

Sipenmaru 1984

1. Besaran konstan pada persamaan gas ideal ($PV/T = \text{konstan}$) bergantung pada:
- Jenis gas
 - Suhu gas
 - Tekanan gas
 - Volume gas
 - Banyak partikel

$$PV = nRT \text{ atau } PV = NkT$$

Sehingga $PV/T = NK$, yang berarti PV/T bergantung pada banyaknya partikel (N)

Jawab (E)

2. Seorang anak duduk di atas kursi pada roda yang berputar vertikal. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan jari-jari roda $2,5 \text{ m}$, maka laju maksimum roda agar anak tersebut tidak jatuh dari tempat duduknya:
- 8 m/s
 - 6 m/s
 - 5 m/s
 - 4 m/s
 - 2 m/s

Supaya tidak terpelantai, maka $mg < F_s$

$$\text{Berarti } \frac{m \cdot V^2}{R} \leq mg \text{ atau } \frac{V^2}{R} \leq g$$

$$\Leftrightarrow V \leq \sqrt{gR}$$

$$\Leftrightarrow V \leq \sqrt{10 \text{ m/s}^2 \times 2,5 \text{ m}}$$

$$\Leftrightarrow V \leq 5 \text{ m/s}$$

Jawab (C)

3. Sebuah benda bergerak sesuai dengan gerak peluru, benda tersebut mempunyai kecepatan pada masing-masing koordinat yang:
- Besarnya tetap pada arah x dan berubah-ubah pada arah y
 - Besarnya tetap pada arah y dan berubah-ubah pada arah x
 - Besarnya tetap, baik arah x maupun arah y
 - Besarnya berubah-ubah, baik pada arah x maupun pada arah y
 - Besar dan arahnya terus-menerus berubah terhadap waktu

Pada gerak peluru, kecepatan pada sumbu X (horisontal) selalu tetap, karena percepatannya nol. Sedangkan kecepatan pada sumbu Y (vertikal) selalu berubah sesuai gravitasi

Jawab (A)

4. Sebuah palu bermassa 2 kg, dan berkecepatan 20 m/s menghantam sebuah paku, sehingga paku itu masuk ke dalam 5 cm dalam kayu. Besar gaya tahanan yang disebabkan oleh kayu adalah
- a. 400 N c. 4000 N e. 40.000 N
b. 800 N d. 8000 N

Energi yang diterima paku dari palu adalah:

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{2} m \cdot V^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 \text{ kg m/s} \\ &= 400 \text{ joule} \end{aligned}$$

Kita ingat rumus:

$$E_{\text{akhir}} - E_{\text{awal}} = - F \cdot S \text{ (Usaha)}$$

$E_{\text{akhir}} = 0$, artinya paku sudah berhenti masuk pada kayu

$$E_{\text{awal}} = \frac{1}{2} m \cdot V^2 \text{ (Energi yang diterima paku)}$$

F = gaya tahanan rata-rata yang disebabkan oleh paku

S = dalamnya paku masuk kayu = 5 cm

Jadi: 0 - 400 joule = - F. 5 cm
- 40.000 kg cm/s = - F. 5 cm
F = 800 N

Jawab (D)

5. Sebuah benda terletak pada jarak $2R$ di muka bidang lengkung sebuah lensa plakonveks yang jari-jari kelengkungannya R dan indeks biasnya $1,5$. Permukaan datarnya merupakan cermin datar. Maka bayangan akhir terletak pada jarak.
- R di muka bidang lengkung
 - $2R$ di muka bidang lengkung
 - R di belakang bidang lengkung
 - $2R$ di belakang bidang lengkung
 - Tak terhingga di belakang bidang lengkung

Lensa plakonveks berarti:

$$R_1 = R \text{ dan } R_2 = \infty$$

Fokus dihitung dengan rumus :

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

Karena $n = 1,5$, maka

$$\frac{1}{f} = (1,5-1)\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{\infty}\right)\frac{1}{2}\left(\frac{1}{R}\right) \rightarrow f = 2R$$

Berarti benda tepat di fokus, maka bayangannya di titik tak hingga

Jawab (E)

6. Sebuah kawat yang berbentuk lingkaran dengan jari-jari L dialiri arus listrik i . Besarnya kuat medan listrik pada pusat lingkaran tu adalah:
- Tidak tergantung pada L
 - Sebanding dengan L^2
 - Berbanding terbalik dengan L
 - Berbanding lurus dengan L
 - Berbanding terbalik dengan L^2

