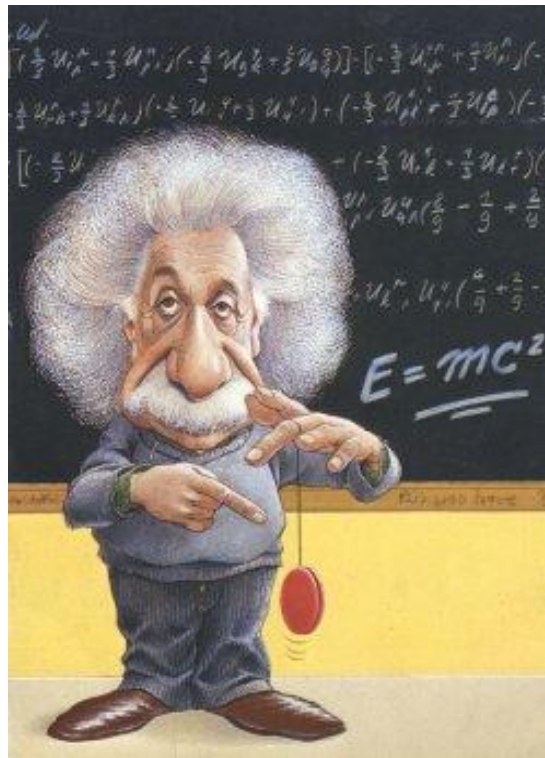


Pembahasan Soal

UJIAN NASIONAL

TAHUN PELAJARAN 2010/2011



Fisika SMA

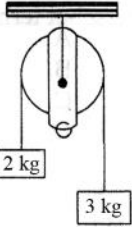
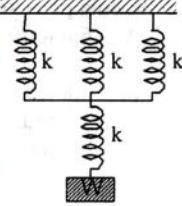
Distributed by:
Pak Anang
(<http://pak-anang.blogspot.com>)

**UJIAN NASIONAL
SMA / MA
TAHUN PELAJARAN 2010/2011**

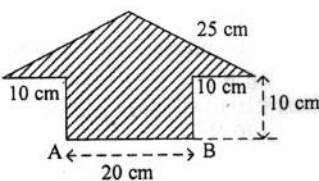
Mata Pelajaran : **FISIKA (D13)**
Program Studi : **IPA**
Hari/Tanggal : **Kamis, 21 April 2011**
Jam : **08.00–10.00**

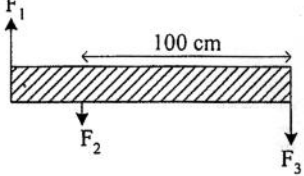
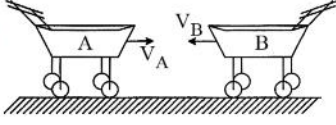
PETUNJUK UMUM

1. Isikan identitas Anda ke dalam Lembar Jawaban Ujian Nasional (LJUN) yang tersedia dengan menggunakan pensil 2B sesuai petunjuk di LJUN.
2. Hitamkan bulatan di depan nama mata ujian pada LJUN.
3. Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawabnya, pastikan setiap lembar soal memiliki nomor paket yang sama dengan nomor paket yang tertera pada cover.
4. Laporkan kepada pengawas ujian apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas, rusak, atau tidak lengkap.
5. Tersedia waktu 120 menit untuk mengerjakan paket tes tersebut.
6. Jumlah soal sebanyak 40 butir, pada setiap butir soal terdapat 5 (lima) pilihan jawaban.
7. Mintalah kertas buram kepada pengawas ujian, bila diperlukan.
8. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator, HP, tabel matematika atau alat bantu hitung lainnya.
9. Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.
10. Lembar soal tidak boleh dicoret-coret.

1. Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi $= 10 \text{ ms}^{-2}$, gaya tegangan tali yang dialami sistem adalah

A. 20 N C. 27 N E. 50 N
B. 24 N D. 30 N
2. Odi mengendarai mobil bermassa 4.000 kg di jalan lurus dengan kecepatan 25 ms^{-1} . Karena melihat kemacetan dari jauh dia mengerem mobil sehingga kecepatan mobilnya berkurang secara teratur menjadi 15 ms^{-1} . Usaha oleh gaya pengereman adalah
A. 200 kJ C. 400 kJ E. 800 kJ
B. 300 kJ D. 700 kJ
3. Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1.600 Nm^{-1} , disusun seri-paralel (lihat gambar). Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang secara keseluruhan sebesar 5 cm. Berat beban w adalah

A. 60 N C. 300 N E. 600 N
B. 120 N D. 450 N
4. Perbandingan massa planet A dan B adalah 2 : 3, sedangkan perbandingan jari-jari planet A dan B adalah 1 : 2. Jika berat benda di planet A adalah w , maka berat benda tersebut di planet B adalah
A. $\frac{3}{8}w$ B. $\frac{3}{4}w$ C. $\frac{1}{2}w$ D. $\frac{4}{3}w$ E. $\frac{8}{3}w$
5. Perhatikan gambar! Letak titik berat bidang tersebut terhadap AB adalah

- A. 5 cm
B. 9 cm
C. 11 cm
D. 12 cm
E. 15 cm

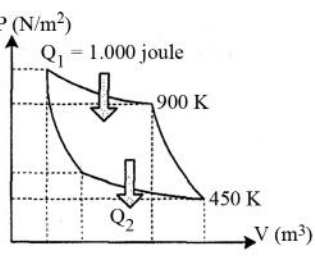


6. Sebuah batang yang sangat ringan, panjangnya 140 cm. Pada batang bekerja tiga gaya masing-masing $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$, dan $F_3 = 40 \text{ N}$ dengan arah dan posisi seperti pada gambar. Besar momen gaya yang menyebabkan batang berotasi pada pusat massanya adalah

A. 40 Nm
B. 39 Nm
C. 28 Nm
D. 14 Nm
E. 3 Nm
7. Sebuah bola bermassa 0,1 kg dilempar mendatar dengan kecepatan 6 ms^{-1} dan atap gedung yang tingginya 5 m. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut 10 ms^{-2} , maka energi kinetik bola pada ketinggian 2 m adalah
A. 6,8 joule C. 3,8 joule E. 2 joule
B. 4,8 joule D. 3 joule
8. Dua troli A dan B masing-masing 1,5 kg bergerak saling mendekat dengan $v_A = 4 \text{ ms}^{-1}$ dan $v_B = 5 \text{ ms}^{-1}$ seperti pada gambar. Jika kedua troli bertumbukan tidak lenting sama sekali, maka kecepatan kedua troli sesudah bertumbukan adalah

A. $4,5 \text{ ms}^{-1}$ ke kanan
B. $4,5 \text{ ms}^{-1}$ ke kiri
C. $1,0 \text{ ms}^{-1}$ ke kiri
D. $0,5 \text{ ms}^{-1}$ ke kiri
E. $0,5 \text{ ms}^{-1}$ ke kanan

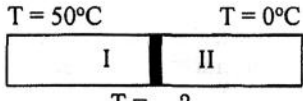
9. Benda bermassa 100 gram bergerak dengan laju 5 ms^{-1} . Untuk menghentikan laju benda tersebut, gaya penahan F bekerja selama 0,2 s. Besar gaya F adalah
A. 0,5 N C. 2,5 N E. 25 N
B. 1,0 N D. 10 N

10. Sejumlah gas ideal berada di dalam ruangan tertutup mula-mula bersuhu 27°C . Supaya tekanannya menjadi 4 kali semula, maka suhu ruangan tersebut adalah
A. 108°C C. 300°C E. 1.200°C
B. 297°C D. 927°C

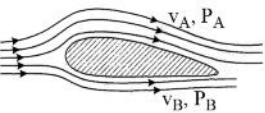
11. Faktor yang mempengaruhi energi kinetik gas di dalam ruang tertutup:
(1) tekanan (3) suhu
(2) volume (4) jenis zat
Pernyataan yang benar adalah
A. (1) dan (2) C. (1) dan (4) E. (3) saja
B. (1) dan (3) D. (2) saja

