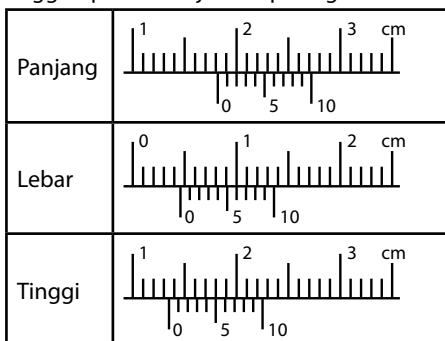
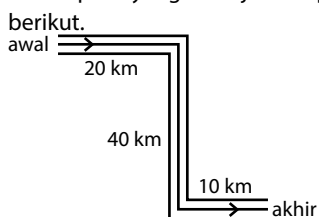


1. Sebuah balok diukur menggunakan jangka sorong yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi seperti ditunjukkan pada gambar.



Volume balok tersebut sesuai dengan kaidah angka penting adalah ....

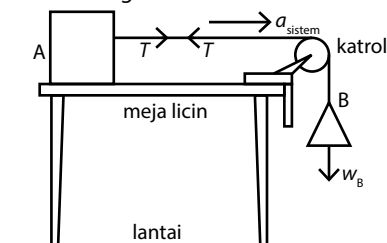
- A. 1,130 cm<sup>3</sup>      D. 1,2 cm<sup>3</sup>  
 B. 1,13 cm<sup>3</sup>      E. 1,5 cm<sup>3</sup>  
 C. 1,1 cm<sup>3</sup>
2. Seseorang mengendarai motor dengan rute seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Besar perpindahan yang ditempuh orang tersebut adalah ....

- A. 30 km      D. 60 km  
 B. 40 km      E. 70 km  
 C. 50 km

3. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui percepatan sistem adalah  $a_{\text{sistem}}$ , percepatan gravitasi adalah  $g$ , dan tegangan tali adalah  $T$ . Besar percepatan balok A adalah ....

- A.  $a_A = \frac{m_B g}{m_A}$       D.  $a_A = \frac{m_B g}{m_A + m_B}$   
 B.  $a_A = \frac{m_B g - T}{m_A}$       E.  $a_A = \frac{T - m_B g}{m_A}$   
 C.  $a_A = \frac{m_A m_B g}{m_A + m_B}$

4. Satelit Helios 1 dan Helios 2 mengorbit Bumi dengan perbandingan jari-jari orbitnya 4 : 9 serta perbandingan massa Helios 1 dan Helios 2 adalah 4 : 9. Jika lintasan orbit satelit tersebut melingkar, perbandingan periode satelit Helios 1 dan Helios 2 adalah ....

- A. 4 : 9      D. 27 : 4  
 B. 4 : 27      E. 27 : 8  
 C. 8 : 27

5. Perhatikan gambar berikut.



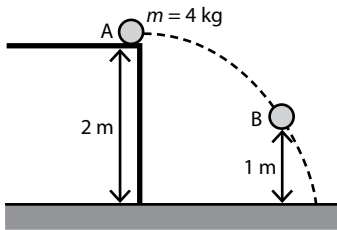
Gambar di atas menunjukkan seorang ibu mendorong kereta belanja di atas bidang datar licin dengan gaya  $F$  sehingga berjalan dalam selang waktu  $t$ . Tabel berikut ini berisi data-data tentang massa ( $M$ ), gaya dorong ( $F$ ), dan waktu ( $t$ ):

No.	$M$ (kg)	$F$ (N)	$t$ (s)
1.	40	25	4
2.	30	30	2
3.	25	20	10
4.	50	10	5

Berdasarkan tabel di atas, urutan data yang menghasilkan usaha mulai dari terkecil adalah ....

- A. (1) - (2) - (3) - (4)
- B. (1) - (3) - (4) - (2)
- C. (2) - (4) - (3) - (1)
- D. (3) - (1) - (2) - (4)
- E. (4) - (2) - (1) - (3)

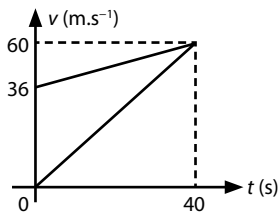
6. Sebuah bola pejal dengan massa 4 kg terletak di ujung lemari kemudian didorong mendatar sehingga kecepatannya 2 m.s<sup>-1</sup> pada saat lepas dari tepi atas lemari seperti tampak pada gambar di bawah.



Percepatan gravitasi  $g$  adalah 10 m/s<sup>2</sup> maka besar energi mekanik partikel pada saat benda berada pada ketinggian 1 m dari tanah adalah ....

- A. 40 J
- B. 48 J
- C. 80 J
- D. 88 J
- E. 96 J

7. Berikut adalah grafik hubungan kecepatan ( $v$ ) terhadap waktu ( $t$ ) dua mobil A dan B yang bergerak dari posisi dan lintasan yang sama.



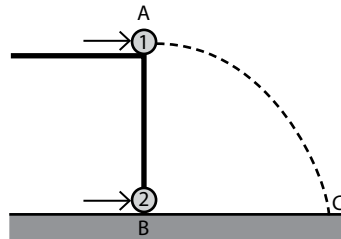
Dari pernyataan-pernyataan berikut:

- (1) mobil A dan B sama-sama berhenti pada detik ke-60
- (2) percepatan mobil A lebih besar dibanding percepatan mobil B
- (3) mobil A menempuh perjalanan lebih dekat daripada mobil B
- (4) mobil A dan B bertemu setelah bergerak 40 detik

Pernyataan yang benar berkaitan dengan grafik di atas ditunjukkan oleh nomor ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

8. Perhatikan gambar berikut.



Dua bola digerakkan mendatar dengan kecepatan konstan tanpa gesekan secara bersamaan. Kecepatan bola 1 = 8 m.s<sup>-1</sup> dan kecepatan bola 2 = 5 m.s<sup>-1</sup>. Bola 2 dipercepat dengan percepatan tetap 20 m.s<sup>-2</sup> maka kedua bola akan sampai di titik C pada waktu yang sama.

