. $52,2^{\circ}\text{C}$
 - E. 54°C

Jawab

Celsius $\rightarrow$ titik beku 0 derajat; titik didih = 100 derajat
Selisih antara titik didih dan beku = 100

Fahrenheit $\rightarrow$ titik beku = 32 derajat; titik didih = 212 derajat
Selisih antara titik didih dan beku = 180
Perbandingan antara skala Celsius dan Fahrenheit adalah 5 : 9



Dengan menggunakan perbandingan:

$$\frac{100 - 0}{X - 0} = \frac{212 - 32}{62 - 32}$$

$$X = \frac{100(62 - 32)}{212 - 32}$$

$$X = \frac{100(30)}{180}$$

$$X = \frac{3000}{180}$$

$$X = 16,7^{\circ}C$$

Jawaban A

3. Gelombang bunyi dengan frekuensi 256 Hz merambat di udara dengan kecepatan 330m/det. Kecepatan rambat gelombang bunyi dengan frekuensi 512 Hz di udara adalah
- 82,5 m/det
 - 165 m/det
 - 330 m/det
 - 660 m/det
 - 1320 m/det

Jawab

Dengan menggunakan hubungan persamaan cepat rambat bunyi di dalam gas:

$$V = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \text{ dengan:}$$

V merupakan cepat rambat bunyi didalam gas

γ adalah konstanta Laplace

R adalah konstanta gas universal

T adalah temperature mutlak dan

M adalah massa satu mol

- cepat rambat bunyi di dalam gas tidak bergantung pada tekanan gas:

$$V_1 : V_2 = \sqrt{T_1} : \sqrt{T_2}$$

$$V_1 : V_2 = \sqrt{\frac{1}{M_1}} : \sqrt{\frac{1}{M_2}}$$

- karena temperature T tidak berubah dan tetap di udara, maka V tetap, yakni 330 m/detik.

Jawaban C

4. Suatu berkas cahaya dengan panjang gelombang $6,0 \times 10^{-5}$ cm masuk dari udara ke dalam balok kaca yang indeks biasnya 1,5. panjang gelombang cahaya di dalam kaca sama dengan
- $9,0 \times 10^{-5}$ cm

- B. $7,5 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- C. $6,0 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- D. $4,5 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- E. $4 \times 10^{-5} \text{ cm}$

Jawab

Indeks bias kaca merupakan perbandingan antara panjang gelombang suatu cahaya saat diudara dibagi dengan panjang gelombang tersebut saat memasuki suatu bahan tertentu, dapat dirumuskan:

$$n_K = \frac{\lambda_{Udara}}{\lambda_{Kaca}}$$

$$1,5 = \frac{6 \times 10^{-5} \text{ cm}}{\lambda_{Kaca}}$$

$$\lambda_{Kaca} = \frac{6 \times 10^{-5} \text{ cm}}{1,5}$$

$$\lambda_{Kaca} = 4 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

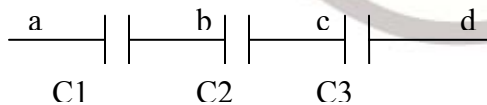
Jawaban E

5. Tiga buah kapasitor yang kapasitasnya 3 farad, 6 farad dan 9 farad, dihubungkan secara seri. Kedua ujung dari gabungan tersebut di hubungkan dengan sumber tegangan yang besarnya 220 volt. Tegangan antara ujung – ujung kapasitor 3 farad adalah
- A. 40 volt
 - B. 60 volt
 - C. 110 volt
 - D. 120 volt
 - E. 220 volt

Jawab

Diketahui: $C_1 = 3 \text{ farad}$; $C_2 = 6 \text{ farad}$; $C_3 = 9 \text{ farad}$. $V = 220 \text{ volt}$

Pertama kita menghitung kapasitansi pengganti dari kapasitor yang dirangkai seri:



$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{6+3+2}{18}$$

$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{11}{18}$$

$$C_{tot} = \frac{18}{11}$$

- hubungan tegangan pada ujung – ujung kapasitor dinyatakan:

$$V_{ad} = \frac{Q}{C}$$

$$220 = \frac{Q}{18/11}$$

$$Q = 220 \times \frac{18}{11}$$

$$Q = 360 \text{ coulomb}$$

Sehingga tegangan pada kapasitor C1 adalah:

$$V_{ab} = \frac{Q}{C_1}$$

$$V_{ab} = \frac{360}{3}$$

$$V_{ab} = 120 \text{ volt}$$

Jawaban D

6. Kita ingin mengubah tegangan AC 220 volt menjadi 110 volt dengan suatu transformator. Tegangan 220 volt tadi di hubungkan dengan kumparan primer yang mempunyai 1000 lilitan. Kumparan sekundernya harus memiliki.....lilitan
- 500 lilitan
 - 750 lilitan
 - 1000 lilitan
 - 1500 lilitan
 - 2000 lilitan

Jawab

Diketahui: $E_p = 220 \text{ volt}$; $E_s = 110 \text{ volt}$; $N_p = 1000 \text{ lilitan}$

Ditanya: $N_s = \dots \text{ lilitan?}$

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\frac{220}{110} = \frac{1000}{N_s}$$

$$N_s = \frac{1000(110)}{220}$$

$$N_s = 500 \text{ lilitn}$$

Jawaban A

7. Bila N_0 menyatakan atom – atom bahan radioaktif pada saat permulaan pengamatan, dan N menyatakan jumlah atom – atom yang masih aktif setelah n kali waktu paruh, maka hubungan yang benar antara besaran – besaran tersebut adalah
- $n = N_0 (1/2)^N$
 - $N = N_0 (2)^n$
 - $N = N_0 (n)^2$
 - $N_0 = N (n)^{1/2}$
 - $N = N_0 (1/2)^n$

Jawab

Waktu paruh ialah waktu yang dibutuhkan oleh suatu bahan radioaktif untuk meluruh hingga menjadi setengahnya. Dinyatakan dengan persamaan:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

- setelah 1 kali waktu paruh $\rightarrow n = 1$, $N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^1 = \frac{1}{2} N_0$
- setelah 2 kali waktu paruh $\rightarrow n = 2$, $N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} N_0$
- setelah 3 kali waktu paruh $\rightarrow n = 3$, $N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = \frac{1}{8} N_0$