Besar kuat medan magnet pada pusat lingkaran selalu berbanding terbalik dengan jari-jari (L)
Jawab (C)

7. Perambatan cahaya dengan perantaran gelombang dapat dibuktikan oleh gejala.
- Pemantulan
 - Pembiasan
 - Interferensi
 - Dispersi pada prisma
 - Radiasi

Interferensi
Jawab (C)

8. Diketahui kuat penerangan yang diterima dari matahari di bumi besarnya 10^5 lux. Bila jarak matahari bumi adalah $1,5 \times 10^{11}$ m, maka kuat cahaya matahari adalah:
- $0,6 \times 10^{-6}$ kandela
 - $1,5 \times 10^6$ kandela
 - $2,25 \times 10^{27}$ kandela
 - $1,5 \times 10^{16}$ kandela
 - $2,25 \times 10^{22}$ kandela

Kuat cahaya dari sumber ialah 1 satuan kandella.

Kuat penerangan adalah E satuan lux

Rumus: $E = \frac{1}{R^2}$ (R = jarak matahari - bumi)

$$\Leftrightarrow I = E \times R^2 = 10^5 \times (1,5 \times 10^{11})^2 = 2,25 \times 10^{27} \text{ lux}$$

Jawab (C)

9. Gelombang stasioner terjadi apabila terdapat 2 buah gelombang yang menjalar pada arah yang berlawanan mempunyai:
- Amplitudo dan frekuensi yang sama
 - Amplitudo dan frekuensi yang berbeda
 - Amplitudo yang sama
 - Frekuensi yang sama
 - Mempunyai fase yang sama

Jawab (A)

10. Seseorang bermassa 80 kg ditimbang dalam sebuah lift. Jarum timbangan menunjukkan angka 1000 newton. Apabila percepatan gravitasi bumi = 10 m/s^2 , maka:
- Massa orang di dalam lift menjadi 100 kg
 - Lift sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap
 - Lift sedang bergerak ke bawah dengan kecepatan tetap
 - Lift sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap
 - Lift sedang bergerak ke bawah dengan percepatan tetap

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$f = 1000 \text{ N, dan}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

F = gaya ke atas dari lift

F' = gaya tolak ke bawah dari orang

$$\text{Maka: } f' = 80 \times 10 = 800 \text{ N}$$

Jadi F' > F

Kesimpulan lift bergerak ke atas dengan percepatan tetap

Jawab (E)

11. Jika sebuah sepeda motor melewati seseorang, maka taraf intensitas yang timbul akibat sepeda motor tersebut sebesar 80 dB. Bila orang itu dilewati oleh 10 motor sekaligus, maka taraf intensitasnya sebesar

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| a. 8 dB | c. 80 dB | e. 800 dB |
| b. 70 dB | d. 90 dB | |

$$\text{T.I untuk sepeda motor} = 80 \text{ dB} = 10 \log \frac{I}{I_o} \text{ dB}$$

$$\frac{I}{I_o} = 10^8 \rightarrow I = 10^8 I_o$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas untuk 10 sepeda motor} &= 10 \cdot I \\ &= 10 \cdot 10^8 I_o \\ &= 10^9 I_o \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{T.I untuk 10 sepeda motor} &= \text{T.I}_{10} = 10 \log \frac{10^9 I_o}{I_o} \\ &= 90 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jawab (D)

12. Hukum termodinamika menyatakan bahwa :
- Kalor tidak dapat pindah dari suatu sistem
 - Energi adalah kalor
 - Energi dalam adalah kekal
 - Suhu adalah tetap
 - Sistem tidak mendapat usaha dari luar

Hukum pertama termodinamika adalah hukum kekekalan energi

Jawab (B)

13. Jika pada sebuah voltmeter mencatat sebuah arus bolak-balik sebesar 100 volt, maka:

- a. Tegangan maksimumnya 100 volt
- b. Tegangan maksimumnya 110 volt
- c. Tegangan efektifnya $100\sqrt{2}$ volt
- d. Tegangan rata-ratanya 110 volt
- e. Tegangan maksimumnya $100\sqrt{2}$ volt

Berarti harga efektifnya 100 volt

Rumus :

$$V_{ef} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad \text{dimana } V_{ef} = \text{voltase efektif}$$

