

1. Sebuah bola bermassa 0,2 kg diikat dengan tali sepanjang 0,5 m kemudian diputar sehingga melakukan gerak melingkar benturan dalam bidang vertikal. Jika pada saat mencapai titik terendah laju bola adalah 5 ms^{-1} , maka tegangan talinya pada saat itu besarnya

A . 2 N

D . 12 N

B . 8 N

E . 18 N

C . 10 N

Kunci : D

Penyelesaian :

$$m = 0,2 \text{ kg}$$

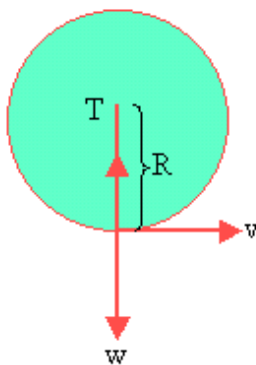
$$R = 0,5$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$T = ?$$

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

$$\sum F = T - w$$



$$F_s = m \frac{v^2}{R}$$

$$F_s = \sum F$$

$$m \frac{v^2}{R} = T - w$$

$$m \frac{v^2}{R} = T - mg$$

$$T = m \left(\frac{v^2}{R} + g \right)$$

$$= 0,2 \left(\frac{5^2}{0,5} + 10 \right) = 12 \text{ N}$$

2. Dua tabung diisi dengan gas berbeda tetapi keduanya berada pada suhu yang sama (A) Diketahui M_A dan M_B adalah berat molekul kedua gas itu. Dengan demikian besar momentum rata-rata molekul kedua gas yaitu p_A dan p_B akan berkaitan satu sama lain menurut rumus

A . $p_A = p(B)$

D . $p_A = (M_B/M_A) \cdot p_B$

B . $p_A = \sqrt{(M_A/M_B)} \cdot p_B$

E . $p_A = \sqrt{(M_B/M_A)} \cdot p_B$

C . $p_A = (M_A/M_B) \cdot p_B$

Kunci : B

Penyelesaian :

$$E_k = \frac{\rho^2}{2m_0} = \frac{3}{2} kT$$

Karena T sama, maka $\rho^2 \sim m_0 \sim M$ atau $\rho \sim \sqrt{M}$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \sqrt{\frac{M_A}{M_B}} \longrightarrow \rho_A = \sqrt{\frac{M_A}{M_B}} \cdot \rho_B$$

3. Seorang pelajar yang massanya 50 kg, bergantung pada ujung sebuah pegas, sehingga pegas bertambah panjang 10 cm. Dengan demikian tetapan pegas bernilai

A . 500 N/m

B . 5 N/m

C . 50 N/m

D . 20 N/m

E . 5000 N/m

Kunci : E

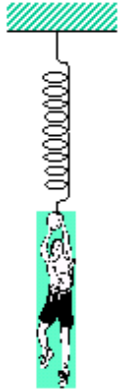
Penyelesaian :

$$m = 50 \text{ kg}$$

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

$$\Delta y = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$k = ?$$



$$F_{\text{pegas}} = w$$

$$k\Delta y = mg$$

$$k = \frac{mg}{\Delta y} = \frac{50 \cdot 10}{0,1} = 5000$$

- 4 . Dari keadaan diam, benda tegar melakukan gerak rotasi dengan percepatan sudut 15 rad/s^2 . Titik A berada pada benda tersebut, berjarak 10 cm dari sumbu putar. Tepat setelah benda berotasi selama $0,4 \text{ sekon}$, A mengalami percepatan total sebesar (dalam m/s^2)

A . 1,5

B . 2,1

C . 3,6

D . 3,9

E . 5,1

Kunci : D

Penyelesaian :

$$\omega_0 = 0$$

$$\alpha = 15 \text{ rad/s}^2$$

$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$t = 0,4 \text{ s}$$

$$a_{\text{tot}} = ?$$

$$\begin{aligned} a_{\text{tot}} &= R \sqrt{\alpha^2 + \omega^2} \rightarrow \omega = \omega_0 + \alpha t \\ &= 10 \sqrt{15^2 + 6^2} &= 0 + 15 \cdot 0,4 \\ &= 3,9 \text{ ms}^{-2} &= 6 \text{ rads}^{-1} \end{aligned}$$