Jawaban E

8. Untuk membiasakan diri pada gaya sebesar 9,6 W (W = berat badan), seorang astronot berlatih dalam suatu pesawat sentrifugal yang jari – jarinya 6 meter. Percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/det². Untuk maksud tersebut pesawat sentrifugal harus diputar dengan
- laju angular 240 radian/detik
 - laju angular 240 radian/menit
 - 120 putaran/detik
 - 96 putaran/detik
 - 6 putaran/detik

Jawab

Gaya yang dialami astronot:

$$F = 9,6W = 9,6mg$$

$$ma = 9,6g$$

$$\omega^2 R = 9,6g$$

Dengan $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan jari – jari (R) = 6 meter

$$\omega^2 R = 9,6g$$

$$\omega^2 6 = (9,6)10$$

$$\omega^2 = \frac{96}{6}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{96}{6}}$$

$$\omega = 4 \text{ rad / det}$$

$$\omega = 4 \frac{\text{rad}}{\text{menit}} \times \frac{60}{60}$$

$$\omega = 240 \frac{\text{rad}}{\text{menit}}$$

Jawaban B

9. Es (kalor jenis $0,5 \text{ kalori/gram}^{\circ}\text{C}$) sebanyak 10 gr pada suhu 0°C diberi kalor sebanyak 1000 kalori. Bila kalor lebur es sama dengan 80 kalori/gram , maka air yang terjadi mempunyai suhu
- 0°C
 - 10°C
 - 20°C
 - 40°C
 - 100°C

Jawab

Dengan menggunakan Azas Black: “Kalor yang diberikan sama dengan kalor yang diterima”. Dalam kasus ini, kalor yang diberikan adalah sebesar 1000 kalori.

Kalor yang diterima adalah:

- untuk melebur es diperlukan kalor sebesar:
 $Q = mxL_{es} = 10\text{gr} \times 80 \text{ kalori / gr} = 800 \text{ kalori}$
- untuk menaikkan suhu air dari 0 derajat samapat t derajat Celcius :
 $Q = m c (t - 0) = 10\text{gr} \times 1 \text{ kalori / gr} \times t = 10 t$

$$Q_{\text{diberikan}} = Q_{\text{terima}}$$

$$1000 = 800 + 10t$$

$$10t = 1000 - 800$$

$$t = \frac{200}{10}$$

$$t = 20^{\circ}C$$

Jawaban C

10. Pada suatu percobaan dengan tabung resonansi, ternyata bahwa resonansi pertama didapat bila permukaan air di dalam tabung berada 20 cm dari ujung atas tabung ($\ell = \frac{1}{4}\lambda$). Maka resonansi ke dua terjadi bila jarak air ke permukaan tabung itu

- A. 30 cm
- B. 40 cm
- C. 50 cm
- D. 60 cm
- E. 80 cm

Jawab

Resonansi pertama terjadi pada jarak, $\ell = \frac{1}{4}\lambda$, dari ujung atas tabung

Jadi hubungan antara panjang gelombang dengan ketinggian permukaan air didalam tabung resonansi: $\frac{1}{4}\lambda = \ell$, sehingga $\lambda = 4\ell = 4(20\text{cm}) = 80\text{cm}$

Resonansi kedua akan terjadi apabila: $\ell' - \ell = \frac{1}{2}\lambda$

$$\ell' - \ell = \frac{1}{2}\lambda$$

$$\ell' = \ell + \frac{1}{2}\lambda$$

$$\ell' = 20\text{cm} + \frac{1}{2}80\text{cm}$$

$$\ell' = 60\text{cm}$$

Resonansi kedua terjadi bila ketinggian air 60 cm dari ujung atas tabung

Jawaban D

11. Jika bumi tidak mempunyai atmosfer, maka warna langit adalah

- A. Hitam
- B. Kuning
- C. Hijau
- D. Merah

E. Putih

Jawab

Warna langit terbentuk akibat hamburan dari partikel – partikel yang ada diudara oleh atmosfer. Namun jika bumi tidak memiliki atmosfer, tidak ada partikel – partikel di udara yang dihamburkan. Sehingga langit akan berwarna hitam.

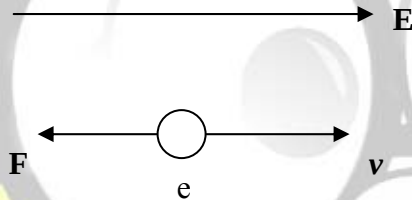
Jawaban A

12. Lintasan suatu elektron yang bergerak di dalam medan kistrik, dengan kecepatan sejajar arah medan adalah

- A. Lingkaran
- B. Ellips
- C. Garis lurus
- D. Parabola
- E. Heliks

Jawab

$$\vec{F} = q\vec{E}$$



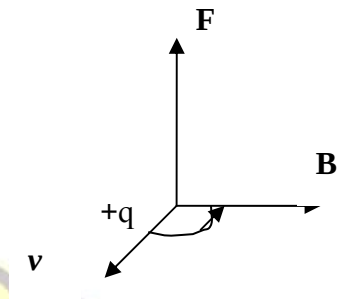
Untuk electron yang bermuatan negatif, arah gaya coulomb F berlawanan dengan arah medan listrik E . Jadi lintasannya akan berupa garis lurus, yaitu gerak diperlambat beraturan $\rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{-eE}{m}$. Dimana e adalah muatan electron dan m adalah massa electron.

Jawaban C

13. Sebuah muatan sebesar $+q$ bergerak dengan kecepatan v di dalam suatu medan magnet serba sama (homogen) yang mempunyai induksi magnetic B . Bila sudut yang di bentuk oleh v dan medan magnetic yang besarnya 30° , maka muatan tersebut mangalami gaya sebesar

- A. $qB/2v$
- B. $vB/2q$
- C. $qv/2B$
- D. $B/2qv$
- E. $qvB/2$

Jawab



$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \text{gaya Lorentz}$$

$$\vec{F} \perp \vec{v} \text{ dan } \vec{F} \perp \vec{B}$$

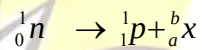
Arah $\mathbf{F}$ sesuai dengan skrup putar kanan, jika $\mathbf{v}$ diputar ke $\mathbf{B}$ melalui sudut terkecil
Besarnya $F = qvB \sin \theta$, dimana θ merupakan sudut yang dibentuk antara $\mathbf{v}$ dan $\mathbf{B}$

$$\text{Jadi } \vec{F} = q\vec{v}\vec{B} \sin 30^\circ = q\vec{v}\vec{B} \frac{1}{2}$$