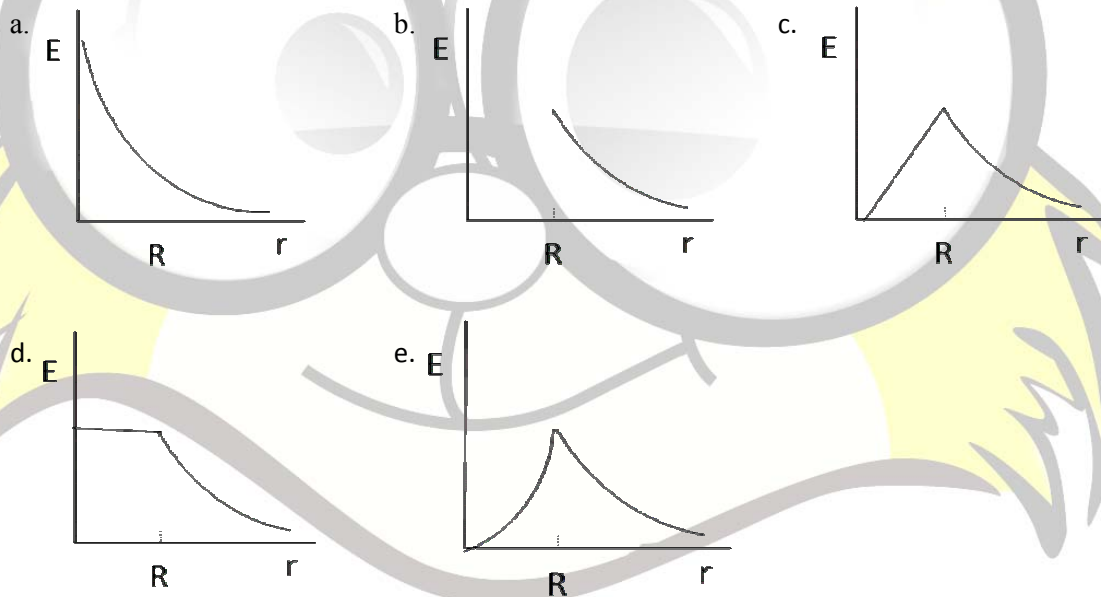
$$V_m = \text{voltase maksimum}$$

Maka:

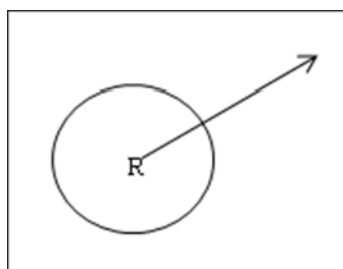
$$V_m = V_{ef} \cdot \sqrt{2} = 100\sqrt{2} \text{ volt}$$

Jawab (E)

14. Grafik yang menunjukkan hubungan antara medan listrik sebagai fungsi jarak dengan jari-jari R pada sebuah bola konduktor pejal bermuatan Q adalah



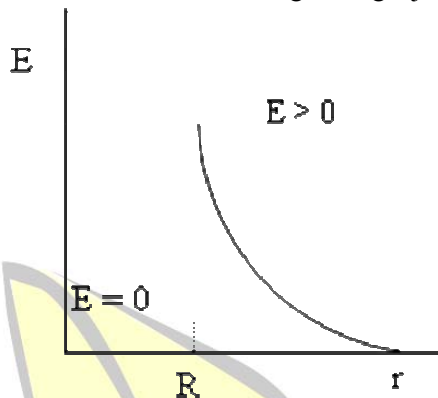
Perhatikan gambar



kuat medan listrik dalam bola logam adalah nol. Kuat medan listrik di luar bola dapat ditulis dengan rumus:

$$E = k \cdot \frac{Q}{r^2}$$

Grafik kuat medan E sebagai fungsi jarak adalah



Jawab (B)

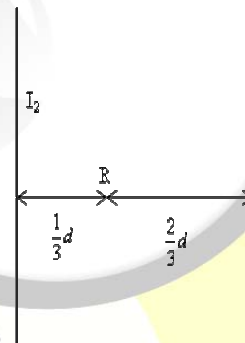
15. Dua kawat yang sangat panjang dipasang vertikal sejajar dengan jarak d . kawat pertama dialiri arus sebesar I ke atas. Jika pada titik P yang terletak diantara keduanya dan berjarak $\frac{1}{3}d$ dari kawat pertama mempunyai induksi magnetik nol. Maka arus pada kawat kedua sebesar

- $\frac{1}{3} I$ ke bawah
- $\frac{1}{2} I$ ke bawah
- $3 I$ ke atas
- $2 I$ ke atas
- $3 I$ ke bawah

Agar induksi magnetik di $P = 0$, maka arus pertama harus sama dengan arus kedua dan berlawanan arah.