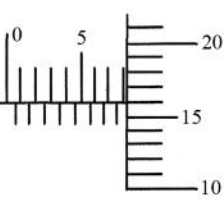
12. Perhatikan gambar berikut! Besar usaha yang dilakukan mesin dalam satu siklus adalah
A. 300 J D. 600 J
B. 400 J E. 700 J
C. 500 J
- 

13. Air bermassa 200 gram dan bersuhu 30°C dicampur air mendidih bermassa 100 gram dan bersuhu 90°C . (Kalor jenis air = $1\text{ kal.gram}^{-1}.\text{}^\circ\text{C}^{-1}$). Suhu air campuran pada saat keseimbangan termal adalah
A. 10°C B. 30°C C. 50°C D. 75°C E. 150°C

14. Batang logam yang sama ukurannya, tetapi terbuat dari logam yang berbeda digabung seperti pada gambar di bawah ini. Jika konduktivitas termal logam I = 4 kali konduktivitas logam II, maka suhu pada sambungan kedua logam tersebut adalah
A. 45°C D. 30°C
B. 40°C E. 25°C
C. 35°C
- 

15. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya angkat ke atas maksimal, seperti gambar. Jika v adalah kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai dengan azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar

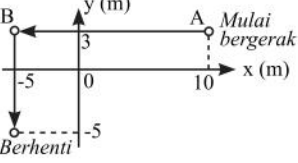
- A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$
- 

16. Kedudukan skala sebuah mikrometer sekrup yang digunakan untuk mengukur diameter sebuah bola kecil seperti gambar di samping:
- 

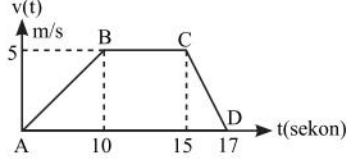
Berdasarkan gambar tersebut dapat dilaporkan diameter bola kecil adalah

- A. 11,15 mm C. 8,16 mm E. 5,46 mm
B. 9,17 mm D. 5,75 mm

17. Sebuah benda bergerak dengan lintasan seperti grafik berikut.

- Perpindahan yang dialami benda sebesar
A. 23 m D. 17 m
B. 21 m E. 15 m
C. 19 m
- 

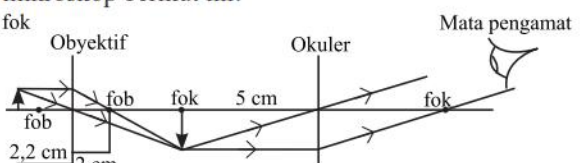
18. Perhatikan grafik kecepatan (v) terhadap waktu (t) dari sebuah benda yang bergerak lurus. Besar perlambatan yang dialami benda adalah

- A. $2,5\text{ ms}^{-2}$
B. $3,5\text{ ms}^{-2}$
C. $4,0\text{ ms}^{-2}$
D. $5,0\text{ ms}^{-2}$
E. $6,0\text{ ms}^{-2}$
- 

19. Sebuah benda yang massanya 10 kg bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan 4 ms^{-1} . Jika jari-jari lingkaran 0,5 meter, maka:

- (1) Frekuensi putarannya $\frac{4}{\pi}\text{ Hz}$
(2) Percepatan sentripetalnya 32 ms^{-2}
(3) Gaya sentripetalnya 320 N
(4) Periodenya $4\pi\text{ s}$
Pernyataan yang benar adalah
A. (1), (2), (3), dan (4) D. (2) dan (4) saja
B. (1), (2), dan (3) E. (3) dan (4) saja
C. (1) dan (3) saja

20. Amatilah diagram pembentukan bayangan oleh mikroskop berikut ini!

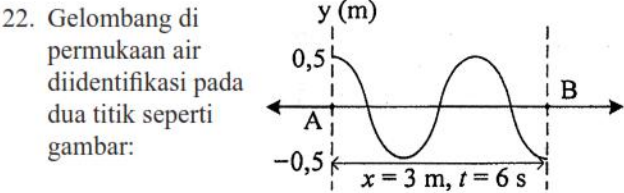


Jika berkas sinar yang keluar dari lensa okuler merupakan berkas sejajar, dan mata yang mengamati berpenglihatan normal, maka perbesaran mikroskop adalah

- A. 10 kali C. 22 kali E. 50 kali
B. 18 kali D. 30 kali

21. Pemanfaatan gelombang elektromagnetik dalam pengobatan memiliki efek menyembuhkan dan dapat merusak. Jenis gelombang elektromagnetik yang energinya paling besar sehingga dapat merusak jaringan sel manusia adalah

- A. inframerah D. ultraviolet
B. gelombang mikro E. cahaya tampak
C. sinar gamma



Persamaan gelombang dengan arah rambatan dan A ke B adalah

- A. $y = 0,5 \sin 2\pi \left(\frac{t}{4} + \frac{x}{2} - 90^\circ \right)$
- B. $y = 0,5 \sin 2\pi \left(\frac{t}{4} - \frac{x}{2} + 90^\circ \right)$
- C. $y = 0,5 \sin 2\pi \left(\frac{t}{2} + \frac{x}{4} + 90^\circ \right)$
- D. $y = 0,5 \sin 2\pi \left(\frac{t}{2} - \frac{x}{4} - 90^\circ \right)$
- E. $y = 0,5 \sin 2\pi \left(\frac{t}{2} + \frac{x}{4} - 90^\circ \right)$

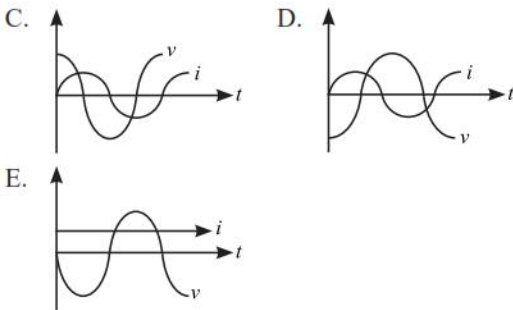
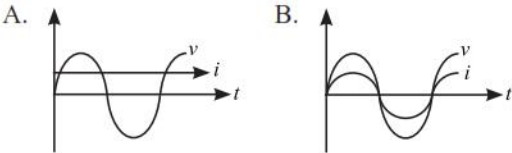
23. Sebuah kisi difraksi dengan konstanta kisi 500 garis/cm digunakan untuk mendifraksikan cahaya pada layar yang berjarak 1 m dan kisi. Jika jarak antara dua garis terang berurutan pada layar 2,4 cm, maka panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah
- A. 400 nm C. 480 nm B. 600 nm
 - B. 450 nm D. 560 nm

24. Sebuah gelombang berjalan di permukaan air memenuhi persamaan $y = 0,03 \sin 2\pi(60t - 2x)$, y dan x dalam meter dan t dalam sekon. Cepat rambat gelombang tersebut adalah
- A. 15 ms^{-1} C. 30 ms^{-1} E. 60 ms^{-1}
 - B. 20 ms^{-1} D. 45 ms^{-1}

25. Dini berada di dalam kereta api A yang berhenti. Sebuah kereta api lain (B) bergerak mendekati A dengan kecepatan 2 ms^{-1} sambil membunyikan peluit dengan frekuensi 676 Hz. Bila cepat rambat bunyi di udara 340 ms^{-1} , maka frekuensi peluit kereta B yang didengar oleh Dini adalah
- A. 680 Hz C. 660 Hz E. 640 Hz
 - B. 676 Hz D. 656 Hz

26. Diketahui taraf intensitas bunyi sebuah mesin X adalah 45 dB ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$). Perbandingan taraf intensitas bunyi untuk 10 mesin X dengan 100 mesin X adalah
- A. 10 : 11 C. 11 : 13 E. 13 : 14
 - B. 11 : 12 D. 12 : 13

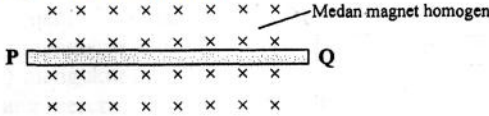
27. Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah. Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah
-



28. Agar arah arus induksi di hambatan R dan A ke B, maka magnet harus digerakkan

- A. mendekati kumparan
 - B. menjauhi kumparan
 - C. arah ke atas
 - D. arah ke bawah
 - E. diputar perlahan-lahan
-

29. Sebuah kawat PQ diletakkan di dalam medan magnet homogen seperti gambar.



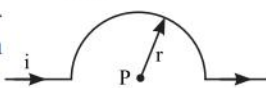
Jika kawat dialiri arus dari Q menuju P, maka arah kawat akan melengkung

- A. ke bawah D. keluar bidang gambar
- B. ke atas E. masuk bidang gambar
- C. ke samping

30. Perhatikan rangkaian di bawah ini. Bila hambatan dalam sumber tegangan masing-masing $0,5 \Omega$, besar kuat arus yang melalui rangkaian tersebut adalah ...

