

C. hambatan cabang sebesar 9950 ohm

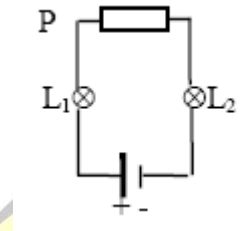
- D. hambatan cabang sebesar 5000 ohm
- E. hambatan muka dan hambatan cabang masing-masing sebesar 2500 ohm

jawaban :

Jawab : A

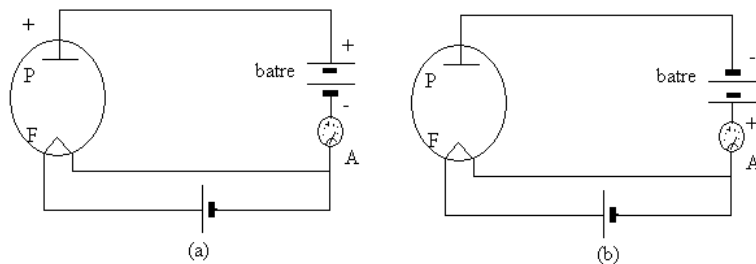
3. Pada gambar rangkaian listrik disamping, lampu L1 dan L2 menyala. Jika kutub baterai dibalik, maka kedua lampu tidak menyala. Benda P adalah....

- A. resistor
- B. kapasitor
- C. diode pn
- D. diode np
- E. induktansi



jawaban :

Jawaban yang benar sebenarnya adalah **dioda**, karena tidak ada jawaban yang tepat pada soal. Dioda adalah tabung elektron yang paling sederhana. Dioda juga disebut sebagai tabung 2 elemen, dengan sebuah filamen F yang dipanaskan dan sebuah plat P, seperti ditunjukkan pada percobaan Edison berikut ini.



Emisi termionik di dalam sebuah tabung 2 elemen (atau dioda) yang ditemukan oleh Edison.

- a. arus dari plat P ke filamen F
- b. tidak ada arus di dalam tabung bila kutub-kutub baterenya dibalikkan

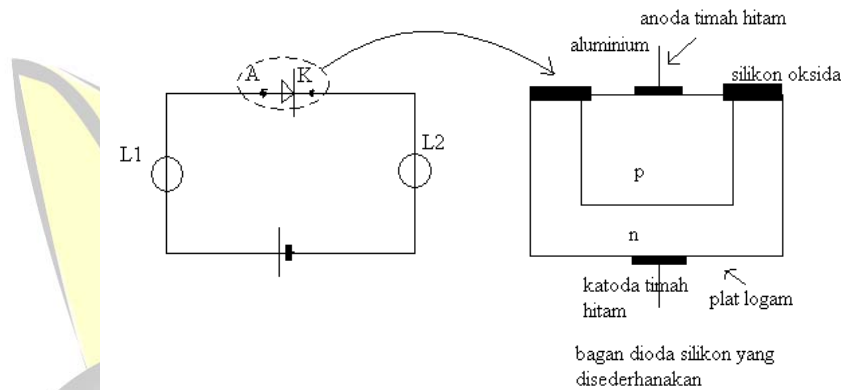
Dioda menghantarkan arus bila plat P bermuatan positif, tetapi arus listriknya akan menjadi nol bila plat P nya bermuatan negatif. Medan listrik yang terjadi amat sangat kecil untuk dapat menimbulkan emisi medan dari plat. Namun elektron-elektron dibebaskan dari filamen melalui emisi termionik.

Karena tabung yang hampa ini tidak mengikuti hukum Ohm, maka dioda disebut elemen rangkaian yang non linier. Pada saat filamen F nya dipanaskan oleh suatu arus listrik, elektron-elektron akan dibebaskan. Bila platnya dibuat bermuatan positif, elektron-elektron akan tertarik ke plat P dan dengan demikian terjadilah arus listrik di dalam tabung. Bila pada saat yang lain, plat P kita buat bermuatan negative, elektron-elektron akan tertolak dan arus listrik tidak akan

mengalir. Jadi dioda berfungsi sebagai sebuah katup, yaitu dengan mengalirkan arus listrik ke arah yang satu, tetapi tidak ke arah lainnya.

Perhatikan!

Jawaban dioda pn kurang tepat sebab dioda terbuat dari bahan semikonduktor jenis P (yang berfungsi sebagai anoda A) disambungkan ke bahan semikonduktor jenis n (yang berfungsi sebagai katoda K), sehingga sering disebut sebagai dioda sambungan p-n seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Baik dioda yang ditemukan Edison maupun dioda silikon seperti pada gambar di atas ini memiliki prinsip yang sama, yaitu mengalirkan arus listrik dari anoda A ke katoda K, tetapi tidak dalam arah kebalikannya.