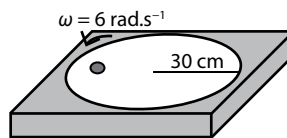
Dari pernyataan-pernyataan berikut:

- (1) waktu yang diperlukan bola 2 sampai di titik C = 0,3 s
- (2) saat kedua bola bertemu, kecepatan bola dua lebih kecil daripada bola 1
- (3) tinggi meja = 45 cm diukur dari lantai
- (4) saat di titik C kecepatan bola 1 lebih besar daripada bola 2

Pernyataan yang benar berkaitan dengan peristiwa di atas adalah ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (1) dan (4)
- D. (2) dan (3)
- E. (3) dan (4)

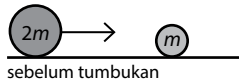
9. Perhatikan gambar koin uang logam yang diletakkan di atas piringan yang berputar dengan kecepatan sudut tetap 6 rad.s<sup>-1</sup> berikut.



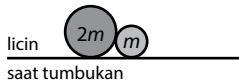
Massa koin = 0,1 kg, koefisien gesek statis = 0,40, dan percepatan gravitasi 10 m.s<sup>-2</sup>. Jarak maksimum koin dari poros putar agar koin tersebut tetap berputar bersama piringan adalah ....

- A. 6 cm
- B. 10 cm
- C. 11 cm
- D. 16 cm
- E. 25 cm

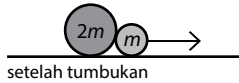
10. Perhatikan gambar dua bola bermassa  $2m$  dan  $m$  yang bertumbukan berikut ini.



sebelum tumbukan



licin  
saat tumbukan



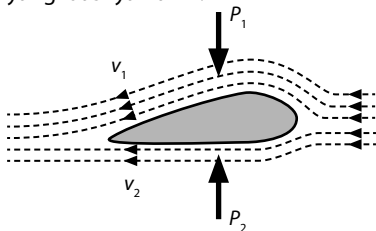
setelah tumbukan

Dari pernyataan-pernyataan berikut ini:

- (1) koefisien restitusi sama dengan nol
  - (2) jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan sama besar.
  - (3) kecepatan benda bermassa  $2m$  sebelum dan sesudah tumbukan tetap
  - (4) energi kinetik total kedua benda tetap
- Pernyataan yang benar jika jenis tumbukan kedua bola merupakan tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ....

- A. (1) dan (2)                      D. (2) dan (3)  
 B. (1) dan (3)                      E. (3) dan (4)  
 C. (1) dan (4)

11. Gambar di bawah menunjukkan gambar penampang lintang sayap pesawat terbang yang luasnya  $40 \text{ m}^2$ .



Gaya angkat pesawat terbang menyebabkan kelajuan aliran udara di bagian atas sayap sebesar  $250 \text{ m.s}^{-1}$  dan kelajuan udara di bagian bawah sayap sebesar  $200 \text{ m.s}^{-1}$ . Jika kerapatan udara adalah  $1,2 \text{ kg.m}^3$ , besar gaya angkat pesawat adalah ....

- A. 10.800 N                      D. 540.000 N  
 B. 24.000 N                      E. 608.000 N  
 C. 98.500 N

12. Pada saat piringan A berotasi 120 rpm (gambar 1), piringan B diletakkan di atas piringan A (gambar 2) sehingga kedua piringan berputar dengan poros yang sama.



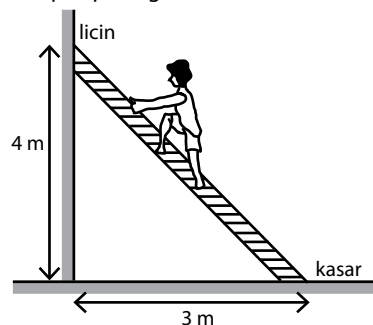
gambar 1

gambar 2

Massa piringan A = 100 gram dan massa piringan B = 300 gram, sedangkan jari-jari piringan A = 50 cm dan jari-jari piringan B = 30 cm. Jika momen inersia piringan adalah  $\frac{1}{2}mR^2$ , besar kecepatan sudut kedua piringan pada waktu berputar bersama-sama adalah ....

- A.  $0,67\pi \text{ rad.s}^{-1}$                       D.  $4,28\pi \text{ rad.s}^{-1}$   
 B.  $0,83\pi \text{ rad.s}^{-1}$                       E.  $5,71\pi \text{ rad.s}^{-1}$   
 C.  $1,92\pi \text{ rad.s}^{-1}$

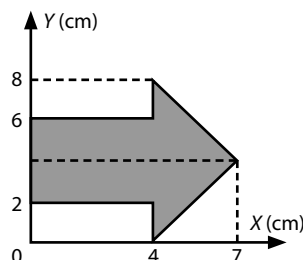
13. Seseorang naik tangga homogen yang disandarkan pada dinding vertikal licin dengan sudut kemiringan tertentu seperti tampak pada gambar.



Berat tangga 300 N dan berat orang 700 N. Jika orang tersebut naik sejauh 3 m sesaat sebelum tangga itu tergelincir, koefisien gesekan antara lantai dan tangga adalah ....

- A. 0,14                      D. 0,50  
 B. 0,43                      E. 0,85  
 C. 0,49

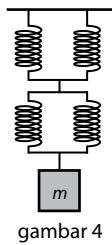
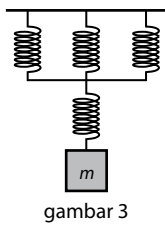
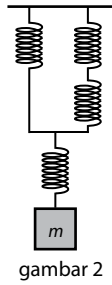
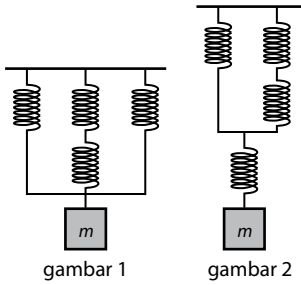
14. Perhatikan gambar benda bidang homogen di bawah ini.



Koordinat titik berat benda terhadap titik O adalah ....

- A. (4; 3,3)                      D. (3,3; 3,6)  
 B. (3,6; 3)                      E. (3; 3,6)  
 C. (3,3; 4)

15. Perhatikan empat susunan rangkaian pegas identik berikut.



Konstanta tiap pegas adalah  $k \text{ N.m}^{-1}$  maka urutan konstanta pengganti susunan pegas dari nilai yang besar ke kecil adalah ....