- A. 0,5 A
 - B. 1,5 A
 - C. 1,8 A
 - D. 4,5 A
 - E. 5,4 A
-

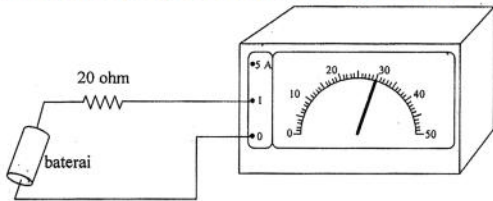
31. Seutas kawat lurus dilengkungkan seperti gambar dan dialiri arus 2A.



Jika jari-jari kelengkungan $2\pi \text{ cm}$, maka induksi magnetik di P adalah ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ WbA}^{-1}\text{m}^{-1}$)

- A. $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ keluar bidang gambar
- B. $4 \times 10^{-5} \text{ T}$ keluar bidang gambar
- C. $3 \times 10^{-5} \text{ T}$ masuk bidang gambar
- D. $2 \times 10^{-5} \text{ T}$ masuk bidang gambar
- E. $1 \times 10^{-5} \text{ T}$ masuk bidang gambar

32. Perhatikan pengukuran pada rangkaian listrik berikut!

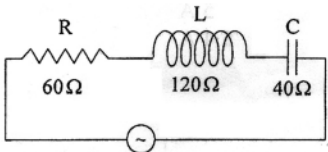


Beda potensial pada ujung-ujung hambatan 20 ohm adalah

- A. 0,6 volt C. 1,5 volt E. 12 volt
B. 1,2 volt D. 3 volt

33. Dua partikel masing-masing bermuatan $q_A = 1 \mu\text{C}$ dan $q_B = 4 \mu\text{C}$ diletakkan terpisah sejauh 4 cm ($k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$). Besar kuat medan listrik di tengah-tengah q_A dan q_B adalah
- A. $6,75 \times 10^7 \text{ NC}^{-1}$ D. $3,60 \times 10^7 \text{ NC}^{-1}$
B. $4,50 \times 10^7 \text{ NC}^{-1}$ E. $2,25 \times 10^7 \text{ NC}^{-1}$
C. $4,20 \times 10^7 \text{ NC}^{-1}$

34. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut! Jika tegangan maksimum sumber arus bolak-balik = 200 V, maka besar kuat arus maksimum yang mengalir pada rangkaian adalah
- A. 1,5 A D. 4,0 A
B. 2,0 A E. 5,0 A
C. 3,5 A



35. Perhatikan gambar di samping.
- $q_1 = 30 \mu\text{C}$ q $q_2 = 60 \mu\text{C}$
- Ketiga muatan listrik q_1 , q , dan q_2 adalah segaris. Bila $q = 5,0 \mu\text{C}$ dan $d = 30 \text{ cm}$, maka besar dan arah gaya listrik yang bekerja pada muatan q adalah ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{C}^{-2}$)
- A. 7,5 N menuju q_1 D. 22,5 N menuju q_1
B. 7,5 N menuju q_2 E. 22,5 N menuju q_2
C. 15 N menuju q_1

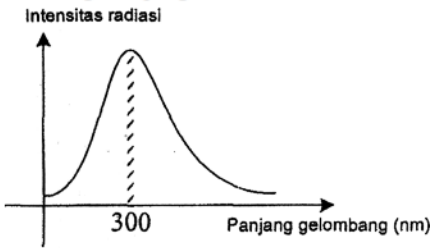
36. Pemanfaatan radioisotop antara lain sebagai berikut:
- (1) mengukur kandungan air tanah
(2) memeriksa material tanpa merusak
(3) mengukur endapan lumpur di pelabuhan
(4) mengukur tebal lapisan logam
- Yang merupakan pemanfaatan di bidang industri adalah
- A. (1), (2), (3), dan (4) D. (1) dan (3) saja
B. (1), (2), dan (3) E. (2) dan (4) saja
C. (2), (3), dan (4)

37. Yang menunjukkan perbedaan pendapat tentang atom menurut Rutherford dan Bohr adalah

	Rutherford	Bohr
A.	Atom terdiri dari elektron yang bermuatan negatif dan inti atom yang bermuatan positif	Elektron tersebar merata di dalam inti atom
B.	Elektron tersebar merata di dalam inti atom	Atom terdiri dari elektron yang bermuatan negatif dan inti atom yang bermuatan positif
C.	Elektron bergerak mengorbit inti atom	Orbit elektron dalam atom menempati lintasan yang tetap

D.	Orbit elektron dalam atom menempati lintasan yang tetap	Elektron dapat berpindah lintasan dengan menyerap/melepas energi
E.	Elektron yang tereksitasi akan menyerap energi	Elektron yang bertransisi ke lintasan terdalam akan melepas energi

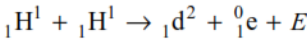
38. Perhatikan diagram pergeseran Wien berikut ini!



Jika suhu benda dinaikkan, maka yang terjadi adalah

- A. panjang gelombang tetap
B. panjang gelombang bertambah
C. panjang gelombang berkurang
D. frekuensi tetap
E. frekuensi berkurang

39. Inti atom yang terbentuk memenuhi reaksi fusi berikut ini:



Diketahui : Massa ${}_1\text{H}^1 = 1,0078 \text{ sma}$

Massa ${}_1\text{d}^2 = 2,01410 \text{ sma}$

Massa ${}_0\text{e}^0 = 0,00055 \text{ sma}$

1 sma = 931 MeV

Nilai E (energi yang dihasilkan) pada reaksi fusi tersebut adalah

- A. 0,44 MeV C. 0,98 MeV E. 1,47 MeV
B. 0,88 MeV D. 1,02 MeV

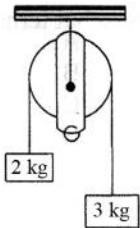
40. Seorang pengamat di stasiun ruang angkasa mengamati adanya dua pesawat antariksa A dan B yang datang menuju stasiun tersebut dan arah yang berlawanan, dengan kelajuan $v_A = v_B = \frac{3}{4}c$ (c adalah cepat rambat cahaya). Kelajuan pesawat A menurut pilot pesawat B adalah

- A. $\frac{9}{16}c$ B. $\frac{8}{9}c$ C. $\frac{24}{25}c$ D. $\frac{4}{3}c$ E. $\frac{3}{2}c$

PEMBAHASAN DAN JAWABAN
UN FISIKA SMA/MA IPA 2010/2011

1. Konsep: Hukum Newton

Diketahui : $m_1 = 2 \text{ kg}$; $m_2 = 3 \text{ kg}$;
 $g = 10 \text{ m/s}^2$



Ditanya : Tegangan tali (T)?