- 5 . Suatu rangkaian seri R-L-C dipasang pada tegangan listrik bolak-balik yang nilai efektifnya 100 V dan frekuensinya 60 Hz . Bila $R = 10 \text{ ohm}$, $L = 26,5 \text{ mH}$ dan $C = 106 \text{ } \mu\text{F}$ maka beda potensial (tegangan) dalam volt antara ujung-ujung L adalah

A . 5,56

B . 100

C . 55,6

D . 556

E . 60

Kunci : C

Penyelesaian :

$$V = 100 \text{ volt}$$

$$f = 60 \text{ Hz}$$

$$R = 10 \text{ ohm}$$

$$L = 26,5 \text{ mH} = 26,5 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$C = 106 \text{ } \mu\text{F} = 106 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$V_L = ?$$

$$\begin{aligned} V_L &= \frac{v}{Z} X_L \rightarrow X_L = 2\pi fL \\ &= \frac{100}{18} \cdot 10 = 55,6 \text{ volt} \\ X_L &= 2(3,14)(60)(26,5 \cdot 10^{-3}) = 10 \Omega \\ X_C &= \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 60 \cdot 106 \cdot 10^{-6}} = 25 \Omega \\ Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ &= \sqrt{10^2 + (10 - 25)^2} = 18 \Omega \end{aligned}$$

6. Planet A dan B masing-masing berjarak rata-rata sebesar p dan q terhadap matahari. Planet A mengitari matahari dengan periode T. Jika $p = 4q$ maka B mengitari matahari dengan periode

$$A. \frac{1}{12}T$$

$$D. \frac{1}{6}T$$

$$B. \frac{1}{10}T$$

$$E. \frac{1}{4}T$$

$$C. \frac{1}{8}T$$

Kunci : C

Penyelesaian :

$$R_A = p \rightarrow p = 4q$$

$$R_B = q$$

$$T_A = T$$

$$T_B = ?$$

Hukum Keppler III

$$\left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2 = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3$$

$$T_B = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot T_A = \left(\frac{q}{4q}\right)^{\frac{3}{2}} T = \frac{1}{8} T$$

7. Perbandingan jumlah lilitan kawat pada kumparan primer dan sekunder sebuah transformator adalah 1 : 4. Tegangan dan kuat arus masukannya masing-masing 10 V dan 2 A. Jika daya rata-rata yang berubah menjadi kalor pada transformator tersebut adalah 4 W dan tegangan keluarannya adalah 40 V, maka kuat arus keluarannya bernilai

A . Jika daya rata-rata yang berubah menjadi kalor pads transformator tersebut adalah 4 W dan tegangan keluarannya adalah 40 V, maka kuat arus keluarannya bernilai (A) 0,1 A

D . 0,6 A
E . 0,8 A 33.

B . 0,4 A

C . 0,5 A

Kunci : C

Penyelesaian :

$$n_p/n_s = 1/4$$

$$V_p = 10 \text{ V}$$

$$i_p = 2 \text{ A}$$

$$V_s = 40 \text{ V}$$

$$P_{\text{hilang}} = 4 \text{ watt}$$

$$i_s = ?$$

$$P_s = P_p - P_{\text{hilang}}$$

$$V_s i_s = V_p i_p - P_{\text{hilang}}$$

$$40 \cdot i_s = (10 \cdot 2) - 4$$

$$40 i_s = 16$$

$$i_s = 0,4 \text{ A}$$

- 8 . Periode suatu pendulum di muka besarnya 3,0 detik. Bila pendulum tersebut diamati oleh seorang yang bergerak relatif terhadap bumi dengan kecepatan 0,95 c (c = kecepatan cahaya), maka periode pendulum tersebut dalam detik menjadi

A . 0,5

D . 15

B . 1,5

E . 300

C . 9,6

Kunci : C

Penyelesaian :

$$T_0 = 3,0 \text{ s}$$

$$v = 0,95 c$$

$$T = ?$$

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{3}{\sqrt{1 - \frac{(0,95)^2}{c^2}}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{1 - \frac{0,9025c^2}{c^2}}} = 9,6$$

- 9 . Sebuah elektron melaju di dalam tabung pesawat TV yang bertegangan 500 V. Besarnya momentum elektron tersebut saat membentur kaca TV adalah