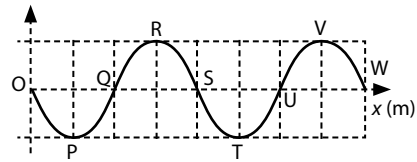
- A. (4), (3), (2), dan (1)  
 B. (3), (2), (1), dan (4)  
 C. (2), (1), (4), dan (3)  
 D. (2), (3), (4), dan (1)  
 E. (1), (4), (3), dan (2)
16. Perhatikan pernyataan berikut.
- (1) memerlukan medium dalam perambatan
  - (2) dapat mengalami pembiasan
  - (3) merupakan gelombang longitudinal
  - (4) dapat mengalami difraksi
  - (5) dapat mengalami polarisasi
- Pernyataan yang benar tentang sifat gelombang cahaya adalah ....
- A. (1), (2), dan (3)      D. (2), (3), dan (4)  
 B. (1), (2), dan (4)      E. (2), (4), dan (5)  
 C. (1), (3), dan (5)

17. Seorang anak menjatuhkan sebuah kayu di permukaan air sehingga pada permukaan air terbentuk gelombang. Jika menganggap persamaan simpangan gelombang yang dihasilkan  $y = 6 \sin (0,2\pi t + 0,5\pi x)$  di mana  $y$  dalam cm dan  $t$  dalam sekon, dapat disimpulkan:
- (1) amplitudo gelombang 6 cm
  - (2) frekuensi gelombang 0,4 Hz
  - (3) panjang gelombang 4 cm

- (4) cepat rambat gelombang  $1,6 \text{ m.s}^{-1}$   
 Kesimpulan yang benar adalah ....

- A. (1) dan (2)      D. (2) dan (4)  
 B. (1) dan (3)      E. (3) dan (4)  
 C. (2) dan (3)

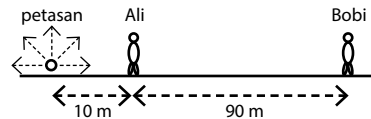
18. Perhatikan gelombang berikut ini.



Dari gambar tersebut, titik-titik yang mempunyai beda fase 1,5 adalah ....

- A. P dengan V      D. Q dengan T  
 B. P dengan U      E. R dengan S  
 C. Q dengan U

19. Perhatikan gambar di bawah.



Bunyi petasan didengar oleh Ali dengan intensitas  $8,1 \cdot 10^2 \text{ W.m}^{-2}$  dan amplitudo bunyi 2 m. Berapakah besar intensitas ( $I$ ) dan amplitudo ( $A$ ) bunyi petasan yang didengar oleh Bobi?

- A.  $I = 8,1 \text{ W.m}^{-2}$  dan  $A = 20 \text{ cm}$   
 B.  $I = 8,1 \text{ W.m}^{-2}$  dan  $A = 45 \text{ cm}$   
 C.  $I = 10 \text{ W.m}^{-2}$  dan  $A = 22 \text{ cm}$   
 D.  $I = 10 \text{ W.m}^{-2}$  dan  $A = 90 \text{ cm}$   
 E.  $I = 81 \text{ W.m}^{-2}$  dan  $A = 180 \text{ cm}$
20. Mobil polisi bergerak dengan kecepatan  $72 \text{ km.jam}^{-1}$  sambil membunyikan sirene berfrekuensi 1.400 Hz. Di belakang mobil polisi terdapat pengendara sepeda motor yang bergerak dengan kecepatan  $54 \text{ km.jam}^{-1}$  searah dengan mobil polisi. Cepat rambat bunyi di udara saat itu  $330 \text{ m.s}^{-1}$  maka besar frekuensi sirene mobil polisi yang didengar pengendara sepeda motor adalah ....
- A. 1.240 Hz      D. 1.450 Hz  
 B. 1.380 Hz      E. 1.558 Hz  
 C. 1.420 Hz
21. Pada sebuah eksperimen interferensi celah ganda digunakan cahaya hijau dengan panjang gelombang  $5.000 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ )



dan cahaya yang panjang gelombangnya  $4.000 \text{ \AA}$ . Saat menggunakan cahaya hijau dengan jarak antarcelah  $d$ , pola interferensi terbentuk pada layar yang berjarak  $L$  dari celah ganda. Saat digunakan cahaya violet, layar diatur agar jarak pita terang pertama dari terang pusat sama dengan ketika disinari cahaya hijau. Agar hal tercapai, jarak celah ke layar harus dijadikan ....

- A.  $5L$     D.  $1/5 L$   
 B.  $3L$     E.  $1/3 L$   
 C.  $5/4 L$

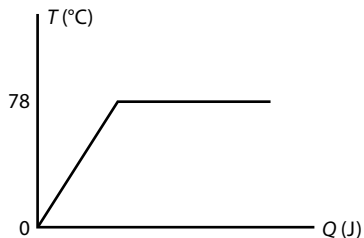
22. Perhatikan gambar cermin cembung pada persimpangan jalan berikut.



Sebuah mobil mula-mula berada pada jarak 4 m di depan cermin cembung tersebut, kemudian mobil bergerak menjauhi cermin sehingga jaraknya menjadi 6 m. Jika-jari-jari kelengkungan cermin 24 m, perbandingan jarak bayang mula-mula dengan jarak bayangan setelah mobil menjauh adalah ....

- A.  $1/4$     D.  $5/4$   
 B.  $1/2$     E.  $5/2$   
 C.  $3/4$

23. Alkohol yang suhunya  $0^\circ\text{C}$  bermassa 1 kg dipanaskan pada suatu pemanas. Grafik perubahan suhu terhadap kalor diberikan pada gambar di bawah ini.