Jawab:

Gunakan hukum II Newton untuk menentukan percepatan sistem (a), kemudian gunakan nilai a untuk menentukan T . Untuk mempercepat pengerjaan tinjau benda 1 dan benda 2 sebagai sistem.

Hukum II Newton pada sistem

$$\Sigma F = ma$$

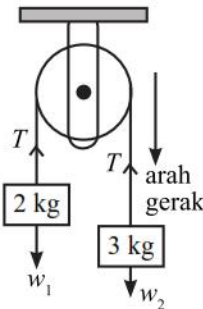
$$w_2 - T + T - w_1 = (m_1 + m_2)a$$

$$w_2 - w_1 = (m_1 + m_2)a$$

$$(m_2 - m_1)g = (m_1 + m_2)a$$

$$a = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) g$$

$$= \left(\frac{3 \text{ kg} - 2 \text{ kg}}{3 \text{ kg} + 2 \text{ kg}} \right) (10 \text{ m/s}^2)$$
$$= 2 \text{ m/s}^2$$



Untuk menentukan T

tinjau salah satu benda (ambil benda 1, $m = 2 \text{ kg}$)

$$\Sigma F = m a$$

$$T - w_1 = m_1 a$$

$$T = m_1 a + m_1 g$$

$$= (2 \text{ kg})(2 \text{ m/s}^2) + (2 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2) = 24 \text{ N}$$

Jawaban: B

2. Konsep: Usaha dan Energi

Diketahui : $m = 4.000 \text{ kg}$; $v_0 = 25 \text{ m/s}$; $v = 15 \text{ m/s}$

Ditanya : Usaha oleh gaya pengereman (F)?

Jawab:

Cara 1

Gunakan gabungan konsep usaha dengan gerak lurus berubah beraturan.

$$\text{Usaha} \Rightarrow W = Fs = m a s \dots (1)$$

$$\text{GLBB} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2 a s$$

$$as = \left(\frac{v - v_0^2}{2} \right) \dots (2)$$

sehingga

$$W = m \left(\frac{v - v_0^2}{2} \right)$$
$$= (4.000 \text{ kg}) \left(\frac{(15 \text{ m/s})^2 - (25 \text{ m/s})^2}{2} \right)$$
$$= -800.000 \text{ J} = -800 \text{ kJ}$$

Usaha negatif karena benda mengalami penurunan kecepatan. Jadi, $W = 800 \text{ kJ}$.

Cara 2

Gunakan hubungan antara usaha dan perubahan energi kinetik.

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$
$$= \frac{1}{2} (4.000 \text{ kg}) \{ (15 \text{ m/s})^2 - (25 \text{ m/s})^2 \}$$
$$= -800.000 \text{ J} = -800 \text{ kJ} \text{ (pengereman)}$$

Jawaban: E

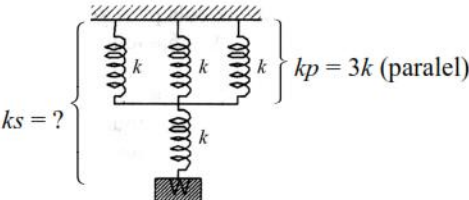
3. Konsep: Elastisitas

Diketahui : 4 pegas identik
($k = 1.600 \text{ N/m}$)
disusun seri-paralel

$$\Delta y = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

Ditanya : w ?

Jawab:



Berdasarkan gambar, maka

$$\frac{1}{ks} = \frac{1}{3k} + \frac{1}{k} = \frac{1}{3k} + \frac{3}{3k} = \frac{4}{3k}$$

$$\Rightarrow ks = \frac{3k}{4} = \frac{(3)(1.600 \text{ N/m})}{4} = 1.200 \text{ N/m}$$

Hukum Hooke ($F = k \Delta y$) $\Rightarrow F = w$; $k = ks$, sehingga
 $w = ks \Delta y = (1.200 \text{ N/m})(0,05 \text{ m}) = 60 \text{ N}$

Jawaban: A

4. Konsep: Hukum Gravitasi

Diketahui : $M_A : M_B = 2 : 3$

$$R_A : R_B = 1 : 2$$

$$w_A = w$$

Ditanya : Berat benda di planet B (w_B)?

Jawab:

Gunakan perbandingan gaya gravitasi terhadap sebuah benda bermassa misalnya m di planet A dan planet B.

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{\frac{G m M_A}{R_A^2}}{\frac{G m M_B}{R_B^2}} \Rightarrow \text{Ingat berat benda} = \text{gaya tarik gravitasi, sehingga } F_A = w_A = w \text{ dan } F_B = w_B$$

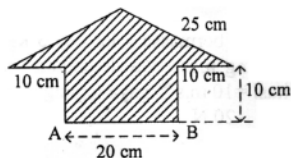
$$\frac{w}{w_B} = \frac{R_B^2 M_A}{R_A^2 M_B} = \frac{(2)^2 (2)}{(1)^2 (3)}$$

$$\frac{w}{w_B} = \frac{8}{3} \Rightarrow w_B = \frac{3}{8} w$$

Jawaban: A

5. **Konsep: Titik Berat**

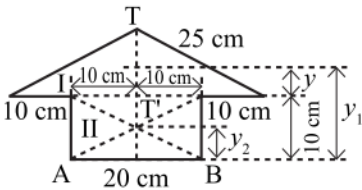
Diketahui :



Ditanya : Letak titik berat bidang terhadap AB?

Jawab:

Bidang ini terdiri dari gabungan antara segitiga (bidang I) dan persegi panjang (bidang II). Karena bidang simetris, maka titik beratnya ada di sepanjang sumbu simetrinya. Untuk menentukan titik berat bidang ini dari garis AB lakukan analisis dahulu terhadap masing-masing bidang.



Bidang I (segitiga), titik beratnya terletak di $y = \frac{1}{3}t$ (tinggi segitiga).

$$t = \sqrt{(25)^2 - (20)^2} \text{ cm} = \sqrt{225} \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

sehingga

$$A_1 = \frac{1}{2}(20 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm})(15 \text{ cm}) = 300 \text{ cm}^2$$

$$y = \frac{1}{3}(15 \text{ cm}) = 5 \text{ cm} \Rightarrow y_1 = 5 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

Bidang II (persegi panjang), titik beratnya terletak di perpotongan diagonal-diagonalnya, sehingga

$$A_2 = 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 200 \text{ cm}^2$$

$$y_2 = \frac{1}{2}(10 \text{ cm}) = 5 \text{ cm}$$

Jadi,

$$\begin{aligned} y_0 &= \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2} \\ &= \frac{(300 \text{ cm}^2)(15 \text{ cm}) + (200 \text{ cm}^2)(5 \text{ cm})}{(300 \text{ cm}^2) + (200 \text{ cm}^2)} \\ &= \frac{4.500 \text{ cm}^3 + 1.000 \text{ cm}^3}{500 \text{ cm}^2} = 11 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jawaban: C

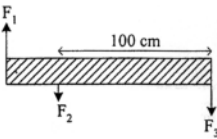
6. **Konsep: Rotasi**

Diketahui : $\ell = 140 \text{ cm} = 1,4 \text{ m}$

$$F_1 = 20 \text{ N};$$

$$F_2 = 10 \text{ N};$$

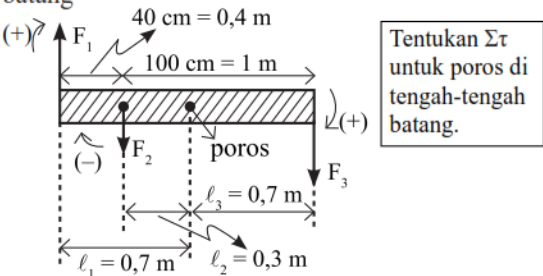
$$F_3 = 40 \text{ N}$$



Ditanya : $\Sigma \tau$ = total momen gaya yang menyebabkan batang berotasi pada pusat massanya?