Didapat $I_2 = 2 I_1$

Jawab (D)



16. Jika $V_{ab} = 15$ volt, maka besarnya daya pada hambatan sebesar 2 ohm sebesar:

- 0
- $\frac{1}{2}$ watt
- $\frac{2}{3}$ watt
- 1 watt
- 1,5 watt

Perhatikan gambar. Rangkaian yang sudah disederhanakan!

Gambar jembatan wheatstone $R_1 \times R_4 = R_2 \times R_3$

Berarti arus di hambatan 2Ω sama dengan nol

Jawab (A)

17. Sebuah kapasitor terbentuk dari dua lempeng aluminium yang luas permukaannya masing-masing 1 m^2 , dipisahkan oleh selembar kertas parafin yang tebalnya $0,1 \text{ mm}$ dan konstanta dielektriknya 2. Jika $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-2}$, maka kapasitas kapasitor ini adalah

- a. $0,35 \mu\text{F}$
- b. $0,25 \mu\text{F}$
- c. $0,18 \mu\text{F}$
- d. $0,10 \mu\text{F}$
- e. $0,05 \mu\text{F}$

Rumus kapasitas kapasitor

$$C = \frac{\epsilon \cdot A}{d}$$

Dimana $\epsilon = k \cdot \epsilon_0$

k = konstanta dielektrik

jawab (C)

18. Sebuah neutron bermassa m bergerak dengan kecepatan v (non relativistik). Bila λ adalah panjang gelombang de broglie, maka energi neutron tersebut dapat dituliskan sebagai

- a. hc/λ
- b. hv/λ
- c. hc/λ
- d. hv/λ
- e. $hv/\lambda + mc^2$

partikel bergerak dengan kecepatan v mempunyai panjang gelombang de broglie yang besarnya.

Energi kinetiknya adalah : $E_1 = \frac{hv}{\lambda}$

Rumus menurut Einstein adalah: $E_2 = m \cdot c^2$ (m = massa partikel).

Maka neutron bermassa yang bergerak dengan kecepatan v akan mempunyai energi:

$$E = E_1 + E_2$$

$$E_1 = \frac{hv}{\lambda} + mc^2$$

Jawab (E)

19. Jika kalor jenis es $0,55 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$, maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor

- a. $8,7 \times 10^3 \text{ kal}$
- b. $9,4 \times 10^4 \text{ kal}$
- c. $11 \times 10^5 \text{ kal}$
- d. $12 \times 10^6 \text{ kal}$
- e. $13 \times 10^7 \text{ kal}$

Ingat azas Black

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$= 50.000 \times 0,55 \times 40 = 11 \times 10^5$$

Jawab (C)

20. Menurut teori kuantum berkas cahaya terdiri atas foton. Intensitas berkas cahaya ini

- a. Berbanding lurus dengan energi foton
- b. Berbanding lurus dengan akar energi foton
- c. Berbanding lurus dengan banyaknya foton
- d. Berbanding lurus dengan kuadrat banyaknya foton
- e. Tidak tergantung pada energi dan banyaknya foton

Intensitas cahaya sebanding dengan jumlah foton

Jawab (C)

21. Suatu bola lampu pijar ketika dipasang ternyata nyalanya merah. Setelah diteliti didapatkan bahwa pada bola lampu tersebut tertulis 60 W, 220 V. Sedangkan tegangan yang ada adalah 110 V. Jika I adalah intensitas lampu sekarang pada jarak 2 m dan I_o adalah intensitas pada tegangan listrik 220 V, juga pada jarak 2 m. maka I/I_o apabila hambatan lampu tetap adalah

- a. 1/2
- b. 1/4
- c. 1/8
- d. 1/16
- e. 1/32

Intensitas sebanding dengan daya listrik, sehingga :

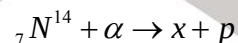
$$\frac{I}{I_o} = \frac{V^2 / R}{V_o^2 / R} \quad \text{karena: } V = 220 \text{ Volt dan } V_o = 110 \text{ Volt}$$

$$\text{Maka } \frac{I}{I_o} = \frac{1}{4}$$

Jawab (B)

22. Dalam reaksi berikut ini ${}_7\text{N}^{14} + \alpha \rightarrow x + p$ dibebaskan sejumlah energi. Pada persamaan reaksi di atas, x adalah