Jawabab E

14. Jika suatu netron dalam suatu inti berubah menjadi proton, maka inti itu memncarkan
- A. Partikel alpha
 - B. Partikel Betha
 - C. Sinar gamma
 - D. Proton
 - E. Deuteron

Jawab



Hukum kekekalan massa:

$$1 = 1 + b$$

$$b = 0$$

$$0 = 1 + a$$

$$a = -1$$

maka partikel tersebut adalah betha, ${}_{-1}^0e$

Jawaban B

15. Sebatang baja (angka muai linear $10^{-5}/^\circ\text{C}$) panjangnya 100 cm pada suhu 30°C . Bila panjang batang baja itu sekarang menjadi 100,1 cm, maka suhunya adalah
- A. 70°C
 - B. 100°C
 - C. 130°C

- D. 1000°C
E. 1030°C

Jawab

Untuk mencari pemuaian dari sebatang baja yang dipanaskan, dapat menggunakan persamaan muai linear:

$$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta T$$

L = panjang akhir

L_0 = panjang mula – mula

α = koefisien muai linear

ΔT = perbedaan antara suhu akhir dan awal

$$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta T$$

$$100,1 = 100 + 100(10^{-5})(T_{\text{akhir}} - 30)$$

$$100,1 - 100 = 0,001(T_{\text{akhir}} - 30)$$

$$0,1 = 0,001T_{\text{akhir}} - 0,03$$

$$0,1 + 0,03 = 0,001T_{\text{akhir}}$$

$$T_{\text{akhir}} = \frac{0,13}{0,001}$$

$$T_{\text{akhir}} = 130^{\circ}\text{C}$$

Jawaban C

16. Jika sebuah pipa organa terbuka ditiup hingga timbul nada atas ke dua, maka terjadi

- A. 3 perut dan 3 simpul
B. 3 perut dan 4 simpul
C. 4 perut dan 3 simpul
D. 4 perut dan 4 simpul
E. 4 perut dan 5 simpul

Jawab

Untuk Pipa organa terbuka:

- frekuensi nada dasar (f_0) terjadi 2 simpul, 1 perut $\rightarrow \ell = \frac{1}{2}\lambda$
- frekuensi nada atas pertama (f_1) terjadi 3 simpul, 2 perut $\rightarrow \ell = \lambda$
- frekuensi nada atas kedua (f_2) terjadi 4 simpul, 3 perut $\rightarrow \ell = 1\frac{1}{2}\lambda$
- frekuensi nada atas kedua (f_3) terjadi 5 simpul, 4 perut $\rightarrow \ell = 2\frac{1}{2}\lambda$

Jawaban B

17. Tiga puluh sentimeter di muka suatu lensa positif terdapat suatu benda. Bayangan benda tersebut terbentuk dengan tajam pada suatu tabir yang terletak 20 cm di belakang lensa. Jadi jarak fokus lensa adalah
- A. 12 cm
 - B. -12 cm
 - C. 60 cm
 - D. -60 cm
 - E. 50 cm

Jawab

Misalkan v adalah jarak 30cm dari muka suatu lensa positif dan b adalah jarak bayangan yang terbentuk, 20cm dibelakang lensa. Maka fokus lensa positif tersebut adalah :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2+3}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{60}$$

$$f = \frac{60}{5}$$

$$f = 12\text{cm}$$

Jawaban A

18. Sebuah lampu pijar dari 100 watt – 120 volt yang dinyalakan selama 24 jam pada tegangan 120 volt menggunakan energi listrik sebanyak
- A. 288 kWh
 - B. 28,8 kWh
 - C. 20 kWh
 - D. 12 kWh
 - E. 2,4 kWh

Jawab

Sebuah lampu pijar dari 100 watt – 120 volt

Tegangan pada lampu tersebut adalah 120 volt

Dinyalakan selama selang waktu 24 jam

- tegangan yang digunakan pada lampu, sama dengan tegangan karakteristik lampu yakni 120 volt. Energi yang digunakan lampu adalah :

$$E = Pt = 100 \text{ watt} \times 24 \text{ jam} = 2400\text{Wh} = 2,4\text{kWh}$$

Jawaban E

19. Sehelai kawat yang dialiri arus listrik ke arah barat diletakkan dalam medan magnet yang arahnya ke atas. Gaya yang dialami kawat tersebut arahnya
- A. Ke atas
 - B. Ke bawah
 - C. Ke utara
 - D. Ke selatan
 - E. Ke timur

Jawab

Sehelai kawat lurus yang dialiri arus listrik dalam medan magnet, akan timbul gaya Lorentz yang besarnya :

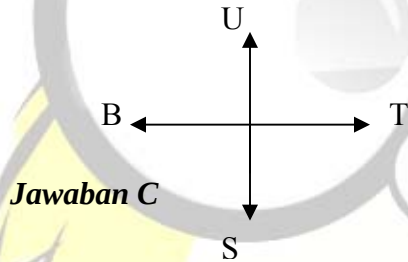
$$\vec{F} = \ell \vec{i} \times \vec{B}$$

$$\vec{i} \perp \vec{B}$$

$$\vec{F} \perp \vec{B}$$

Besar gaya Lorentz : $\vec{F} = \ell \vec{i} \vec{B} \sin \theta$. θ adalah sudut antara arus dan medan magnet ($\vec{i}$ dan $\vec{B}$). Pada Gambar di bawah, arah $\vec{B}$ nya ke luar dan $\vec{i}$ nya ke arah Barat. Untuk menentukan gaya Lorentz $\vec{F}$, maka $\vec{i}$ diputar skrup kanan ke arah $\vec{B}$. Sehingga arah $\vec{F}$ nya ke Utara.