Jawab:

Pusat rotasi di pusat massa = proses di tengah-tengah batang



$$\begin{aligned} \Sigma \tau &= \tau_1 - \tau_2 + \tau_3 \\ &= F_1 \ell_1 - F_2 \ell_2 + F_3 \ell_3 \\ &= (20 \text{ N})(0,7 \text{ m}) - (10 \text{ N})(0,3 \text{ m}) + (40 \text{ N})(0,7 \text{ m}) \\ \Sigma \tau &= 14 \text{ Nm} - 3 \text{ Nm} + 28 \text{ Nm} = 39 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Jawaban: B

7. **Konsep: Hukum Kekekalan Energi Mekanik**

Diketahui : $m = 0,1 \text{ kg}$; $h_2 = 2 \text{ m}$; $v_1 = 6 \text{ m/s}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$; $h_1 = 5 \text{ m}$

Ditanya : Energi kinetik pada ketinggian h_2 ?

Jawab:

Gunakan Hukum kekekalan energi mekanik.

$$\begin{aligned} Ek_1 + Ep_1 &= Ek_2 + Ep_2 \Rightarrow \begin{array}{l} 1 \text{ pada posisi } h_1 \\ 2 \text{ pada posisi } h_2 \end{array} \\ Ek_2 &= Ek_1 + Ep_1 - Ep_2 \\ &= \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 - mgh_2 \\ &= \frac{1}{2} (0,1 \text{ kg})(6 \text{ m/s})^2 + (0,1 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(5 \text{ m}) - \\ &\quad (0,1 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(2 \text{ m}) \\ &= 1,8 \text{ J} + 5 \text{ J} - 2 \text{ J} = 4,8 \text{ J} \end{aligned}$$

Jawaban: B

8. **Konsep: Momentum Tumbukan**

Diketahui : $M_A = M_B = 1,5 \text{ kg}$
 $v_A = 4 \text{ m/s}$; $v_B = -5 \text{ m/s}$
tumbukan tidak lenting sama
sekali ($e = 0$)

Ditanya : $v' = \dots$?

Jawab:

Karena tumbukan tidak lenting sama sekali, maka:

$$v_A' = v_B' = v'$$

Hukum kekekalan momentum

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

$$m_A v_A + m_B v_B = v'(m_A + m_B)$$

$$(1,5 \text{ kg})(4 \text{ m/s}) + (1,5 \text{ kg})(-5 \text{ m/s}) = v'(1,5 \text{ kg} + 1,5 \text{ kg})$$

$$6 \text{ kg m/s} - 7,5 \text{ kg m/s} = v'(3 \text{ kg})$$

$$v' = \frac{-1,5 \text{ kg m/s}}{3 \text{ kg}} = -0,5 \text{ m/s (kiri)}$$

Jawaban: D

9. **Konsep: Impuls**

Diketahui : $m = 100 \text{ gram} = 0,1 \text{ kg}$
 $v_1 = 5 \text{ m/s}$; $v_2 = 0$ (berhenti) ; $\Delta t = 0,2 \text{ s}$

Ditanya : Gaya Impuls = F ?

Jawab:

Gunakan hubungan momentum dan impuls

$$F \Delta t = \Delta P$$

$$F \Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$F = \frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t} = \frac{(0,1 \text{ kg})(0) - (0,1 \text{ kg})(5 \text{ m/s})}{(0,2 \text{ s})}$$

$$= -2,5 \text{ N (arahnya berlawanan dengan arah gerak dan besarnya 2,5 N)}$$

Jawaban: C

10. **Konsep: Gas Ideal**

Diketahui : gas ideal $\rightarrow T_o = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$

$$P_1 = 4 P_o$$

Ditanya : $T_1 = \dots$?

Jawab:

Dalam ruang tertutup (volume konstan) sehingga

$$\frac{P}{T} = \text{tetap} \rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_0}{T_0}$$

$$\frac{4 \frac{P_0}{T_1}}{T_1} = \frac{P_0}{300^\circ\text{C}} \rightarrow T_1 = 1.200^\circ\text{C} = (1.200 - 273) \text{ K} = 927 \text{ K}$$

Jawaban: D

11. Konsep: Teori Kinetik Gas

Kecepatan partikel gas sebanding dengan akar kuadrat dari suhu mutlak gas, sehingga energi kinetik gas dipengaruhi oleh suhu gas.

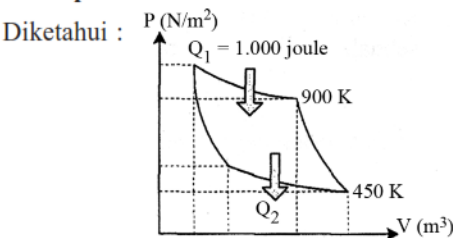
Untuk gas monoatomik.

$$E_k = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} nRT$$

E_k = Energi kinetik
 T = Suhu

Jawaban: E

12. Konsep: Siklus Mesin Kalor



Ditanya : Usaha (W)?

Jawab:

Berdasarkan gambar, maka $T_1 = 900 \text{ K}$, $T_2 = 450 \text{ K}$, $Q_1 = 1.000 \text{ J}$

Gunakan persamaan efisiensi mesin

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{(900 \text{ K} - 450 \text{ K})}{900 \text{ K}} \times 100\% = 50\% = 0,5$$

$$\eta = \frac{W}{Q_1} \Rightarrow 0,5 = \frac{W}{1.000 \text{ J}} \\ W = 0,5 \times 1.000 \text{ J} = 500 \text{ J}$$

Jawaban: C

13. Konsep: Kalor–Asas Black

Diketahui : $M_{\text{air}} = 200 \text{ gram}$; $T_{\text{air}} = 30^\circ\text{C}$

$M_{\text{air didih}} = 100 \text{ gram}$; $T_{\text{air didih}} = 90^\circ\text{C}$

$C_{\text{air}} = 1 \text{ kal/gram}^\circ\text{C}$

Ditanya : $T_{\text{campuran}} = T$?

Jawab:

Gunakan asas Black ($Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$)

- air bersuhu 30°C menerima kalor (indeks 1 untuk air ini)
- air bersuhu 90°C melepaskan kalor (indeks 2 untuk air ini)

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

$$m_2 c \Delta T_2 = m_1 c \Delta T_1$$

$$100(90 - T) = 200(T - 30)$$

$$900 - 100T = 200T - 6.000$$

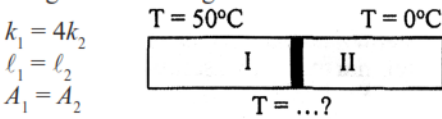
$$15.000 = 300T$$

$$T = \frac{15.000}{300} ^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$$

Jawaban: C

14. Konsep: Perpindahan Kalor = Konduksi

Diketahui : 2 logam disambung



Ditanya : T = suhu sambungan?

Jawab:

Dua logam berbeda jenis disambungkan, maka:

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t} \\ \Rightarrow \frac{k_1 A_1 \Delta T_1}{l_1} = \frac{k_2 A_2 \Delta T_2}{l_2}$$

karena $l_1 = l_2$ dan $A_1 = A_2$, maka

$$k_1 \Delta T_1 = k_2 \Delta T_2 \\ 4k_2(50 - T) = k_2(T - 0)$$

$$200 - 4T = T$$

$$200 = 5T \Leftrightarrow T = 40^\circ\text{C}$$

Jawaban: B

15. Konsep: Penerapan Hukum Bernoulli

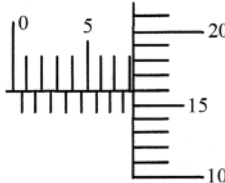
Pesawat udara dapat terangkat ke atas karena menerapkan prinsip hukum Bernoulli, yaitu dengan membuat rancangan agar kecepatan udara di atas pesawat (v_A) lebih besar dari kecepatan udara di bawah pesawat (v_B) sehingga hal ini akan membuat tekanan dari bagian bawah (P_B) lebih besar dari tekanan bagian atasnya (P_A). Selisih kedua tekanan ini akan menghasilkan gaya angkat yang kuat yang besarnya:

$$F_A - F_B = (P_A - P_B)A$$

Jawaban: B

16. Konsep: Pengukuran Mikrometer Sekrup

Diketahui : Pembacaan skala mikrometer sekrup



Ditanya : Pembacaan skala = diameter bola?