- a. ${}_8\text{O}^{16}$
- b. ${}_9\text{F}^{16}$
- c. ${}_6\text{N}^{16}$
- d. ${}_8\text{O}^{17}$
- e. ${}_8\text{O}^{18}$



Sinar alpha (α) mempunyai nomor massa 4 dan nomor atom 2. Sedangkan dalam suatu reaksi inti jumlah nomor atom dan nomor massa konstan, maka haruslah : ${}_8\text{O}^{17}$

Jawab(D)

23. Aktivitas suatu unsur radioaktif dapat diperbesar dengan membuat suhunya sangat tinggi

SEBAB

Jika suhu dinaikkan, energi kinetik atom-atom unsur akan menjadi lebih besar

Pernyataan salah, sebab aktivitas unsur radioaktif tidak disebabkan oleh suhu tinggi, melainkan oleh banyak tidaknya proton dan netron dalam inti

Alasan betul

Jawab (D)

24. Isotop-isotop dapat dipisahkan dalam spektrometer massa

SEBAB

Dalam spektrometer massa, isotop-isotop menjalani lintasan yang berbeda jika massanya besar

Dalam spektrometer, makin besar massa partikel, makin tajam belokannya

Jawab (B)

25. Arus listrik dapat mengalir di

- (1) Logam
- (2) Elektrolit
- (3) Gas
- (4) Vakum

(1), (2), dan (3) betul, (4) salah

Vakum merupakan isolator yang terbaik untuk listrik

Jawab (A)

26. Keseimbangan sebuah benda ditentukan oleh

- (1) Resultan gaya yang beraksi pada benda
- (2) Momen kelembaman benda
- (3) Resultan momen yang beraksi pada benda
- (4) Sifat-sifat dinamik benda

Semua betul

Jawab (E)

27. Cahaya yang tidak terpolarisasi dapat dijadikan cahaya terpolarisasi dengan

- (1) Pemantulan efektif
- (2) Bias kembar
- (3) Absorpsi selektif
- (4) Interferensi

Polarisasi cahaya dapat dibuat dengan

- Pemantulan cahaya (hukum Brewster)
- Bias kembar (prisma Nikol)
- Absorpsi selektif (ingat mengapa langit berwarna biru)

Jawab (A)

28. Jika sejumlah gas ideal mengalami proses adiabatik, maka

- (1) Terjadi perubahan volume pada sistem itu
- (2) Terjadi perubahan suhu pada sistem itu
- (3) Terjadi perubahan tekanan pada sistem itu
- (4) Tidak terjadi pertukaran kalor antara sistem itu dengan luar sistem

Proses adiabatik berarti $Q = 0$, maka $\Delta u = W$.

Jadi:

1. Jika $\Delta u \neq 0$ maka terjadi perubahan suhu
2. Jika $W \neq 0$ maka terjadi perubahan volume
3. Jika $pV_\tau = k$ maka terjadi perubahan tekanan (karena volume berubah)
4. Tidak terjadi pertukaran kalor

Jawab (E)

29. Jika kita menyembunyikan radio, maka suara yang kita dengar adalah

- (1) Gelombang elektromagnetik
- (2) Gelombang radio
- (3) Gelombang transversal
- (4) Gelombang tekanan udara

Suara yang kita dengar dari radio adalah getaran membran speakernya, yang menggetarkan molekul-molekul udara, sehingga tekanan udara sampai ke telinga kita (pendengar)

Jawab (D)

30. Untuk menarik pegas agar bertambah panjang sebesar 0,25 m dibutuhkan gaya sebesar 18 N.

- (1) Besar konstanta gaya pegasnya adalah 72 N m^{-1}
- (2) Panjang pegas menjadi 0,25 m
- (3) Besar energi potensial pegas menjadi 2,25 J
- (4) Besar usaha untuk menarik pegas tersebut adalah 4,5 J

Rumus konstanta pegas: $k = \frac{F}{\Delta x}$

Dimana F = gaya

Δx = tambahan panjang

$$\text{Maka } E_{\text{pot}} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} \cdot 72 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 2 \frac{1}{4} \text{ J} = 2,25 \text{ J}$$

Jawab (2) pasti salah maka jawab (4) pasti salah

Jawab (B)

31. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil . supaya periode ayunannya bertambah besar, maka

- (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang lebih besar
- (2) Massa bendanya bertambah
- (3) Ayunan diberi kecepatan awal
- (4) Benang penggantungnya diperpanjang

Perioda ayunan bandul matematis hanya bergantung pada panjang tali l dan gravitasi g .