Atau dengan menggunakan aturan tangan kiri, dengan arah medan ke luar bidang dan arah arus ke Barat. Maka gaya Lorentz nya ke Utara



20. Pada pembiasan cahaya dari udara ke air, makin kecil sudut datang
- A. Makin besar sudut bias
 - B. Sudut bias tetap saja
 - C. Makin kecil pula sudut bias
 - D. Sudut bias makin besar tergantung pada indeks bias
 - E. Sudut bias dapat menjadi lebih kecil atau lebih besar, tergantung pada polarisasi cahaya

Jawab

Dari Hukum Snellius: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_1 = \frac{n_2}{n_1} \sin \theta_2$$

$$n_1 = 1$$

$$n_2 = \frac{4}{3}$$

Sehingga persamaan Snelliusnya menjadi:

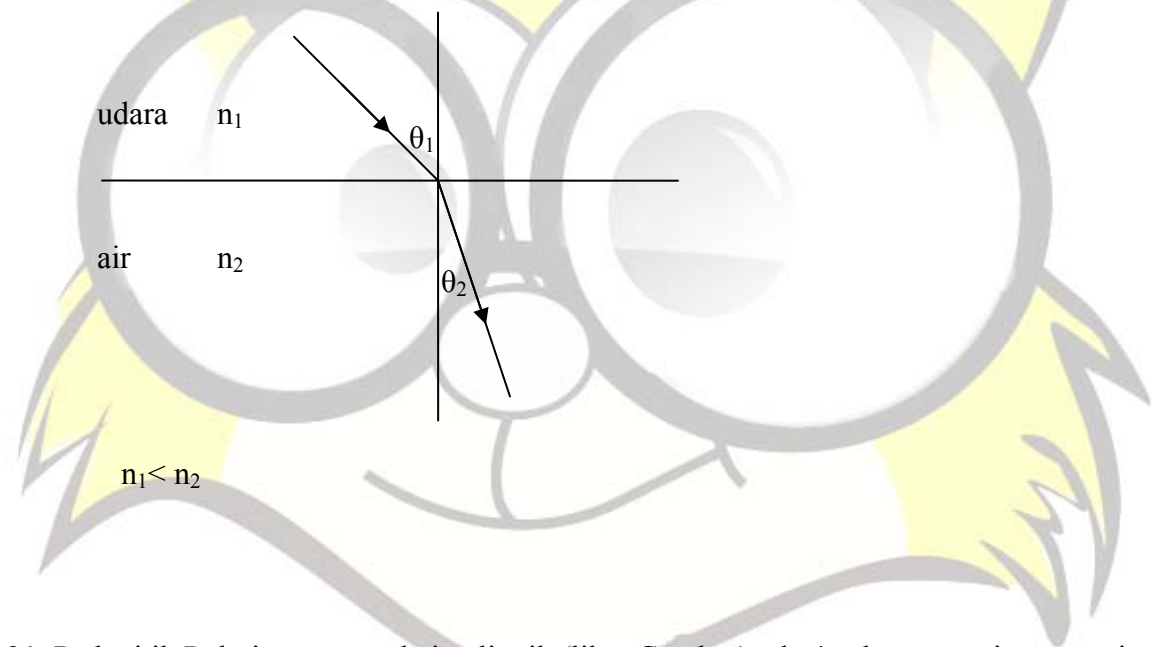
$$\sin \theta_1 = \frac{4/3}{1} \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_1 = \frac{4}{3} \sin \theta_2$$

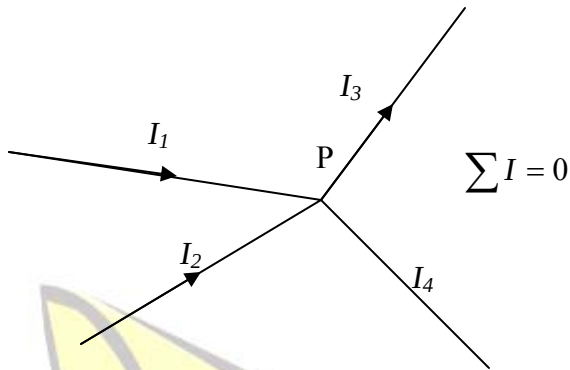
$$\sin \theta_1 \approx \sin \theta_2$$

Jika θ_1 makin kecil, maka θ_2 akan semakin kecil pula

Jawaban C



21. Pada titik P dari suatu rangkaian listrik (lihat Gambar) ada 4 cabang, masing – masing dengan arus $I_1 = 5 \text{ A}$, $I_2 = 4 \text{ A}$, $I_3 = 2 \text{ A}$. Arah masing – masing arus adalah seperti yang terdapat pada Gambar. Besar I_4 adalah



- A. 3 ampere menjauhi P
- B. 7 ampere menuju P
- C. 7 ampere menjauhi P
- D. 11 ampere menuju P
- E. 11 ampere menjauhi P

Jawab

Diketahui $I_1 = 5 \text{ A}$, $I_2 = 4 \text{ A}$, $I_3 = 2 \text{ A}$. $I_1 = 5 \text{ A}$ dan $I_2 = 4 \text{ A}$ arahnya masuk ke titik P, sedangkan arah I_4 dan I_3 arahnya meninggalkan titik P. dengan menggunakan Hukum I Khirchoff, “Arus yang masuk sama dengan arus yang keluar”

$$\sum I = 0$$

$$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$$

Arus yang masuk adalah $I_1 + I_2 = 5 \text{ A} + 4 \text{ A} = 9 \text{ A}$

Arus yang meninggalkan titik P adalah $I_4 + I_3 = I_4 + 2 \text{ A}$

$$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$$

$$9 \text{ A} = I_4 + 2 \text{ A}$$

$$I_4 = 7 \text{ A}$$

Jadi arus I_4 sebesar 7A menjauhi titik P

Jawaban C

22. Besar kuat medan magnet di suatu titik yang terletak sejauh r dari suatu penghantar lurus yang dialiri arus listrik I adalah sebanding dengan

- A. I
- B. rl
- C. r/I
- D. I/r
- E. $1/(r/I)$

Jawab

Besar kuat medan magnet di suatu titik yang terletak sejauh r dari suatu penghantar lurus yang dialiri arus I , dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Biot-Savart:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

B = kuat medan magnet

I = arus

r = jarak besar kuat medan magnet di suatu titik

sehingga dari persamaan tersebut diperoleh bahwa medan magnet sebanding dengan

$$\frac{I}{r}$$

Jawaban D

23. Perbesaran sudut suatu teleskop dengan $f_{\text{okuler}} = 25\text{cm}$ dan $f_{\text{objektif}} = 75\text{cm}$ adalah