Jawab:

Skala mikrometer dinyatakan dalam mm.

Pembacaannya = skala utama + skala nonius

Berdasarkan gambar

- Skala utama = 8, ... mm $\approx 8,0 \text{ mm}$
- Skala nonius = $16 \times 0,01 \text{ mm} = 0,16 \text{ mm}$

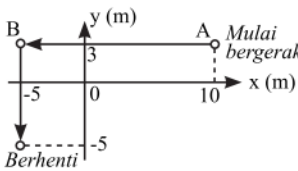
sehingga

$$\text{diameter bola} = 8,0 \text{ mm} + 0,16 \text{ mm} = 8,16 \text{ mm}$$

Jawaban: C

17. Konsep: Perpindahan

Diketahui : Lintasan gerak benda.



Ditanya : Perpindahan benda?

Jawab:

Untuk menjawab soal ini, Anda harus ingat bahwa perpindahan adalah vektor, sehingga tidak tergantung pada bentuk lintasan, tetapi hanya didasarkan pada posisi awal dan akhir.

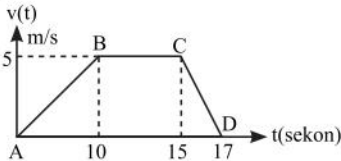
Sehingga perpindahan benda = AC

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$
$$= (15\text{ m})^2 + (8\text{ m})^2$$
$$= 289\text{ m}^2 \Rightarrow AC = \sqrt{289}\text{ m} = 17\text{ m}.$$

Jawaban: D

18. Konsep: Gerak Lurus

Diketahui : Grafik $v = f(t)$



Ditanya : Besar perlambatan yang dialami benda?

Jawab:

Berdasarkan gambar:

- Gerak dari A ke B menunjukkan hubungan $v - t$ yang linier naik, sehingga pada keadaan ini benda dipercepat (tidak mengalami perlambatan).
- Gerak dari B ke C kecepatan benda tetap (tidak ada percepatan maupun perlambatan).
- Gerak dari C ke D menunjukkan hubungan $v - t$ yang linier turun, sehingga pada keadaan inilah benda mengalami perlambatan, yaitu:
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5 - 0)\text{ m/s}}{(17 - 15)\text{ s}} = 2,5\text{ m/s}^2$$

Jawaban: A

19. Konsep: Gerak Melingkar

Diketahui : $m = 10\text{ kg}$; $v = 4\text{ m/s}$; $R = 0,5\text{ m}$
Ditanya : f, a_s, F_s, T ?

Jawab:

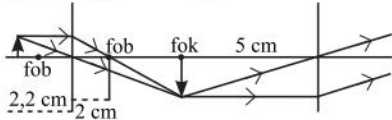
$$\omega = \frac{v}{R} \Rightarrow 2\pi f = \frac{v}{R}$$
$$f = \frac{v}{2\pi R} = \frac{(4\text{ m/s})}{(2\pi)(0,5\text{ m})} = \frac{4}{\pi}\text{ Hz}$$
$$a_s = \frac{v^2}{R} = \frac{(4\text{ m/s})^2}{(0,5\text{ m})} = 32\text{ m/s}^2$$
$$F_s = m \frac{v^2}{R} = (10\text{ kg})(32\text{ m/s}^2) = 320\text{ N}$$
$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{4}{\pi}} = \frac{\pi}{4}\text{ s}$$

Jawaban benar = (1), (2), (3).

Jawaban: B

20. Konsep: Mikroskop

Diketahui : Berkas sinar pada mikroskop untuk mata normal ($s_n = 25\text{ cm}$)



Ditanya : Perbesaran mikroskop (M)?

Jawab:

Menentukan s_{ob}

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s_{ob}'}$$
$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2,2} + \frac{1}{s_{ob}'} \Rightarrow \frac{1}{s_{ob}'} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2,2} = \frac{2,2}{4,4} - \frac{2}{4,4}$$
$$\frac{1}{s_{ob}'} = \frac{0,2}{4,4}$$
$$\Rightarrow s_{ob}' = \frac{4,4}{0,2}\text{ cm} = 22\text{ cm}.$$

Perbesaran mikroskop untuk mata tak berakomodasi (berkas sinar yang keluar dari lensa okuler sejajar)

$$M = \left| \frac{s_{ob}'}{s_{ob}} \right| \times \left(\frac{s_n}{f_{ok}} \right) = \left| \frac{22\text{ cm}}{2,2\text{ cm}} \right| \times \left(\frac{25\text{ cm}}{5\text{ cm}} \right)$$
$$= 10 \times 5 = 50$$

Jawaban: E

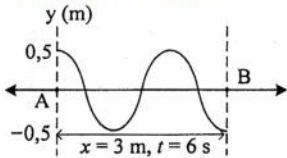
21. Konsep: Gelombang Elektromagnetik

- Sinar inframerah biasanya dimanfaatkan untuk mendeteksi masalah sirkulasi darah, radang sendi, dan kanker. Sejauh ini sinar inframerah relatif tidak menimbulkan efek negatif.
- Gelombang mikro biasanya dimanfaatkan dalam sistem komunikasi dan sistem alat masak.
- Sinar gamma digunakan untuk melakukan radio-diagnosis, radioterapi, dan kedokteran nuklir. Sinar gamma menghasilkan kerusakan yang mirip seperti yang disebabkan oleh sinar-X, misalnya terbakar, kanker, mutasi genetik, dan kerusakan jaringan sel-sel.
- Ultraviolet digunakan dalam asimilasi tumbuhan dan dapat membunuh kuman-kuman penyakit.

Jawaban: C

22. Konsep: Gelombang Mekanik

Diketahui :



Ditanya : Persamaan gelombang?

Jawab:

Berdasarkan gambar:

$$A = 0,5\text{ m}; \quad 2,5\lambda = 3\text{ m} \Rightarrow \lambda = 2\text{ m}$$
$$1,5T = 6\text{ s} \Rightarrow T = 4\text{ s}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{2} \Leftrightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4}$$

grafik $y = f(t)$ pada gambar menunjukkan grafik cosinus, yaitu:

$$y = A \cos(\omega t - kx) \rightarrow \text{tanda negatif } (-) \text{ dalam cosinus karena gelombang merambat ke kanan (A} \rightarrow \text{B)}$$

Persamaan ini dapat diubah dalam bentuk sinus, yaitu berdasarkan sifat $\cos x = \sin(x + 90^\circ)$

sehingga
$$y = A \sin((\omega t - kx) + 90^\circ)$$

$$y = 0,5 \sin(2\pi(\frac{t}{4} - \frac{x}{2}) + 90^\circ)$$

Pilihan jawaban yang mungkin B, tetapi pada pilihan tersebut terdapat kekurangan tanda kurang.

Jawaban: B

23. **Konsep: Difraksi Cahaya**

Diketahui : $N = 500 \text{ garis/cm} = 500 \times 100 \text{ garis/m}$
 $= 5 \times 10^4 \text{ garis/m}$
 $\ell = 1 \text{ m}$; $\Delta y = 2,4 \text{ cm} = 0,024 \text{ m}$

Ditanya : $\lambda = \dots?$

Jawab:

$d \sin \theta = n\lambda$ (difraksi maksimum = terang)

$$d = \frac{1}{N} = \frac{1}{5 \times 10^4} \text{ m} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\frac{dy}{\ell} = n\lambda \rightarrow \text{untuk menentukan } \Delta y \text{ gunakan } n \text{ sembarang berurutan (misalnya } n_1 = 1 \text{ dan } n_2 = 2)$$

$$y = \frac{n\ell\lambda}{d}$$

$$y_2 - y_1 = \frac{\ell\lambda}{d}(n_2 - n_1)$$

$$(0,024 \text{ m}) = \frac{(1 \text{ m})\lambda}{2 \times 10^{-5} \text{ m}}(2 - 1)$$

$$\lambda = (2,5 \times 10^{-5})(0,024 \text{ m}) = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

Jawaban: E

24. **Konsep: Persamaan Gelombang**

Diketahui : Persamaan Gelombang:

$$y = 0,03 \sin 2\pi(60t - 2x)$$

y dan x dalam meter dan t dalam sekon

Ditanya : v = kecepatan gelombang?