Kalor yang dibutuhkan alkohol dari keadaan suhu  $0^\circ\text{C}$  sampai mencapai suhu  $78^\circ\text{C}$  dan seluruhnya telah berubah wujud adalah ....  
 (kalor jenis alkohol =  $2.400 \text{ J.kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ ; kalor uap alkohol =  $2,1 \times 10^5 \text{ J.kg}^{-1}$ )

- A. 187,2 kJ                                      D. 450,2 kJ  
 B. 210,2 kJ                                      E. 497,2 kJ  
 C. 397,2 kJ

24. Di sebuah laboratorium, sekelompok siswa melaksanakan percobaan tentang suhu dan kalor. Percobaan dilakukan dengan memasukkan es yang bersuhu  $-10^\circ\text{C}$  ke dalam segelas air hangat yang bersuhu  $50^\circ\text{C}$ . Massa es dan massa air hangat masing-masing 100 gram dan 190,48 gram. Setelah es dimasukkan ke dalam air hangat, campuran diaduk secara perlahan sampai mencapai keseimbangan termal, di mana termometer menunjukkan suhu  $0^\circ\text{C}$ . Pernyataan yang benar tentang kondisi es sekarang adalah ....  
 (kalor jenis es =  $2.100 \text{ J.kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ ; kalor jenis air =  $4.200 \text{ J.kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ ; kalor lebur es =  $336.000 \text{ J.kg}^{-1}$ )

- A. es masih tersisa 50 gram  
 B. tidak ada es yang mencair  
 C. seluruh es telah mencair  
 D. setengah bagian es mencair  
 E. es masih tersisa 10 gram

25. Amir akan memasang kaca pada mobilnya. Dia akan memilih kaca yang tepat agar panas pada siang hari tidak mudah merambat melalui kaca dari luar ke bagian dalam mobil. Suhu luar saat panas terik sebesar  $38^\circ\text{C}$  dan suhu bagian dalam mobil  $20^\circ\text{C}$ . Manakah jenis kaca yang tepat dipilih Amir?

	Jenis kaca	Konduktivitas ( $\text{W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$ )	Ketebalan (mm)
A.	I	0,6	6
B.	II	0,3	6
C.	III	0,3	4
D.	IV	0,6	4
E.	V	0,8	4

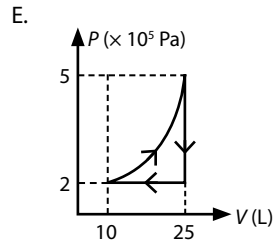
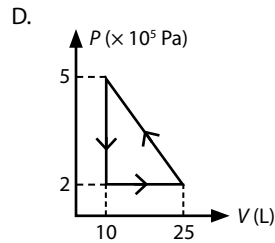
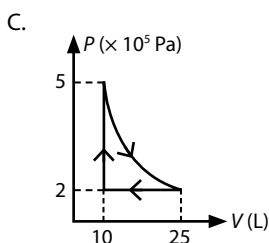
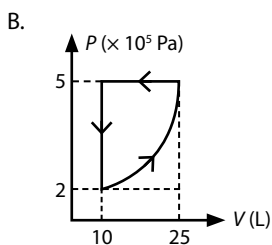
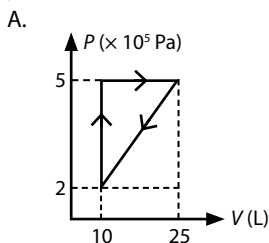
26. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini.  
 (1) Gas terdiri atas partikel-partikel sangat kecil yang bergerak dengan kecepatan tetap ke arah sembarang  
 (2) Gerakan partikel hanya dipengaruhi oleh tumbukan antara masing-masing partikel atau antara partikel dan dinding

- (3) Tumbukan antarpartikel atau antara partikel dengan dinding adalah tumbukan tidak lenting
- (4) Ukuran volume partikel sangat kecil dibandingkan ukuran volume ruang tempat partikel bergerak
- (5) Tidak berlaku hukum Newton tentang gerak

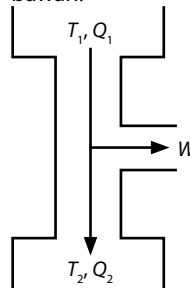
Pernyataan yang benar berkaitan dengan sifat-sifat gas ideal monoatomik adalah ....

- A. (1), (2), dan (3)      D. (2), (4), dan (5)
- B. (1), (2), dan (4)      E. (3), (4), dan (5)
- C. (2), (3), dan (4)

27. Suatu gas ideal monoatomik yang berada di dalam ruang tertutup mula-mula tekanannya  $2 \times 10^6$  Pa dan volumenya 25 liter, kemudian menjalani proses isobarik sehingga volumenya berubah menjadi 10 liter. Gas mengalami proses isokhorik sehingga tekanannya berubah menjadi  $5 \times 10^5$  Pa, selanjutnya gas mengalami proses isotermik sehingga tekanannya dan volumenya kembali ke posisi semula. Grafik yang sesuai dengan proses ini adalah ....



28. Perhatikan gambar diagram mesin Carnot di bawah.



Suhu  $T_1 > T_2$  dan efisiensi mesin mula-mula 20%. Jika efisiensi mesin ditingkatkan menjadi 60%, suhu  $T_1$  menjadi  $T_1'$  dan  $T_2$  menjadi  $T_2'$  dengan besar masing-masing ....

- A.  $T_1' = T_1$  dan  $T_2' = 2T_2$
- B.  $T_1' = T_1$  dan  $T_2' = 3T_2$
- C.  $T_2' = T_2$  dan  $T_1' = 2T_1$
- D.  $T_2' = T_2$  dan  $T_1' = 5/2 T_1$
- E.  $T_1' = T_1$  dan  $T_2' = 5/2 T_2$

29. Berikut ini pernyataan tentang bahaya radiasi gelombang elektromagnetik:

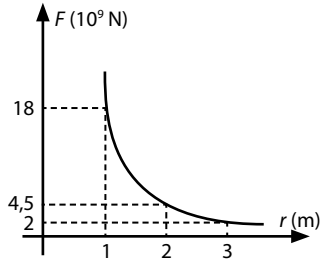
- (1) menyebabkan kanker kulit
- (2) menyebabkan katarak mata
- (3) memudahkan warna
- (4) menyebabkan kemandulan
- (5) menyebabkan kerusakan sel/jaringan hidup manusia

Pernyataan yang benar tentang bahaya sinar ultraviolet bagi kehidupan adalah ....

- A. (1), (2), dan (3)      D. (2), (3), dan (4)
- B. (1), (2), dan (4)      E. (2), (3), dan (5)
- C. (1), (3), dan (4)

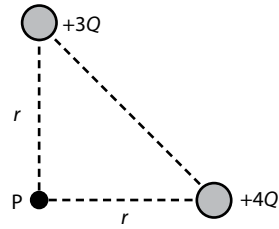
30. Massa sebuah inti atom  $^{12}_6\text{C} = 12,0000$  sma, massa proton = 1,0078 sma, dan massa neutron = 1,0087 sma. Besarnya defek massa pada pembentukan inti  $^{12}_6\text{C}$  adalah ....
- A. 0,099 sma                      D. 6,052 sma  
 B. 1,078 sma                      E. 12,099 sma  
 C. 6,047 sma

31. Perhatikan grafik gaya listrik  $F$  terhadap jarak  $r$  antara dua muatan  $Q_1$  dan  $Q_2$  berikut ini.



Konstanta Coulomb  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2\text{C}^{-2}$  dan besar muatan  $Q_2 = 2Q_1$ , maka besar muatan  $Q_1$  dan  $Q_2$  adalah ....