4. Jika percepatan gravitasi adalah $9,81 \text{ m/s}^2$, maka berat jenis air raksa dalam satuan SI adalah....
- A. $13,6 \text{ kg/dm}^3$
 - B. $13,6 \times 1000 \times 9,81 \text{ N/m}^3$
 - C. $13,6 \times 1000 \text{ kg/m}^3$
 - D. $13,6 \times 981 \text{ dyne/cm}^3$
 - E. $13,6 \text{ N/m}^3$

jawaban :

$$\text{Massa jenis : } \varphi = \frac{m}{V}$$

$$\text{Berat jenis : } BD = \frac{\text{berat}}{\text{volume}} = \frac{mg}{V} = \varphi \cdot g$$

sedangkan kita telah mengenal massa jenis air raksa, yaitu:

$$\varphi_{\text{Hg}} = 13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Jadi, berat jenis air raksa adalah:

$$\begin{aligned} BD_{\text{Hg}} &= \varphi_{\text{Hg}} \cdot g \\ &= (13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 133,416 \times 10^3 \text{ N/m}^3 \end{aligned}$$

Jawab: B

5. Koefisien gesek statik antara sebuah lemari kayu dengan lantai kasar suatu bak truk sebesar 0,75. Berapa percepatan maksimum yang masih boleh dimiliki truk agar lemari tetap tak bergerak terhadap bak truk itu?

A. nol
 B. $0,75 \text{ m/s}^2$
 C. $2,5 \text{ m/s}^2$
 D. $7,5 \text{ m/s}^2$
 E. 10 m/s^2

jawaban:

Berat lemari kayu adalah $m \cdot g$ dimana g adalah percepatan gravitasi dengan nilai 10 m/s^2 . Dengan begitu percepatan yang berlaku pada truk agar lemari tak bergerak adalah:

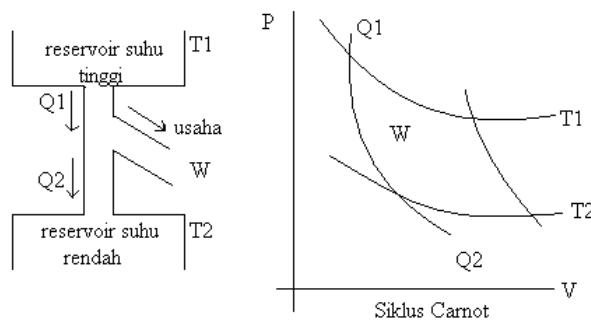
$$\begin{aligned} a &= \mu \cdot g \\ &= 0,75 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 7,5 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Jawab: D

6. Sebuah mesin carnot yang menggunakan reservoir suhu tinggi bersuhu 800 K mempunyai efisiensi 40%. Agar efisiensinya naik menjadi 50%, maka suhu reservoir suhu tinggi dinaikkan menjadi....

A. 900 K
 B. 960 K
 C. 1000 K
 D. 1180 K
 E. 1600 K

jawaban:



$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{output USAHA}}{\text{input kalor}} = \frac{W}{Q1} = \frac{Q1 - Q2}{Q1} = 1 - \frac{Q2}{Q1}$$

Oleh Lord Kelvin efisiensi ini disempurnakan menjadi:

$$\text{Efisiensi} = 1 - \frac{T2}{T1}$$

Jadi, pada keadaan awal:

$$\begin{aligned} T1 &= 800 \text{ K} \\ \eta &= 40\% \end{aligned}$$

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$0,4 = 1 - \frac{T_2}{800}$$

$$T_2 = (1 - 0,4)800$$

$$T_2 = 480K$$

Pada keadaan akhir:

$$T_2 = 480 K$$

$$\eta = 50\% \rightarrow \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$0,5 = 1 - \frac{480}{T_1}$$

$$T_1 = \frac{480}{0,5}$$

$$T_1 = 960K$$

Jawab: B

7. Sebuah keluarga menyewa listrik PLN sebesar 500 W dengan tegangan 110 V. Jika untuk penerangan keluarga itu menggunakan lampu 100 W, 220 V, maka jumlah lampu maksimum yang dapat dipasang adalah....

A. 5 buah

B. 10 buah

C. 15 buah

D. 20 buah

E. 25 buah

jawaban :

Setiap lampu tentu memiliki hambatan R, dimana:

$$P = V.I = V\left(\frac{V}{R}\right) = \frac{V^2}{R} \text{ atau } R = \frac{V^2}{P}$$

Nilai R ini dianggap *tetap sama* pada saat dipasang baik pada tegangan tinggi (V1) maupun tegangan rendah (V2).