Jawab:

$$v = \frac{\omega}{k}$$

Berdasarkan persamaan $y = 0,03 \sin 2\pi(60t - 2x)$ dan bentuk umum persamaan, $y = A \sin(\omega t - kx)$, maka
 $\omega = 2\pi \times 60 = 120\pi$; $k = 2\pi \times 2 = 4\pi$

$$\text{sehingga } v = \frac{120\pi}{4\pi} \text{ m/s} = 30 \text{ m/s.}$$

Jawaban: C

25. **Konsep: Efek Doppler**

Diketahui : $v_p = 0$ (A diam)
 $v_s = 2 \text{ m/s}$ (B mendekati A)
 $f_s = 676 \text{ Hz}$; $v = 340 \text{ m/s}$

Ditanya : $f_p = \dots?$

Jawab:

$$f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s = \frac{(340 \text{ m/s} - 0)}{(340 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s})} \times 676 \text{ Hz}$$
$$= 679,9 \text{ Hz} \approx 680 \text{ Hz}$$

Jawaban: A

26. **Konsep: Taraf Intensitas Bunyi**

Diketahui : $TI_x = 45 \text{ dB}$
 $I_o = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Ditanya : $\frac{TI_{10x}}{TI_{100x}} = \dots?$

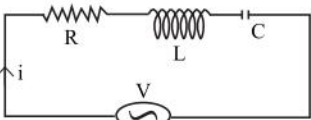
Jawab:

$$\frac{TI_{10x}}{TI_{100x}} = \frac{TI_x + 10 \log n_{10}}{TI_x + 10 \log n_{100}} = \frac{45 + 10 \log 10}{45 + 10 \log 100}$$
$$= \frac{45 + 10(1)}{45 + 10(2)} = \frac{55}{65} = \frac{11}{13}$$

Jawaban: C

27. **Konsep: Rangkaian Arus Listrik Bolak-Balik**

Diketahui : Rangkaian RLC
 $x_L > x_C$

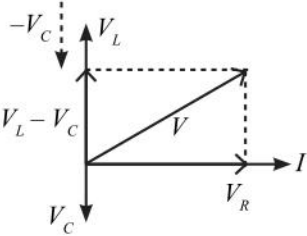


Ditanya : Grafik $V, I = f(t)$?

Jawab:

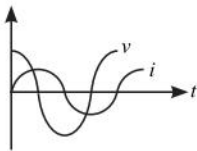
Pada rangkaian R-L-C

- V_R sefase dengan I
 - V_L mendahului arus (I) dengan beda fase 90°
 - V_C tertinggal oleh arus (I) dengan beda fase 90°
- sehingga diagram fasornya



Berdasarkan diagram fasor di samping, maka arus (I) tertinggal oleh V

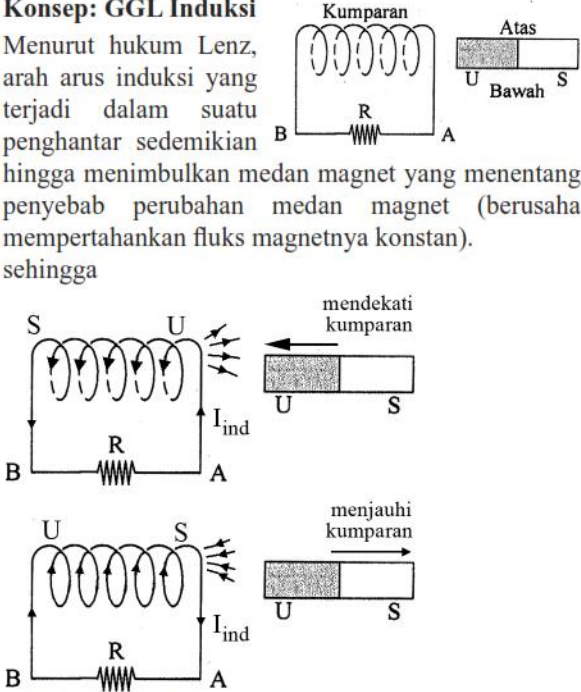
Jadi, grafik $V, I = f(t)$ untuk rangkaian R - L - C untuk $X_L > X_C$ adalah



Jawaban: C

28. **Konsep: GGL Induksi**

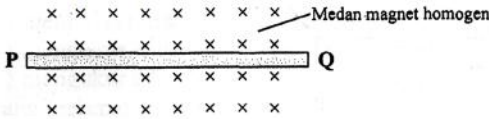
Menurut hukum Lenz, arah arus induksi yang terjadi dalam suatu penghantar sedemikian hingga menimbulkan medan magnet yang menentang penyebab perubahan medan magnet (berusaha mempertahankan fluks magnetnya konstan). sehingga



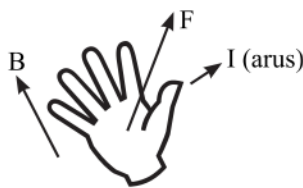
Arah arus induksi dari A ke B terjadi ketika magnet digerakkan menjauhi kumparan.

Jawaban: B

29. **Konsep: Gaya Lorentz**

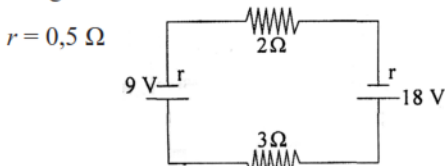


Untuk menentukan arah melengkungnya kawat jika arus listrik mengalir dari Q menuju ke P, gunakan aturan tangan kanan



sehingga kawat PQ akan mengalami gaya Lorentz dengan arah ke bawah.
Jawaban: A

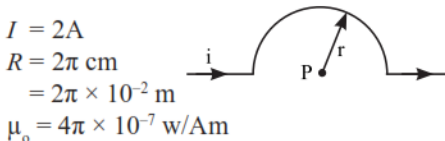
30. **Konsep: Rangkaian Listrik**
Diketahui : Rangkaian Listrik

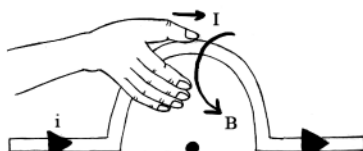


Ditanya : Arus pada rangkaian (I)?
Jawab:
Gunakan hukum II Kirchhoff untuk menyelesaikan soal ini.
 $\sum \mathcal{E} + \sum IR = 0$
 $(9 \text{ volt} - 18 \text{ volt}) + I(2 \Omega + 3 \Omega + 0,5 \Omega + 0,5 \Omega) = 0$
 $(6 \Omega)I = 9 \text{ volt}$
 $I = \frac{9 \text{ volt}}{6 \Omega} = 1,5 \text{ A}$

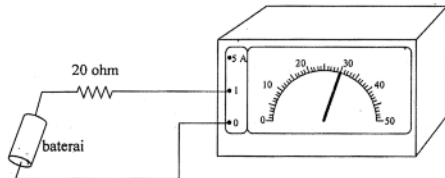
Jawaban: B

31. **Konsep: Induksi Magnet**
Diketahui : Kawat berarus listrik



$I = 2 \text{ A}$
 $R = 2\pi \text{ cm}$
 $= 2\pi \times 10^{-2} \text{ m}$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$
Ditanya : $B_p = \dots?$
Jawab:
 $B_p = \frac{\mu_0 i}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}}{2(2\pi \times 10^{-2} \text{ m})} = 10^{-5} \text{ T}$
Arahnya dapat ditentukan dengan aturan tangan kanan sebagai berikut.