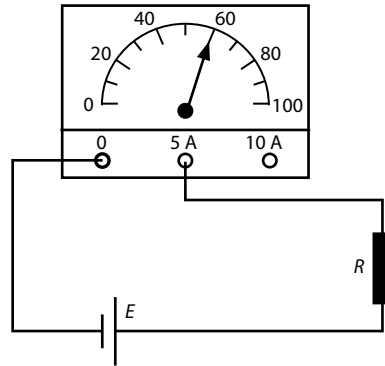
- A.  $Q_1 = 2 \text{ C}$  dan  $Q_2 = 4 \text{ C}$   
 B.  $Q_1 = 1 \text{ C}$  dan  $Q_2 = 2 \text{ C}$   
 C.  $Q_1 = 1/2 \text{ C}$  dan  $Q_2 = 1 \text{ C}$   
 D.  $Q_1 = 1/4 \text{ C}$  dan  $Q_2 = 1/2 \text{ C}$   
 E.  $Q_1 = 1/8 \text{ C}$  dan  $Q_2 = 1/4 \text{ C}$
32. Empat kapasitor identik dengan kapasitas masing-masing kapasitor  $9 \mu\text{F}$  akan dirangkai membentuk rangkaian listrik dengan ujung-ujungnya dihubungkan dengan tegangan 10 V. Muatan total yang dapat disimpan dalam rangkaian kapasitor tersebut  $120 \mu\text{C}$ . Susunan kapasitor dalam rangkaian tersebut yang mungkin adalah ....
- A. 4 kapasitor dirangkai secara seri  
 B. 4 kapasitor dirangkai secara paralel  
 C. 3 kapasitor dirangkai seri, kemudian dirangkai paralel dengan 1 kapasitor lain  
 D. 3 kapasitor dirangkai paralel, kemudian dirangkai seri dengan 1 kapasitor lain  
 E. 2 kapasitor dirangkai seri, kemudian dirangkai paralel dengan 2 kapasitor lain yang dirangkai seri
33. Dua buah partikel bermuatan diletakkan pada sudut segitiga siku-siku seperti tampak pada gambar berikut ini.



Besar kuat medan listrik total di titik P adalah ....

- A.  $\frac{kQ}{r^2}$                               D.  $\frac{2kQ}{r^2}$   
 B.  $\frac{kQ}{2r^2}$                               E.  $\frac{5kQ}{r^2}$   
 C.  $\frac{kQ}{5r^2}$

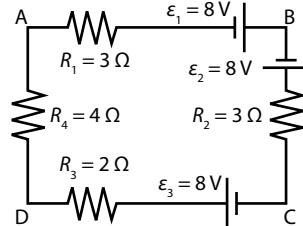
34. Perhatikan penunjukan jarum amperemeter pada gambar berikut.



Kuat arus yang terukur adalah ....

- A. 60 A                                  D. 3 A  
 B. 6 A                                    E. 0,3 A  
 C. 5 A

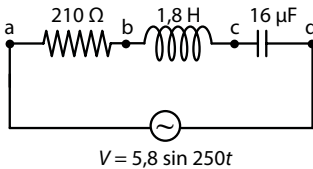
35. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut ini.



Besar tegangan jepit pada titik AB adalah ....

- A. 2 V  
 B. 4 V  
 C. 6 V  
 D. 8 V  
 E. 10 V

36. Perhatikan rangkaian  $RLC$  berikut.



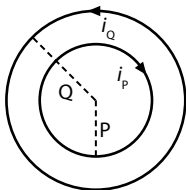
Dari rangkaian berikut:

- (1) Impedansi rangkaian  $290 \Omega$
- (2) Kuat arus maksimum rangkaian  $20 \text{ mA}$
- (3) Rangkaian bersifat kapasitif
- (4) Tegangan efektif ujung  $bc$  sebesar  $2,5 \sqrt{2}$  volt

Pernyataan yang benar berkaitan dengan rangkaian di atas adalah ....

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. (1) dan (2) | D. (2) dan (3) |
| B. (1) dan (3) | E. (2) dan (4) |
| C. (1) dan (4) |                |

37. Kumparan kawat P memiliki 10 lilitan dan kumparan Q memiliki 30 lilitan diletakkan sepusat. Gambar berikut menunjukkan kedua kumparan tampak dari atas.



Kumparan P berjari-jari  $5 \text{ cm}$  dan kumparan Q berjari-jari  $20 \text{ cm}$ . Kuat arus yang mengalir pada kumparan Q adalah  $i_Q = 20 \text{ A}$  dan resultan kuat medan magnet di pusat lingkaran adalah nol. Berapakah kuat arus yang mengalir di kawat P ( $i_P$ )?

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| A. $15 \text{ A}$ | D. $30 \text{ A}$ |
| B. $20 \text{ A}$ | E. $35 \text{ A}$ |
| C. $25 \text{ A}$ |                   |

38. Perhatikan pernyataan berikut ini.

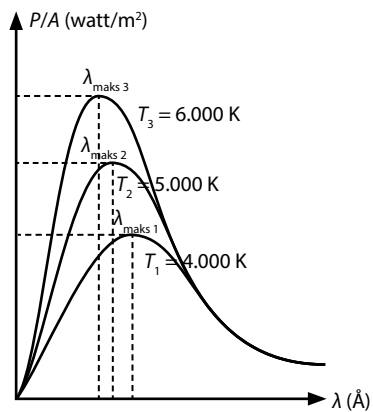
- (1) Mengukur kedalaman laut
  - (2) Membunuh sel kanker
  - (3) Mensterilkan alat kesehatan
  - (4) Menentukan kecepatan aliran sungai
- Manakah yang memanfaatkan radioisotop  $\text{Co-60}$ ?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A. (1) dan (2) | D. (2) dan (4) |
| B. (1) dan (3) | E. (3) dan (4) |
| C. (2) dan (3) |                |

39. Massa suatu benda yang sedang bergerak menurut pengamat yang diam di bumi bertambah  $25\%$  dari massa diamnya. Jika  $c =$  kelajuan cahaya dalam ruang hampa, kecepatan gerak benda tersebut adalah ....