A . $1,2 \times 10^{-23} \text{ N s}$

D . $2,0 \times 10^{-23} \text{ N s}$

B . $1,5 \times 10^{-23} \text{ N s}$

E . $2,4 \times 10^{-23} \text{ N s}$

C . $1,8 \times 10^{-23} \text{ N s}$

Kunci : A

Penyelesaian :

$$V = 500 \text{ V}$$

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

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

$$P = ?$$

$$eV = E_k$$

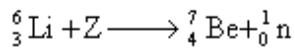
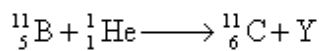
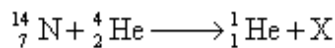
$$eV = \frac{P^2}{2m_e}$$

$$P = \sqrt{2m_e eV}$$

$$= \sqrt{2(9,1 \times 10^{-31})(1,6 \times 10^{-19})(500)}$$

$$= 12 \times 10^{-24} \text{ NS}$$

10 . Perhatikan reaksi inti berikut ini !



maka X, Y, dan Z adalah

	X	Y	Z
A	${}^{18}_9\text{O}$	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$
B	${}^{17}_9\text{O}$	${}^2_1\text{H}$	${}^1_0\text{n}$
C	${}^{17}_8\text{O}$	${}^1_0\text{n}$	${}^2_1\text{H}$
D	${}^{17}_9\text{O}$	${}^1_0\text{n}$	${}^2_1\text{H}$
E	${}^{17}_8\text{O}$	${}^2_1\text{H}$	${}^0_{-1}\text{e}$

A . A

D . D

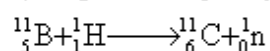
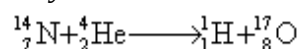
B . B

E . E

C . C

Kunci : C

Penyelesaian :



11 . Seorang siswa berpenglihatan normal (jarak baca minimumnya 25 cm) mengamati benda kecil melalui lup dengan berakomodasi maksimum. Jika benda itu 10 cm di depan lup maka

1 . jarak fokus lensa lup adalah 163 cm.

2 . kekuatan lensa lup adalah 6 dioptri.

3 . perbesaran bayangan yang terjadi 2,5 kali.

4 . perbesaran bayangan menjadi 2 kali dibandingkan dengan pengamatan tanpa berakomodasi.

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

Penyelesaian :

$$S_n = 25 \text{ cm}$$

$$S = 10 \text{ cm}$$

akomodasi maksimum

$$S' = -S_n = -25 \text{ cm}$$

$$(1) \frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-25} = \frac{5-2}{50} = \frac{3}{50}$$

$$f = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3} \text{ cm}$$

$$(2) P = \frac{100}{f} = \frac{100}{5} = 6 \text{ dioptri}$$

$$(3) M = \frac{S_n}{f} + 1 = \frac{25}{50/3} + 1 = 2,5 \text{ kali}$$

$$(4) \text{ Tanpa akomodasi } \rightarrow M' = \frac{S_n}{f} = \frac{25}{50/3} = 1,5 \text{ kali}$$

$$\frac{M}{M'} = \frac{2,5}{1,5} = \frac{5}{3} \Rightarrow M = \frac{5}{3} M'$$

12 . Seseorang astronot melayang dalam kapal angkasa yang sedang mengitari bumi, karena pada posisi itu

- 1 . gaya gravitasi bumi pada astronot nol.
- 2 . gaya gravitasi bumi dan bulan pada astronot di orbit itu saling meniadakan.
- 3 . gaya gravitasi bumi dan gaya Archimedes saling meniadakan.
- 4 . gaya gravitasi bumi pada astronot dan kapal angkasa bertindak sebagai gaya sentripetal yang

Jawaban : A B C D E

Kunci : D

Penyelesaian :

- (1)(4) Untuk benda yang bergerak melingkar bekerja gaya sentri petal dan yang bertindak sebagai gaya sentri petal adalah gaya gravitasi bumi pada astronot dan kapal angkasa. Jadi gaya gravitasi bumi pada astronot dan kapal tidak nol.
- (2) Belum tentu terletak pada garis hubung antarabumi dan bulan.
- (3) Tidak ada pengaruh gaya Archimides karena kerapatan udara di angkasa sangat kecil.