- A. 3
- B. 5,3
- C. 18,75
- D. 50
- E. 100

Jawab

Diketahui $f_{\text{okuler}} = 25\text{cm}$ dan $f_{\text{objektif}} = 75\text{cm}$. Perbesaran suatu teleskop dinyatakan dengan:

$$M = \frac{f_{\text{objektif}}}{f_{\text{okuler}}}$$

$$M = \frac{75}{25}$$

$$M = 3$$

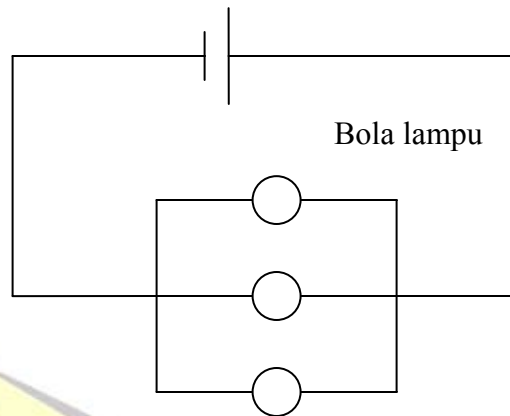
Jawaban A

24. Tiga buah lampu pijar yang masing – masing dibuat untuk dipakai pada 15 watt dan 12 volt, dirangkai secara paralel. Ujung – ujung rangkaian itu di hubungkan dengan jepitan – jepitan sebuah akumulator dengan GGL 12 volt dan hambatan dalam 0,8 ohm. Arus listrik yang melalui akumulator besarnya adalah

- A. 3,75 ampere
- B. 3 ampere
- C. 2,25 ampere
- D. 1,5 ampere
- E. 1,25 ampere

Jawab

Perhatikan Gambar berikut!



Lampu memiliki daya 15 watt, GGL jepitan sebuah akumulator adalah 12 volt.
Dengan menggunakan hubungan: $W = V I$

$$W = V I$$

$$15 \text{ watt} = (12 \text{ volt}) I$$

$$I = 1,25 \text{ Ampere}$$

Arus listrik yang memalui akumulator besarnya adalah:

Banyaknya lampu dikalikan dengan arus

$$3 \times 1,25 \text{ Ampere}$$

$$3,75 \text{ Ampere}$$

Jawaban A

25. Pada sebuah kawat sejajar yang masing – masing dialiri arus listrik yang sama besar, timbul gaya yang besarnya 2×10^{-7} Newton. Jarak antara kedua kawat itu 1 meter. Besar arus dalam setiap kawat adalah

- A. $1/8$ A
- B. $1/4$ A
- C. $1/2$ A
- D. 1 A
- E. 2 A

Jawab

Jika ada dua buah kawat berarus dipasannng saling sejajar dan masing – masing diberi arus searah, ternyata ada gaya tarik – menarik antara kedua kawat akibat kawat sejajar diberi arus. Namun jika arah arus antara kedua kawat sejajar berlawanan, gaya yang timbul akan saling tolak – menolak. Gaya yang terjadi adalah gaya Lorenz:

$$F = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi r}$$

dengan $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$

$$2 \times 10^{-7} = \frac{(4\pi 10^{-7}) I^2}{2\pi (1)}$$

$$I^2 = 1$$

$$I = 1$$

Jadi, besarnya arus pada masing – masing kawat adalah 1 Ampere

Jawaban D

26. Di antara kelompok warna – warna di bawah ini yang ferkuensinya merupakan urutan yang naik adalah

- A. Biru – hijau – kuning – merah
- B. Hijau – merah – kuning – biru
- C. Merah – kuning – hijau – biru
- D. Merah – hijau – biru – kuning
- E. Kuning – merah – biru – hijau

Jawab

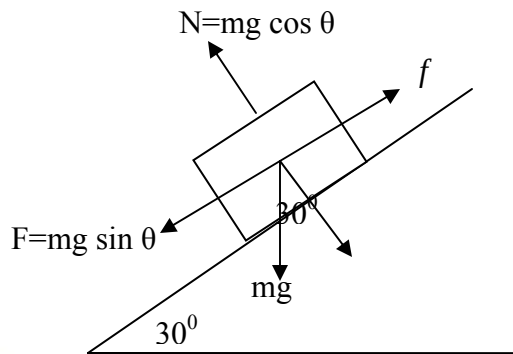
Urutan warna dengan panjang gelombang yang besar ke panjang gelombang yang kecil atau frekuensi yang kecil ke yang besar dari kiri ke kanan adalah: merah – jingga – kuning – hijau – biru – nila – ungu (Violet). Hubungan antara frekuensi dan panjang gelombang adalah $\rightarrow f = \frac{1}{\lambda}$. Jika panjang gelombang besar, maka frekuensinya kecil. Sebaliknya jika frekuensi besar, panjang gelombang kecil.

Jawaban C

27. Sebuah benda yang beratnya W mwluncur ke bawah dengan kecepatan tetap pada sebuah bidang miring yang kasar. Bidang miring tersebut membentuk sudut 30^0 dengan horizontal. Koefisien gesekan antara benda dan bidang tersebut adalah

- A. $\frac{1}{2} W \sqrt{3}$
- B. $\frac{1}{2} W$
- C. $\frac{1}{2} \sqrt{3}$
- D. $\frac{1}{3} \sqrt{3}$
- E. $\frac{1}{2}$

Jawab



Perhatikan Gambar diatas!

Gaya yang bekerja pada system tersebut dan koefisien geseknya adalah:

$$F = f$$

$$mg \sin \theta = f$$

$$mg \sin \theta = \mu N$$

$$mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$$

$$\sin \theta = \mu \cos \theta$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$\sin 30 = \mu \cos 30$$

$$\frac{1}{2} = \mu \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\mu = \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

Jawaban D

28. Pada suatu alat terlihat kilat dan 10 detik kemudian terdengar suara gunturinya. Apabila kecepatan cahaya besarnya 3×10^8 m/s dan kecepatan bunyi 340 m/s, maka jarak antara tempat asal kilat dan pengamat adalah
- 34 m
 - 3400 m
 - 10200 m
 - 3×10^8 m
 - 3×10^9 m

Jawab

Jarak antara pengamat antara tempat asal kilat dan pengamat dapat diperoleh dengan :

Kecepatan suara x waktu saat suara guntur terdengar

340 m/s x 10 detik

3400 meter, jarak antara tempat asal kilat dan pengamat.