$$\text{Rumus perioda: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

T (perioda) akan berubah jika berubah atau g yang berubah (misal di planet lain) Jawab (D)

32. Bola lampu listrik yang dihubungkan dengan tegangan 200 volt dapat memijarkan filamen lampu yang hambatannya 400Ω , luas permukaan 100 mm^2 pada suhu 2000 K . Diketahui konstanta Stefan-Boltzman = $5,67 \times 10^{-8} \text{ watt}/(\text{m}^2\text{K}^2)$, emissivitas = 1

- (1) Daya listrik yang timbul 100 watt
- (2) Daya radiasi yang timbul 90,72 watt
- (3) Kuat arus yang melewati lampu 0,5 A
- (4) Energi listrik timbul selama 5 menit 30.000 J

Diketahui: $R = 400$
 $V = 200 \text{ volt}$
 $A = 100 \text{ mm}^2 = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$
 $T = 2000^\circ\text{K}$
 $T = 5,67 \times 10^{-8} \text{ watt}/(\text{m}^2\text{K}^2)$
 $e = 1$

semuanya betul

(1) Daya listrik : $P = \frac{V^2}{R} = \frac{200^2}{400} = 100 \text{ watt}$

(2) Daya radiasi : $P_{\text{radiasi}} = Z \cdot e \cdot \tau \cdot T^4$
 $= 10^{-4} \times 1 \times 5,67 \times 10^{-8} \times 2000^4$
 $= 90,72 \text{ watt}$

(3) Kuat arus: $I = \frac{V}{R} = \frac{200}{400} = 0,5 \text{ A}$

(4) Energi listrik yang timbul selama 5 menit ialah

$$E = P \cdot t = 100 \times 5 \times 60 = 30.000 \text{ joule}$$

Jawab (E)

33. Berdasarkan pengertian maya dan nyatanya suatu bayangan dalam optika, maka dapat dinyatakan bahwa:

- (1) Bayangan pada layar bioskop adalah bayangan nyata
- (2) Bayangan yang dibentuk oleh lensa mata adalah bayangan nyata
- (3) Bayangan yang kita lihat melalui teropong adalah bayangan maya
- (4) Bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah bayangan maya

Bayangan nyata (real) bila :

1. Dilalui oleh sinar, dan
2. Dapat ditangkap oleh layar

Bayangan maya (virtuil) bila:

1. Tidak dilalui oleh sinar
2. Tidak dapat ditangkap layar

Jadi semua jawaban betul

Jawab (E)

34. Untuk rangkaian pada gambar disamping diketahui:

$$R_1 = 9 \, \Omega, R_2 = 6 \, \Omega.$$

$$R_3 = 3 \, \Omega, R_4 = 2 \, \Omega$$

Ujung a dan b dihubungkan pada beda potensial 20 V, maka

(1) Hambatan pengganti sebesar 10

(2) Arus pada $R_4 = A$

(3) Arus pada $R_2 = 1/3 \, A$

(4) Arus pada $R_3 = 1 \, 1/3 \, A$

Perhatikan gambar rangkaian yang telah disederhanakan

$$R_1 = 9 \, \Omega$$

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$R_3 = 3 \, \Omega$$

$$R_4 = 2 \, \Omega$$

$$R_{ab} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = (9 + 6 + 3 + 2) \, \Omega = 20 \, \Omega$$

Arus pada R_1 adalah $i_1 = 2 \, A$

Arus pada R_2 adalah $i_2 = 1/3 \, A$

Arus pada R_3 adalah $i_3 = 2/3 \, A$

Arus pada R_4 adalah $i_4 = 1 \, A$

Maka (1), (2), dan (3)

jawab (A)

35. Suatu garpu tala dengan frekuensi 550 Hz digetarkan di dekat suatu tabung gelas berisi air yang tinggi permukaannya dapat diatur. Resonansi akan terjadi bila jarak permukaan air dari ujung tabung adalah (kecepatan bunyi di udara $330 \, \text{ms}^{-1}$)

(1) 0,15 m

(2) 0,30 m

(3) 0,45 m

(4) 0,60 m

Resonansi akan timbul, bila panjang tabung merupakan kelipatan ganjil dari $\frac{1}{4} \lambda$

$$\text{Rumus : } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{330}{550} = 0,6 \, m$$

$$\text{Resonansi I bila } l = \frac{1}{4} \lambda = 0,15 \, m$$

$$\text{Resonansi II bila } l = \frac{3}{4} \lambda = 0,45 \, m$$

Jawab (B)