13 . Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar

- 1 . bertambah, jika sumber dan pendengar bergerak searah dengan pendengar di depan, dan kelajuan sumber lebih besar daripada kelajuan pendengar.
- 2 . bertambah, jika sumber diam dan pendengar mendekati sumber.
- 3 . berkurang, jika pendengar diam dan sumber bunyi menjauhi pendengar.
- 4 . tetap, jika sumber bunyi dan pendengar diam tetapi medium bergerak relatif menuju pendengar.

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :

$$\text{Efek Doppler : } f_p = \frac{(v \pm v_p)}{(v \pm v_s)} f_s$$

$$(1) \xrightarrow{v_s = -} \xrightarrow{v_p = -} v_s > v_p \text{ maka } f_p > f_s \text{ (bertambah)}$$

s p

$$(2) v_s = 0 \xleftarrow{v_p = +} \text{ maka } f_p > f_s \text{ (bertambah)}$$

s p

$$(3) v_p = 0 \xrightarrow{v_s = +} \text{ maka } f_p < f_s \text{ (berkurang)}$$

p s

$$(4) v_s = 0 \quad v_p = 0 \text{ maka } f_p = f_s \text{ (tetap)}$$

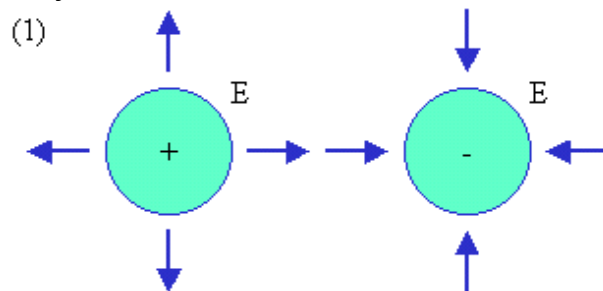
14 . Kuat medan listrik di suatu titik P yang ditimbulkan oleh sebuah muatan q di titik asal O

- 1 . arahnya menjauhi q bila q positif, menuju q bila q negatif
- 2 . berbanding langsung dengan q.
- 3 . berbanding terbalik dengan kuadrat jarak OP.
- 4 . arahnya sama dengan gaya Coulomb pada muatan q' di P bila q positif, dan berlawanan dengan gaya Coulomb tersebut bila q negatif.

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

Penyelesaian :

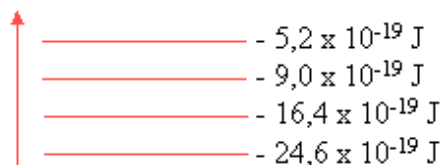


$$(2), (3) E = k \frac{q}{r^2} \longrightarrow E \sim q$$

$$E \sim \frac{1}{r^2}$$

(4) Arah medan listrik dan arah gaya coulumb pada q' bergantung pada jenis muatan q sumber dengan q'

15 . Diagram di bawah ini menunjukkan empat tingkatan energi suatu atom logam.



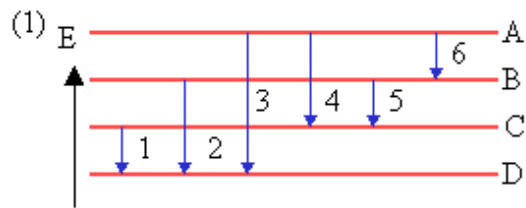
Dari pengolahan data di atas, dengan mengandalkan transisi ke tingkatan energi yang lebih rendah selalu mungkin, dapat ditarik kesimpulan bahwa

- 1 . ada 6 garis spektrum yang mungkin terjadi akibat transisi elektron.
- 2 . panjang gelombang minimum spektrum emisinya 1×10^{-7} m.
- 3 . panjang gelombang maksimum spektrum emisinya 5×10^{-7} m.
- 4 . ada komponen spektrum emisi yang merupakan sinar tampak.

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :



(2) $\lambda = \frac{h_c}{\Delta E}$

$$\lambda_{\min} = \frac{h_c}{E_D - E_A} = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(-5,2 \times 10^{-19}) - (-24,6 \times 10^{-19})} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

(3) $\lambda_{\min} = \frac{h_c}{E_D - E_A} = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(-5,2 \times 10^{-19}) - (-9,0 \times 10^{-19})} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

(4) Jangkauan panjang gelombang sinar tampak $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ sampai 7×10^{-7} jadi ada komponen spektrum emisi yang merupakan sinar tampak.