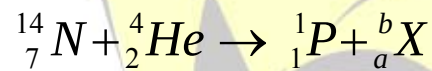
Jawaban B

29. Atom ${}^{14}_7\text{N}$ ditembaki dengan alpha, dan dalam proses itu sebuah proton dibebaskan.

Reaksi inti tersebut menghasilkan

- A. ${}^{17}_7\text{N}$
- B. ${}^{17}_8\text{O}$
- C. ${}^{16}_8\text{O}$
- D. ${}^{17}_9\text{F}$
- E. ${}^{17}_{10}\text{Ne}$

Jawab



$$a + 1 = 2 + 7$$

$$a = 8$$

$$b + 1 = 14 + 4$$

$$b = 17$$

unsur dengan nomor atom 8 dan nomor massa 17 adalah oksigen, ${}^{17}_8\text{O}$

Jawaban B

Petunjuk B: soal nomor 30 sampai nomor 40 terdiri atas 3 bagian: pernyataan, kata sebab dan alasan yang disusun berurutan

30. Dua buah Gaya yang masing – masing besarnya 5 Newton bila dipadukan dapat memberikan resultan sebesar 5 Newton

SEBAB

Besar gaya paduan dari dua buah gaya ditentukan oleh sudut yang diapit oleh kedua gaya itu

Jawab

Pernyataan benar: Resultan antara perpaduan dua buah gaya

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

Sudut θ adalah sudut antara F_1 dan F_2 . Pernyataan tersebut terpenuhi jika θ nya adalah 120° . Dapat dibuktikan resultan gaya antara $F_1 = 5 \text{ N}$ dan $F_2 = 5 \text{ N}$ adalah 5 N, dengan $\theta = 120^\circ$

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

$$F = \sqrt{5^2 + 5^2 + 2(5 \times 5) \cos(120)}$$

$$F = \sqrt{50 + 2(25)\left(-\frac{1}{2}\right)}$$

$$F = \sqrt{50 - 25}$$

$$F = \sqrt{25}$$

$$F = 5N$$

Alasan benar: besar resultan antara 2 buah gaya dipengaruhi oleh sudut yang diapit oleh ke dua gaya tersebut ($\theta = F_1, F_2$). Pernyataan dan alasan benar, keduanya menunjukkan hubungan

Jawaban A

31. Pada siang hari badan kita terasa lebih nyaman jika memakai baju putih daripada memakai baju berwarna

SEBAB

Daya serap kalor oleh benda yang berwarna putih lebih tinggi dari pada benda yang berwarna

Jawab

Apabila pada siang hari kita memakai pakaian yang berwarna putih, tubuh kita akan terasa nyaman. Karena pakaian berwarna putih tidak menyerap kalor dengan baik, dibandingkan dengan pakaian yang berwarna. Daya serap kalor pakaian berwarna lebih tinggi dari pada pakaian yang berwarna putih.

Pada umumnya benda – benda yang gelap (benda hitam), memiliki daya serap kalor yang baik.

Pernyataan benar, alasan salah

Jawaban C

32. Gelombang bunyi dalam gas dapat mengalami polarisasi

SEBAB

Gelombang bunyi dalam gas adalah suatu gelombang Transversal

Jawab

Gelombang bunyi merupakan gelombang Longitudinal. Gelombang bunyi didalam suatu gas adalah gelombang Longitudinal. sifat dari gelombang Longitudinal adalah pemantulan, pembiasan, difraksi, dispersi, superposisi dan interferensi.

Pernyataan dan alasan salah

Jawaban E

33. Seorang berpenglihatan dekat dengan titik jauh 50cm dari matanya, membutuhkan kaca mata berlensa negatif dengan jarak fokus 50 cm

SEBAB

Mata dapat melihat benda – benda jauh dengan jelas bila bayangannya terbentuk pada retina

Jawab

Pernyataan benar

Diketahui

- $v = \infty$ (tak hingga)
- $b = -50\text{cm} \rightarrow b$ adalah titik jauh

seorang berpenglihatan dekat dengan titik jauh 50 cm dari matanya, membutuhkan kaca mata berlensa negatif. Titik fokus dari kaca mata tersebut adalah :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-50}$$

$$\frac{1}{f} = 0 - \frac{1}{50}$$

$$f = -50\text{cm}$$

Alasan benar : mata dapat melihat benda – benda jauh dengan jelas jika bayangan terbentuk pada retina

Pernyataan dan alasan benar, namun tidak mengandung sebab akibat

Jawaban B

34. Kuat arus listrik yang mengalir dalam kawat logam akan menurun bila kawat itu menjadi panas

SEBAB

Hambatan listrik suatu logam akan bertambah besar dengan kenaikan suhu

Jawab

Pernyataan dan alasan benar, menunjukkan hubungan sebab akibat

Pada saat suatu kawat logam yang dialiri arus listrik dipanaskan, maka kuat arus listrik pada kawat logam tersebut akan menurun akibat kawat logam memuai. Muai panjang dirumuskan dengan

$$\ell = \ell_0 + \ell_0 \alpha \Delta T$$

Hubungan antara panjang kawat dan hambatan

$$\rho = \frac{RA}{\ell}$$

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

$$R \propto \ell$$

Hambatan sebanding dengan panjang kawat. Jika kawat semakin panjang, maka hambatan kawat akan semakin besar.

Jawaban A

35. Setiap kawat berarus listrik yang berada di dalam suatu medan magnet selalu mendapat gaya

SEBAB

Gaya pada muatan listrik yang bergerak di dalam medan magnet ditentukan antara lain oleh sudut antara arah gerak muatan itu dan arah medan

Jawab

Pernyataan benar: setiap kawat yang berada didalam medan magnet akan selalu mendapat gaya. Gaya Lorentz:

$$F = i\ell B \sin \theta \dots\dots\dots 1)$$

$$F = qvB \sin \theta \dots\dots\dots 2)$$

Pada persamaan yang kedua, θ adalah sudut antara arah gerak muatan dan medan magnet. Pernyataan dan alasan benar, dan berhubungan.

Jawaban A

36. Menurut teori Bohr, atom tersusun seperti susunan tata surya

SEBAB

Gaya tarik menarik antara inti atom dan elektron yang mengelilinginya berbanding terbalik dengan pangkat dua jarak antara inti dan elektron

Jawab

Pernyataan salah: yang mengemukakan bahwa gerak elektron yang mengelilingi inti adalah seperti susunan tata surya ialah *Rutherford*.