- |           |            |
|-----------|------------|
| A. $0,3c$ | D. $0,8c$  |
| B. $0,4c$ | E. $1,25c$ |
| C. $0,6c$ |            |

40. Berikut ini grafik hubungan antara daya tiap satuan luas ( $P/A$ ) terhadap panjang gelombang  $\lambda$  yang dipancarkan oleh suatu benda hitam pada suhu ( $T$ ) yang berbeda-beda.



Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa ....

- A. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) yang dipancarkan cenderung naik saat suhunya naik
- B. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) yang dipancarkan cenderung turun saat suhunya naik
- C. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) yang dipancarkan cenderung tetap saat suhunya naik
- D. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) yang dipancarkan cenderung turun saat suhunya turun
- E. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) sebanding dengan suhu benda



# PEMBAHASAN UN FISIKA 2019



## 1. Pembahasan:

Panjang:  $1,8 + (2 \cdot 0,01) = 1,82$  cm (3 AP)

Lebar:  $0,4 + (6 \cdot 0,01) = 0,46$  cm (2 AP)

Tinggi:  $1,3 + (5 \cdot 0,01) = 1,35$  cm (3 AP)

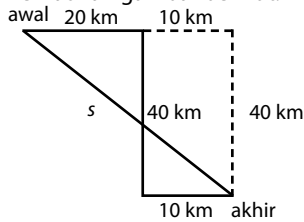
$V = 1,82 \cdot 0,46 \cdot 1,35 = 1,13022$  cm<sup>3</sup>

Dalam aturan angka penting pada perkalian, hasil perkalian dinyatakan dalam jumlah angka penting paling sedikit dari bilangan-bilangan yang dioperasikan. Karena jumlah angka penting paling sedikit adalah 2, hasilnya dibulatkan menjadi 1,1 cm<sup>3</sup>.

**Jawaban: C**

## 2. Pembahasan:

Perhatikan gambar berikut.



Besar perpindahan ( $s$ ) adalah:

$$s = \sqrt{(20+10)^2 + 40^2} = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

$$= \sqrt{900 + 1.600} = \sqrt{2.500} = 50 \text{ km}$$

**Jawaban: C**

## 3. Pembahasan:

$$a_{\text{sistem}} = a_A = a_B = a$$

• Benda B:

$$\sum F = m_B a$$

$$w_B - T = m_B a$$

$$m_B g - T = m_B a$$

$$T = m_B g - m_B a$$

• Benda A:

$$\sum F = m_A a$$

$$T = m_A a$$

$$m_B g - m_B a = m_A a$$

$$m_B g = (m_A + m_B) a$$

$$a = \frac{m_B g}{(m_A + m_B)}$$

**Jawaban: D**

## 4. Pembahasan:

Karena kedua satelit sama-sama mengorbit Bumi, sesuai hukum III Kepler, massa masing-masing satelit tidak berpengaruh pada periode revolusi satelit sehingga:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^{3/2} = \left(\frac{4}{9}\right)^{3/2} = \left(\left(\frac{4}{9}\right)^{1/2}\right)^3$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

**Jawaban: C**

## 5. Pembahasan:

$$W = Fs = F \cdot \left(v_0 t + \frac{1}{2} a t^2\right)$$

$$W = F \cdot \left(0 + \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2\right) = \frac{(Ft)^2}{2m}$$

Dengan memasukkan data-data pada tabel ke dalam rumus di atas didapatkan:

No.	$M$ (kg)	$F$ (N)	$t$ (s)	$W$ (J)
1.	40	25	4	125
2.	30	30	2	60
3.	25	20	10	1.600
4.	50	10	5	50

Jadi, urutan usaha dari yang terkecil hingga yang terbesar adalah (4) - (2) - (1) - (3).

**Jawaban: E**

## 6. Pembahasan:

$$v_0 = v_{0x} = v_x = 2 \text{ m/s}$$

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$h_1 = 2 \text{ m}; h_2 = 1 \text{ m}$$

Waktu yang dibutuhkan bola saat mencapai ketinggian 1 m:

$$h_2 = v_{0y} t + \frac{1}{2} g t^2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 t^2$$

$$1 = 5 t^2$$

$$t^2 = 0,2$$

$$t = \sqrt{0,2} \text{ s}$$



Kecepatan bola dalam arah y adalah:

$$v_y = v_{0y} + gt = 0 + 10 \cdot \sqrt{0,2} = 10\sqrt{0,2} \text{ m/s}$$

Kecepatan bola saat ketinggian 1 m adalah:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{2^2 + (10\sqrt{0,2})^2} \\ = \sqrt{4 + 20} = \sqrt{24} \text{ m/s}$$

Energi mekanik bola saat ketinggian 1 m adalah:

$$E_M = E_p + E_k = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ = m \left( gh + \frac{v^2}{2} \right) = 4 \left( 10 \cdot 1 + \frac{(\sqrt{24})^2}{2} \right) \\ = 4 \left( 10 + \frac{24}{2} \right) = 4(22) = 88 \text{ J}$$

**Jawaban: D**

### 7. Pembahasan:

Dari grafik tersebut, dapat disimpulkan:

- Mobil A dan B mencapai kecepatan 60 m/s pada detik ke-40. Setelah detik ke-40, tidak diketahui apakah kecepatan mobil A dan B semakin naik, tetap atau menurun. **(Pernyataan 1 salah)**
- Kemiringan grafik menunjukkan besar percepatan yang dialami mobil. Kemiringan grafik mobil A lebih tajam daripada grafik mobil B sehingga percepatan mobil A lebih besar daripada mobil B. **(Pernyataan 2 benar)**
- Jarak yang ditempuh mobil A:

$$s_A = \left( \frac{v_{0,A} + v_{40,A}}{2} \right) t = \left( \frac{0 + 60}{2} \right) 40 \\ = 1.200 \text{ m}$$

Jarak yang ditempuh mobil B:

$$s_B = \left( \frac{v_{0,B} + v_{40,B}}{2} \right) t = \left( \frac{36 + 60}{2} \right) 40 \\ = 1.920 \text{ m}$$

Jarak yang ditempuh kedua benda pada detik ke-40 berbeda sehingga kedua mobil tidak bertemu pada detik ke-40.