Jadi bila:

$$\text{Pada tegangan tinggi: } R = \left(\frac{V_1^2}{P_1}\right)$$

$$\text{Pada tegangan rendah: } R = \left(\frac{V_2^2}{P_2}\right)$$

maka,

$$R = R$$

$$\left(\frac{V_1^2}{P_1}\right) = \left(\frac{V_2^2}{P_2}\right) \rightarrow P_2 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times P_1$$

Untuk lampu 100W, 220V yang dipasang pada tegangan 110V, dayanya akan turun menjadi:

$$P_2 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \times 100 = 25 \text{ Watt}$$

Jadi, sebuah rumah dengan daya 500W pada tegangan 110V dapat memasang lampu 100W, 220V sebanyak:

$$n = \frac{P_{\text{total}}}{P_{\text{tiap lampu}}} = \frac{500 \text{ W}}{25 \text{ W}} = 20 \text{ buah}$$

Jawab: D

8. Untuk benda yang menjalani getaran harmonik, maka pada....
- A. simpangan maksimum, kecepatan dan percepatannya maksimum
 - B. simpangan maksimum, kecepatan dan percepatannya minimum
 - C. simpangan maksimum, kecepatan maksimum, dan percepatannya nol
 - D. simpangan maksimum, kecepatannya nol, dan percepatannya maksimum
 - E. simpangan maksimum dan energinya maksimum

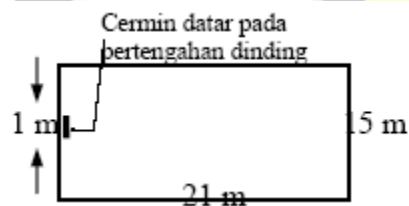
jawaban :

Pegas digantungkan dengan beban tertentu. Pada saat pegas mulai ditarik untuk disimpangkan, kemudian dilepaskan maka suatu saat pegas akan mencapai titik terjauhnya, sebuah benda yang menjalani sempurna akan memiliki:

- kecepatan (v) = 0
- percepatan (a) = maksimum

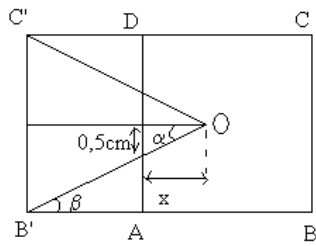
Jawab: D

9. Pada gambar di samping, seorang pengamat berdiri di depan cermin datar sejauh x meter. Agar ia dapat melihat seluruh lebar dinding yang berada di belakangnya, maka harga x maksimum adalah....
- A. 1 m
 - B. 1,2 m
 - C. 1,4 m
 - D. 1,5 m
 - E. 2,1 m



jawaban :

Keadaan ruangan pada soal ini adalah dimana terdapat ruang kotak kosong yang sama gambarannya pada gambar di soal dan terdapat orang di dalamnya. Agar pengamat dapat melihat seluruh lebar dinding yang berada di belakangnya, maka pengamat harus berada tepat di garis sumbu cermin.



Tampak atas ruangan seperti gambar di atas. Karena sudut alfa sama dengan sudut beta, maka: $\text{tg } \alpha = \text{tg } \beta = \frac{0,5m}{x}$

$$= \frac{7m}{21m}$$

$$\text{Jadi: } x = \frac{21}{7} (0,5m) = 1,5m$$

Jawab: D

10. Sebuah perahu menyebrangi sungai yang lebarnya 180 m dan kecepatan arus airnya 4 m/s. Bila perahu di arahkan menyilang tegak lurus sungai dengan kecepatan 3 m/s, maka setelah sampai di seberang perahu telah menempuh lintasan sejauh....

A. 180 m
B. 240 m
C. 300 m

D. 320 m
E. 360 m

Jawab: C

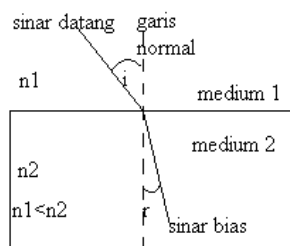
Petunjuk B

11. Suatu berkas cahaya yang melalui dua medium berbeda, panjang gelombangnya akan berubah, tetapi frekuensinya tetap

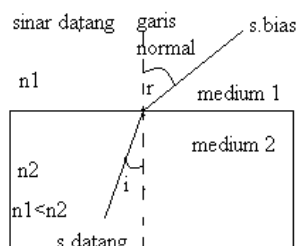
SEBAB

Panjang gelombang cahaya berbanding lurus dengan beda energi dengan tingkat-tingkat energi atom-atom sumber cahaya

jawaban :



sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat ($r < i$)



sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat ($r > i$)

Pernyataan benar

Yang menarik dari kasus pembiasan adalah:

- laju gelombang cahaya (v) dapat berubah di dalam medium yang berbeda
- frekuensi f tidak dapat berubah sewaktu gelombang cahaya merambat dari medium yang satu ke medium lainnya.