Alasan benar: gaya tarik antara elektron dengan inti merupakan gaya coulomb

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F \approx \frac{1}{r^2}$$

Gaya tarik antara elektron dan inti atom berbanding terbalik dengan pangkat dua jarak antara elektron dan inti.

Jawaban D

37. Perioda suatu planet mengelilingi matahari tergantung pada massa planet tersebut

SEBAB

Gaya antar planet dan matahari tergantung pada hasil kali massa planet dan massa matahari

Jawab

Pernyataan salah : Menurut Hukum Kepler

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{const}$$

$$T^2 \approx R^3$$

Dimana T adalah periode suatu planet mengelilingi matahari dan R adalah sumbu panjang dari ellips (lintasan planet)

Alasan benar :

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$F \approx Mm$$

Dimana F merupakan gaya antara dua buah benda, dalam hal ini gaya planet - matahari, sebanding dengan hasil kali massa suatu planet dan matahari

Jawaban D

38. Uap yang terbentuk bila suatu campuran air dan alkohol dipisahkan dengan penyulingan lebih banyak mengandung uap alkohol dari pada uap air

SEBAB

Titik didih alkohol lebih rendah dari pada titik didih air

Jawab

Jika suatu cairan yang mengandung campuran air dan alkohol kemudian menguap dan dipisahkan dengan penyulingan, maka uap yang terbentuk lebih banyak mengandung alkohol dari pada uap air. Karena titik didih alkohol lebih rendah dari pada titik didih air. Karena titik didih alkohol yang lebih rendah, maka alkohol akan lebih cepat menguap dibanding dengan air apabila dipanaskan. Sehingga uap dari cairan tersebut lebih banyak mengandung alkohol. Pernyataan dan alasan benar, memiliki hubungan.

Jawaban A

39. Sinar alpha memiliki daya tembus yang lebih besar dari pada sinar beta

SEBAB

Massa partikel alpha lebih besar dari pada massa partikel beta

Jawab

Pernyataan salah : sinar beta memiliki daya tembus yang lebih besar dibanding dengan sinar alpha. Karena massa partikel beta lebih ringan dibanding dengan massa partikel alpha.

Alasan benar : massa partikel alpha lebih besar dari massa partikel beta

Jawaban D

40. Kalor jenis gas pada tekanan tetap lebih kecil dari pada kalor jenis gas pada volume tetap

SEBAB

Bila dipanaskan, pada volume tetap gas tidak melakukan usaha luar

Jawab

Pernyataan salah: Kalor jenis gas pada tekanan tetap (C_p) lebih besar dari pada kalor jenis gas pada volume tetap (C_v).

- Kalor jenis gas pada tekanan tetap digunakan untuk mengubah energi dalam dan melakukan kerja luar
- Kalor jenis gas pada volume tetap hanya digunakan untuk mengubah energi dalam. Pada volume tetap tidak ada proses kerja

Alasan benar: bila dipanaskan, kalor jenis pada volume tetap hanya mengubah energi dalam tanpa melakukan kerja

Jawaban D

41. Satuan energi dapat dinyatakan dengan

- 1) Kilo watt jam
- 2) Joule
- 3) Daya kuda detik
- 4) Elektron volt

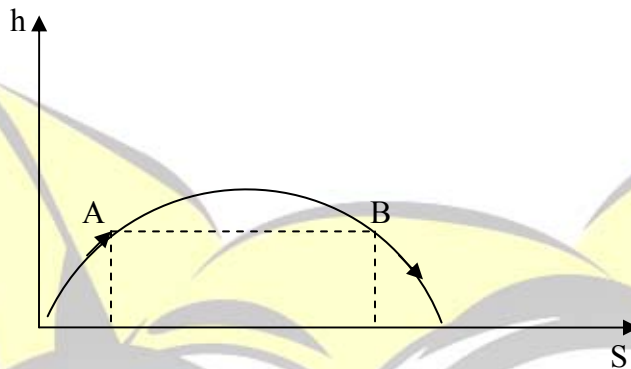
Jawab

Semua pernyataan diatas benar. Semua pernyataan diatas merupakan satuan energi

- kilo watt jam = $1000 \text{ joule/detik} \times 3600 \text{ detik} = 3.600.000 \text{ joule (energi)}$
- Joule, merupakan satuan energi
- Daya kuda sama dengan = 746 watt. Daya kuda detik = $746 \text{ watt detik} = 746 \text{ joule/detik detik} = 746 \text{ joule (energi)}$
- Electron volt adalah satuan energi yang diperoleh bila sebuah partikel dengan muatan yang sama dengan muatan electron dipercepat dalam medan listrik melalui beda potensial satu volt.

Jawaban E

42. Sebuah peluru bergerak mengikuti suatu lintasan parabola seperti terlihat pada Gambar !



Sumbu tegak h menyatakan tinggi, sedangkan sumbu mendatar S menyatakan jarak – jarak yang ditempuh peluru dalam arah horizontal. Pada kedudukan A dan B masing – masing dengan ketinggian pada titik A sama dengan ketinggian pada titik B

- 1) energi potensial peluru sama besar
- 2) laju peluru sama besar
- 3) energi total peluru sama
- 4) besar momentum peluru sama

Jawab

- energi potensial peluru sama besar $\rightarrow$ pernyataan benar. Ketinggian pada titik A sama dengan ketinggian titik B ($h_A = h_B$). sehingga energi potensialnya adalah :

$$EP_A = EP_B$$

$$mgh_A = mgh_B$$

$$h_A = h_B = h$$

$$mgh = mgh$$

- laju peluru sama besar (besaran skalar) $\rightarrow$ pernyataan benar. Laju peluru pada titik A sama dengan laju peluru pada titik B ($v_A = v_B$). Energi kinetiknya juga sama besar pada titik A dan B, $EK_A = EK_B$
- energi total peluru sama $\rightarrow$ pernyataan benar. Pada poin 1 dan 2, kita sudah nyatakan bahwa energi potensial dan kinetiknya sama pada titik A dan B. sehingga energi totalnya adalah sama (energi kekal)

$$E_{Total} = EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$$

- besar momentum peluru sama $\rightarrow$ pernyataan benar. Karena kecepatan peluru sama pada titik A dan B, sehingga momentum peluru juga sama besar

$$mv_A = mv_B$$

$$v_A = v_B = v$$

$$mv = mv$$

Semua pernyataan benar

Jawaban E

43. Jika gas ideal di dalam sebuah silinder berpengisap dipanaskan pada tekanan tetap, maka :

- 1) volume gas bertambah
- 2) tekanan gas konstan
- 3) hasil bagi volume dan suhunya mutlak konstan
- 4) massa gas konstan