Jadi, arahnya adalah masuk bidang gambar.
Jawaban: E

32. **Konsep: Alat Ukur Listrik**
Diketahui :

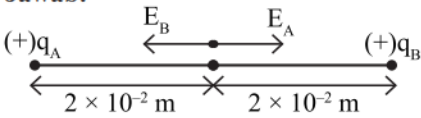


Ditanya : Benda potensial pada ujung-ujung hambatan 20Ω (V_R)?
Jawab:
Berdasarkan pengukuran arus yang mengalir melalui hambatan 20Ω adalah
 $I = 30 \times \frac{1}{50} \text{ A} = \frac{3}{5} \text{ A}$
sehingga $V_R = IR = (\frac{3}{5} \text{ A})(20 \Omega) = 12 \text{ volt}$
Jawaban: E

33. **Konsep: Gaya Coulomb – Medan Listrik**
Diketahui : Dua partikel bermuatan

$q_A = 1 \mu\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$
 $q_B = 4 \mu\text{C} = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$
 $r = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

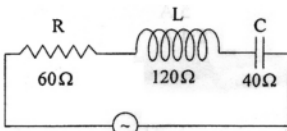
Ditanya : E di tengah-tengah q_A dan q_B ?
Jawab:



$$E = E_A - E_B \text{ (di tengah-tengah)}$$
$$= \frac{k q_A}{r_A^2} - \frac{k q_B}{r_B^2} \quad \text{karena } r_A = r_B = \frac{1}{2}r, = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$
$$= \frac{k}{(2 \times 10^{-2} \text{ m})^2} (1 \times 10^{-6} \text{ C} - 4 \times 10^{-6} \text{ C})$$
$$= \frac{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2}{(2 \times 10^{-2} \text{ m})^2} \times (-3 \times 10^{-6} \text{ C})$$
$$= -6,75 \times 10^7 \text{ N/C}$$

Jawaban: A

34. **Konsep: Rangkaian Arus Bolak-Balik**
Diketahui : Rangkaian RLC



Ditanya : $I_{\text{maksimum}} = \dots?$
Jawab:
 $V = IZ \Rightarrow I = \frac{V_m}{Z} \Rightarrow Z = \text{impedansi}$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$
$$= \sqrt{(60 \Omega)^2 + (120 \Omega - 40 \Omega)^2}$$
$$= \sqrt{(60 \Omega)^2 + (80 \Omega)^2} = 100 \Omega$$

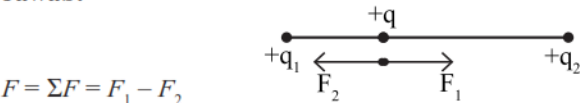
sehingga $I = \frac{200 \text{ volt}}{100 \Omega} = 2 \text{ A}$

Jawaban: B

35. **Konsep: Gaya Coulomb**
Diketahui : 3 buah muatan

q_1, q_2, q_3
 $q_1 = 30 \mu\text{C} \quad q = 5 \mu\text{C} \quad q_2 = 60 \mu\text{C}$
 $q = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$
 $d = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$
 $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

Ditanya : F pada muatan q?
Jawab:



$$F = \sum F = F_1 - F_2$$
$$= \frac{k q_1 q}{r_1^2} - \frac{k q_2 q}{r_2^2} = \frac{k q_1 q}{d^2} - \frac{k q_2 q}{(2d)^2}$$
$$= \frac{k q}{d^2} \left(q_1 - \frac{q_2}{4} \right)$$

$$= \frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2)(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0,3 \text{ m})^2} \left(30 \times 10^{-6} \text{ C} - \frac{60 \times 10^{-6} \text{ C}}{4} \right)$$
$$= 7,5 \text{ N}$$

karena hasilnya (+) maka gaya pada q searah F_1 , yaitu menuju ke q_2 .

Jawaban: B

36. Konsep: Radioisotop

Beberapa pemanfaatan radioisotop dalam bidang industri:

- Memeriksa cacat pada logam tanpa merusak.
- Mengontrol ketebalan bahan, misalnya kertas film dan lempengan logam.
- Mengawetkan bahan, misalnya kayu dan barang seni.
- Meningkatkan mutu tekstil (mengubah struktur serat tekstil).

Jawaban: E

37. Konsep: Teori Atom

Model Atom Rutherford :

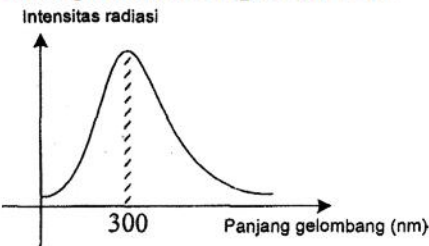
- Atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan sebagian besar massa atom terletak pada inti atom.
- Inti atom dikelilingi oleh elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti halnya tata surya.
- Atom bersifat netral.
- Inti atom dengan elektron saling tarik-menarik yang menyebabkan adanya gaya sentripetal pada elektron sehingga lintasan elektron tetap.

Model Atom Bohr:

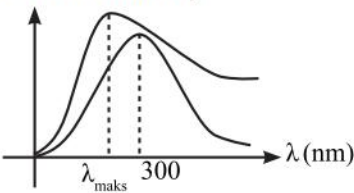
- Elektron yang mengelilingi inti atom mempunyai lintasan tertentu (lintasan stasioner).
- Dalam tiap lintasannya elektron mempunyai tingkat energi tertentu.
- Elektron dapat berpindah lintasan dengan menyerap/melepas energi.

Jawaban: D

38. Konsep: Hukum Pergeseran Wien



Berdasarkan hukum pergeseran Wien ($\lambda_{maks} \times T = k$), maka ketika suhu dinaikkan yang terjadi adalah panjang gelombang maksimumnya berkurang (lebih kecil dari 300 nm).



Jawaban: C

39. Konsep: Reaksi Nuklir

Diketahui : Reaksi fusi: ${}_1\text{H}^1 + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_1\text{d}^2 + {}_1\text{e}^0 + E$

$$m_{{}_1\text{H}^1} = 1,0078 \text{ sma}$$
$$m_{{}_1\text{d}^2} = 2,01410 \text{ sma}$$
$$m_{{}_1\text{e}^0} = 0,00055 \text{ sma}$$
$$1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV}$$

Ditanya : Energi fusi?

Jawab:

$$E = \{2 m_{{}_1\text{H}^1} - (m_{{}_1\text{d}^2} + m_{{}_1\text{e}^0})\} 931 \text{ MeV}$$
$$= \{2(1,0078) - (2,0141 + 0,00055)\} 931 \text{ MeV}$$
$$= \{2,0156 - 2,01465\} 931 \text{ MeV}$$
$$= 0,88445 \text{ MeV}$$

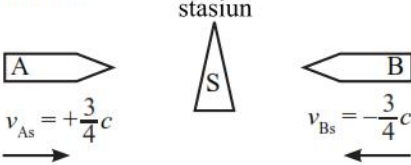
Jawaban: B

40. Konsep: Teori Relativitas

Diketahui : $v_A = v_B = \frac{3}{4}c$

Ditanya : $v_{AB} = \dots?$

Jawab:



secara relativistik

$$v_{AB} = \frac{v_{As} - v_{Bs}}{1 - \frac{v_{As} v_{Bs}}{c^2}} = \frac{\frac{3}{4}c - (-\frac{3}{4}c)}{1 - \frac{(\frac{3}{4}c)(-\frac{3}{4}c)}{c^2}} = \frac{\frac{6}{4}c}{1 + \frac{9}{16}}$$
$$= \frac{\frac{6}{4}c}{\frac{25}{16}} = \frac{24}{25}$$

Jawaban: C