**(Pernyataan 3 benar dan 4 salah)**

**Jawaban: C**

### 8. Pembahasan:

- Jarak dan waktu yang diperlukan kedua bola untuk sampai di titik C adalah sama sehingga:

$$s_1 = s_2$$

$$v_{1,x}t = v_{0,2}t + \frac{1}{2}at^2$$

$$8t = 5t + \frac{1}{2} \cdot 20t^2$$

$$8 = 5 + 10t$$

$$10t = 3$$

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

**(Pernyataan 1 benar)**

- Kedua bola bertemu di C.

Kecepatan bola 1 saat mencapai titik C:

$$v_x = 8 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{0,y} + gt = 0 + 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ m/s}$$

$$v_1 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{8^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{64 + 9} = \sqrt{73} \approx 8,5 \text{ m/s}$$

Kecepatan bola 2 saat mencapai titik C:

$$v_2 = v_0 + at = 5 + 20 \cdot 0,3 = 5 + 6 = 11 \text{ m/s}$$

**(Pernyataan 2 dan 4 salah)**

- Tinggi meja:

$$h = v_{0,y}t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$= 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0,3^2 = 0,45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

**(Pernyataan 3 benar)**

**Jawaban: B**

### 9. Pembahasan:

Pada gerak rotasi, bekerja gaya sentripetal yang arahnya ke pusat rotasi.

Permukaan piringan kasar sehingga agar koin tetap berputar bersama piringan, jarak koin dari pusat piringan adalah:

$$\sum F = ma_s$$

$$f = m\omega^2 R$$

$$\mu mg = m\omega^2 R$$

$$R = \frac{\mu g}{\omega^2} = \frac{0,4 \cdot 10}{6^2}$$

$$R = \frac{4}{36} = 0,11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

**Jawaban: C**

### 10. Pembahasan:

- Tumbukan yang terjadi tidak lenting sama sekali sehingga koefisien restitusinya sama dengan nol **(Pernyataan 1 benar)**.

- Pada peristiwa tumbukan, jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan sama (**Pernyataan 2 benar**)

• **Jawaban: A**

11. **Pembahasan:**

Menurut hukum Bernoulli:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_2 - P_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2)$$

$$(P_2 - P_1)A = \frac{1}{2} \rho A (v_1^2 - v_2^2)$$

$$F_2 - F_1 = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 40 (250^2 - 200^2)$$

$$= 24 (62.500 - 40.000)$$

$$= 24 (22.500) = 540.000 \text{ N}$$

• **Jawaban: D**

12. **Pembahasan:**

$$\omega = 120 \cdot \frac{2\pi}{60} = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega_A' = \omega_B' = \omega'$$

Menurut hukum kekekalan momentum sudut:

$$I_A \omega_A + I_B \omega_B = I_A \omega_A' + I_B \omega_B'$$

$$I_A \omega_A + 0 = I_A \omega' + I_B \omega' = (I_A + I_B) \omega'$$

$$\frac{1}{2} m_A R_A^2 \omega_A = \left( \frac{1}{2} m_A R_A^2 + \frac{1}{2} m_B R_B^2 \right) \omega'$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 0,5^2 \cdot 4\pi = \left( \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 0,5^2 + \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot 0,3^2 \right) \omega'$$

$$0,0125 \cdot 4\pi = (0,0125 + 0,0135) \omega'$$

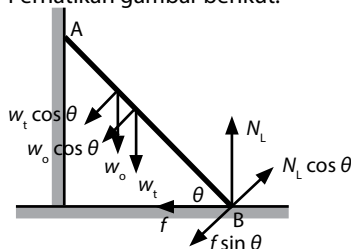
$$\omega' = \frac{0,0125}{0,026} \cdot 4\pi$$

$$\omega' = 1,92\pi \text{ rad/s}$$

• **Jawaban: C**

13. **Pembahasan:**

Panjang tangga:  
 $L = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{5^2} = 5 \text{ m}$   
 Perhatikan gambar berikut:



$$\sin \theta = 4/5, \cos \theta = 3/5$$

$$\Sigma F = 0$$

$$N_L - w_o + w_t = 0$$

$$N_L = w_o + w_t$$

$$N_L = 700 + 300 = 1.000 \text{ N}$$

Gaya yang berputar searah jarum jam bertanda negatif dan yang berlawanan arah jarum jam bertanda positif.

$$\tau_{N_L} = L \cdot N_L \cos \theta$$

$$= 5 \cdot 1.000 \cdot \frac{3}{5} = 3.000 \text{ N.m}$$

$$\tau_{w_t} = \frac{1}{2} L \cdot w_t \cos \theta$$

$$= \frac{5 \cdot 300}{2} \cdot \frac{3}{5} = 450 \text{ N.m}$$

$$\tau_{w_o} = (L - 3) \cdot w_o \cos \theta$$

$$= (5 - 3) 700 \cdot \frac{3}{5} = 840 \text{ N.m}$$

$$\tau_f = L \cdot f \sin \theta$$

$$= 5 \cdot \mu \cdot 1.000 \cdot \frac{4}{5} = 4.000 \mu \text{ N.m}$$

Pada gerak rotasi berlaku:

$$\Sigma \tau = 0$$

$$\tau_{N_L} - \tau_{w_t} - \tau_{w_o} - \tau_f = 0$$

$$3.000 - 450 - 840 - 4.000 \mu = 0$$

$$4.000 \mu = 1.710$$

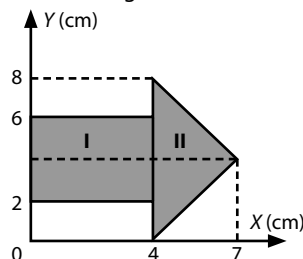
$$\mu = \frac{1.710}{4.000}$$

$$\mu = 0,43$$

• **Jawaban: B**

14. **Pembahasan:**

Perhatikan gambar berikut.