Jawab

Dari persamaan gas ideal: $PV = nRT$

Pada tekanan tetap (P tetap), hubungan persamaannya menjadi:

$$\frac{V}{T} = \frac{nR}{P} = \text{const}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Jika dipanaskan pada tekanan tetap: volume gas bertambah, tekanan gas konstan,

$$\frac{V}{T} = \text{const} \text{ dan massa gas konstan}$$

Jawaban E

44. Manakah dari pernyataan – pernyataan berikut memberikan ciri gerak selaras?

- 1) pada saat simpangannya nol energi kinetiknya maksimum
- 2) pada saat simpangannya nol energi potensialnya minimum
- 3) energi kinetiknya nol pada saat simpangannya maksimum
- 4) kecepatan sebanding dengan simpangannya

Jawab

- Persamaan simpangan $\rightarrow x = A \sin \omega t$

- Persamaan kecepatan $\rightarrow v = \frac{dx}{dt} = \omega A \cos \omega t$

- Persamaan percepatan $\rightarrow a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A \sin \omega t$

- Energi total

$$E_{total} = E_K + E_P$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} s x^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m (\omega A \cos \omega t)^2 + \frac{1}{2} s (A \sin \omega t)^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t + \frac{1}{2} s A^2 \sin^2 \omega t$$

$$s = m \omega^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 \cos^2 \omega t + \frac{1}{2} s A^2 \sin^2 \omega t$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 [\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t]$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m (2\pi f)^2 A^2$$

- pada saat simpangannya nol energi kinetiknya maksimum
- pada saat simpangannya nol energi potensialnya minimum
- energi kinetiknya nol pada saat simpangannya maksimum

Jawaban A

45. Satuan kuat medan listrik dinyatakan dalam

- 1) Newton / coulomb
- 2) Joule / Newton
- 3) Volt / meter
- 4) Coulomb / volt

Jawab

Satuan kuat medan listrik dapat dinyatakan dengan:

- dari hubungan antara gaya antara gaya coulomb dan muatan uji,

$$E = \frac{F}{q} = \text{Newton} / \text{coulomb}$$

- dari hubungan potensial listrik pada keping sejajar (kapasitor), $V = E \times d$.

Dimana d adalah jarak antar keping di dalam kapasitor.

Jawaban B

46. Medan magnet dapat ditimbulkan oleh
- 1) muatan listrik yang bergerak
 - 2) konduktor yang dialiri arus searah
 - 3) konduktor yang dialiri arus bolak – balik
 - 4) muatan listrik yang tidak bergerak

Jawab

Medan magnet dapat ditimbulkan oleh:

- muatan listrik yang bergerak. Magnet dapat dikatakan sebagai muatan listrik yang bergerak. Sehingga dari muatan listrik yang bergerak tersebut, dapat menimbulkan suatu medan magnet.
- Konduktor yang dialiri oleh arus searah (DC) maupun arus bolak – balik (AC), dapat menimbulkan suatu medan magnet

Jawaban A

47. Sinar katoda
- 1) terdiri dari muatan – muatan yang negatif
 - 2) dapat menimbulkan kalor pada benda – benda yang ditumbuknya
 - 3) dapat dibelokkan oleh medan listrik
 - 4) dibelokkan ke arah kutub utara suatu magnet

Jawab

Sinar katoda terdiri atas muatan – muatan positif dan negatif. Untuk muatan positif yang bergerak di dalam medan magnet B , berlaku gaya Lorentz $F = q\vec{v} \times \vec{B}$. Untuk sinar katoda yang bermuatan negatif, arahnya berlawanan dengan yang bermuatan positif. Sinar katoda dapat menimbulkan kalor pada saat menumbuk benda. Dalam medan magnet, sinar katoda dapat dibelokkan ke bawah, tidak dibelokkan ke atas kutub utara atau selatan

Jawaban A

48. Jika sebuah titik bergerak secara beraturan didalam lintasan yang melingkar, maka:
- 1) percepatannya radialnya tidak nol
 - 2) percepatan sudutnya tidak nol
 - 3) jari – jari lintasan tidak nol
 - 4) arah dan besar kecepatannya tetap

Jawab

Pada gerak melingkar beraturan:

- percepatan radial tidak nol, $a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$
 - percepatan sudutnya nol, karena geraknya adalah melingkar beraturan (ω tetap)
 - jari – jari lintasan tetap (r tetap)
 - besar kecepatannya tetap, namun vektor kecepatannya selalu berubah
- Pernyataan no (1) dan (3) benar.

Jawaban B

49. Sebuah partikel melakukan getaran selaras sederhana. Jumlah energi kinetik dan energi potensialnya adalah:

- 1) tetap
- 2) sebanding dengan massa partikel
- 3) sebanding dengan pangkat dua dari frekuensinya
- 4) sebanding dengan pangkat dua amplitude getaran

Jawab

Pada gerak selaras sederhana:

- Persamaan simpangan $\rightarrow x = A \sin \omega t$
- Persamaan kecepatan $\rightarrow v = \frac{dx}{dt} = \omega A \cos \omega t$
- Persamaan percepatan $\rightarrow a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A \sin \omega t$

- Energi total

$$E_{total} = E_K + E_P$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} s x^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m (\omega A \cos \omega t)^2 + \frac{1}{2} s (A \sin \omega t)^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t + \frac{1}{2} s A^2 \sin^2 \omega t$$

$$s = m \omega^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 \cos^2 \omega t + \frac{1}{2} s A^2 \sin^2 \omega t$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 [\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t]$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} s A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2$$

$$E_{total} = \frac{1}{2} m (2\pi f)^2 A^2$$

Semua pernyataan benar.

Jawaban E

50. Titik didih zat cair dipengaruhi oleh:

- 1) tekanan pada permukaan
- 2) massanya
- 3) jenis zat cair
- 4) volumenya

Jawab

Titik didih suatu zat cair dipengaruhi oleh:

- tekanan pada permukaan
- jenis zat cair

sedangkan massa dan volume suatu zat cair, tidak mempengaruhi titik didih zat cair tersebut.

Jawaban B