Kedua hal di atas menunjukkan bahwa hubungan $v = \lambda \cdot f$ akan berlaku bila panjang gelombang λ juga berubah.

Alasan salah

$$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} \rightarrow E \sim \frac{1}{\lambda}$$

Panjang gelombang cahaya *berbanding terbalik* dengan beda energi antara tingkat-tingkat energi atom-atom sumber cahaya.

Jawab: C

12. Apabila gas pada volume tetap dipanaskan, maka kalor yang diterima itu akan berubah menjadi usaha luar

SEBAB

Energi kinetik molekul gas yang dipanaskan akan bertambah

jawaban :

Pernyataan salah

Pada volume konstan, kalor yang diberikan pada gas keseluruhan digunakan untuk peningkatan energi dalam dari gas.

Bukti: volume konstan $\rightarrow \Delta V = 0 \rightarrow W = p \cdot \Delta V = 0$

Sesuai dengan hukum Termodinamika I:

$$\Delta Q = \Delta U + W$$

Karena $W = 0 \rightarrow \Delta Q = \Delta U$

$$= \frac{3}{2} nR\Delta T$$

Alasan benar

- setiap gas yang mengalami pemanasan, molekulnya akan mengalami kenaikan suhu ($\Delta T > 0$).
- Kenaikan suhu yang diterima molekul akan mengakibatkan kenaikan energi dalam molekulnya ($\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T$).
- Kenaikan energi dalam molekul akan berakibat pada kenaikan energi kinetik molekulnya ($\Delta E_K = \frac{3}{2} k\Delta T$).
- Kenaikan suhu (ΔT), energi dalam (ΔU), dan energi kinetik (ΔE_K) pada gas yang dipanaskan pada volume tetap akan lebih besar dari kenaikan yang dialaminya bila dipanaskan pada tekanan konstan (karena pada P konstan sebagian energi pemanasan digunakan gas untuk melakukan usaha luar).

Jadi, $(\Delta T)v.kons > (\Delta T)P.kons$
 $(\Delta U)v.kons > (\Delta U)P.kons$
 $(\Delta EK)v.kons > (\Delta EK)P.kons$

Jawab: D

Petunjuk C

13. Menurut Einstein, sebuah benda dengan massa diam m_0 setara dengan energi m_0c^2 , dengan c adalah kecepatan rambat cahaya di dalam ruang hampa. Apabila benda bergerak dengan kecepatan v , maka energi total benda setara dengan:

(1) $\frac{1}{2}m_0v^2$

(3) $m_0(c^2 + v^2)$

(2) $\frac{1}{2}m_0(2c^2 + v^2)$

(4) $\frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - (\frac{v^2}{c^2})}}$

jawaban :

Energi total = energi massa relativistik + energi kinetik

$$\begin{aligned} E &= E_0 + K \\ &= m_0c^2 + (mc^2 - m_0c^2) \\ &= mc^2 \\ &= \left(\frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}}\right)c^2 \end{aligned}$$

Jawab: D

14. Cahaya dan bunyi mempunyai persamaan dan perbedaan sbb:

- (1) keduanya adalah gejala gelombang
- (2) cahaya adalah gelombang elektromagnetik, sedangkan bunyi adalah gelombang mekanik
- (3) cahaya adalah gelombang transversal, sedangkan bunyi gelombang longitudinal
- (4) kecepatan perambatannya sama

jawaban :

- jawaban 1,2, dan 3 merupakan sifat-sifat cahaya dan bunyi
- jawaban 4 salah, karena:
 - c (kec.cahaya) = 3×10^8 m/s (di udara)
 - v .bunyi = 331 m/s (di udara)

Jawab: A

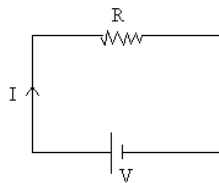
15. Besarnya arus listrik yang mengalir melalui konduktor ditentukan oleh:

- (1) besarnya hambatan rangkaian

- (2) kerapatan elektron konduktor
- (3) besarnya tegangan konduktor
- (4) bentuk penampang konduktor

jawaban :

Jawaban 1 dan 3 benar



Bila rangkaian telah tertutup dan arus listrik mengalir, maka: $I = V/R$ (besar hambatan dan tegangan rangkaian mempengaruhi besar arus listrik).

Jawaban 2 dan 4 benar

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = nq.v.A = n.e.v.A \quad I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = nq.v.A = n.e.v.A$$

dimana: n = jumlah elektron

e = muatan elektron

v = kecepatan elektron

A = luas atau bentuk penampang konduktor

Jawab: E