Bangun I:

$$x_I = 4 : 2 = 2 \text{ cm}$$

$$y_I = 2 + (6 - 2) : 2 = 2 + 2 = 4 \text{ cm}$$

$$A_I = 4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}^2$$

Bangun II:

$$x_{II} = 4 + \frac{1}{3} \cdot (7 - 4) = 4 + 1 = 5 \text{ cm}$$

$$y_{II} = 2 + (6 - 2) : 2 = 2 + 2 = 4 \text{ cm}$$

$$A_{II} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 3 = 12 \text{ cm}^2$$

Titik berat di sumbu-X adalah:

$$x_p = \frac{A_I x_I + A_{II} x_{II}}{A_I + A_{II}} = \frac{16 \cdot 2 + 12 \cdot 5}{16 + 12}$$

$$= \frac{32 + 60}{28} = \frac{92}{28} = 3,3 \text{ cm}$$

Karena titik berat kedua bangun di sumbu-Y sama, titik berat bidang tersebut adalah (3,3;4).

**Jawaban: C**

**15. Pembahasan:**

- Konstanta total rangkaian pegas 1:

$$k_t = k + \left( \frac{k \cdot k}{k + k} \right) + k$$

$$= k + 0,5k + k = 2,5k$$

- Konstanta rangkaian pegas 2:

$$k_p = k + \left( \frac{k \cdot k}{k + k} \right) = k + 0,5k = 1,5k$$

$$k_t = \frac{k \cdot 1,5k}{k + 1,5k} = \frac{1,5k^2}{2,5k} = 0,6k$$

- Konstanta pegas 3:

$$k_p = k + k + k = 3k$$

$$k_t = \frac{3k \cdot k}{3k + k} = \frac{3k^2}{4k} = 0,75k$$

- Konstanta pegas 4:

$$k_t = \frac{(k+k)(k+k)}{(k+k) + (k+k)} = \frac{4k^2}{4k} = k$$

Jadi, urutan konstanta pengganti susunan pegas dari nilai yang besar ke yang kecil adalah (1), (4), (3), dan (2).

**Jawaban: E**

**16. Pembahasan:**

Sifat-sifat gelombang cahaya, di antaranya:

- merupakan gelombang transversal
- tidak memerlukan medium dalam perambatannya
- dapat mengalami refleksi (pantulan)
- dapat mengalami refraksi (pembiasan) (2)
- dapat mengalami difraksi (4)
- dapat mengalami interferensi
- dapat mengalami polarisasi (5)

**Jawaban: E**

**17. Pembiasan:**

Persamaan gelombang:

$$y = 6 \sin (0,2\pi t + 0,5\pi x)$$

Dari persamaan tersebut:

- Amplitudo gelombang 6 cm (**1 benar**)

- Frekuensi gelombang:

$$f = \frac{0,2\pi}{2\pi} = 0,1 \text{ Hz}$$

- Panjang gelombang:

$$\lambda = \frac{2\pi}{0,5\pi} = 4 \text{ cm}$$

(**3 benar**)

- Cepat rambat gelombang:

$$v = \lambda \cdot f = 4 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ cm/s}$$

**Jawaban: B**

**18. Pembahasan:**

Beda fase 1,5 menunjukkan bahwa dari titik satu ke titik yang lain menempuh 1,5 panjang gelombang. Titik-titik yang memiliki beda fase 1,5 adalah O dengan U, P dengan V, dan Q dengan W.

**Jawaban: A**

**19. Pembahasan:**

Intensitas bunyi yang didengar Bobi:

$$I_A r_A^2 = I_B r_B^2$$

$$8,1 \cdot 10^2 \cdot 10^2 = I_B \cdot (90 + 10)^2$$

$$8,1 \cdot 10^4 = I_B \cdot 10^4$$

$$I_B = \frac{8,1 \cdot 10^4}{10^4} = 8,1 \text{ W.m}^2$$

Energi gelombang yang sampai ke Bobi sama dengan energi gelombang yang diterima oleh Ali. Semakin jauh posisi seseorang maka panjang gelombang akan semakin besar sehingga frekuensi semakin kecil. Pada peristiwa ini, amplitudo gelombang tidak mengalami pelemahan sehingga besarnya tetap.

**Jawaban: -**

**20. Pembahasan:**

$$v_s = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$$

$$v_p = 54 \text{ km/jam} = 15 \text{ m/s}$$

$$v = 330 \text{ m/s}$$

$$f_s = 1.400 \text{ Hz}$$

$$f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} \cdot f_s = \frac{330 + 15}{330 + 20} \cdot 1.400$$

$$= \frac{345}{350} \cdot 1.400 = 1.380 \text{ Hz}$$

**Jawaban: B**

21. **Pembahasan:**

$$\lambda_h = 5.000\text{\AA}$$

$$\lambda_u = 4.000\text{\AA}$$

$$y = \frac{m\lambda L}{d} \Rightarrow y \sim \lambda L$$

sehingga:

$$y_u = y_h$$

$$\lambda_u L_u = \lambda_h L_h$$

$$4.000 L_u = 5.000 L$$

$$L_u = \frac{5}{4} L$$

•.....▶ **Jawaban: C**

22. **Pembahasan:**

$R = -24$  m (jari-jari cermin cembung bertanda negatif))

Jarak bayangan mula-mula:

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'}$$

$$\frac{2}{-24} = \frac{1}{4} + \frac{1}{s_1'}$$

$$\frac{1}{s_1'} = -\frac{1}{12} - \frac{1}{4} = \frac{-1-3}{12} = \frac{-4}{12}$$

$$s_1' = -\frac{12}{4} = -3 \text{ m}$$

Jarak bayangan setelah mobil menjauh:

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_2'}$$

$$\frac{2}{-24} = \frac{1}{6} + \frac{1}{s_2'}$$

$$\frac{1}{s_2'} = -\frac{1}{12} - \frac{1}{6} = \frac{-1-2}{12} = \frac{-3}{12}$$

$$s_2' = -\frac{12}{3} = -4 \text{ m}$$

Perbandingan jarak bayangan mobil mula-mula dan setelah mobil menjauh:

$$\frac{s_1'}{s_2'} = \frac{3}{4}$$

•.....▶ **Jawaban: C**

23. **Pembahasan:**

$$Q_t = mc\Delta T + mU = m(c\Delta T + U)$$

$$= 1(2.400(78-0) + 210.000)$$

$$= 187.200 + 210.000 = 397.200 \text{ J} = 397,2 \text{ kJ}$$

•.....▶ **Jawaban: C**

24. **Pembahasan:**

$$m_e = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$m_a = 190,48 \text{ gram} = 0,19048 \text{ kg}$$

$$T_e = -10^\circ\text{C}$$

$$T_a = 50^\circ\text{C}$$

Dengan menggunakan asas Black, massa es yang mencair adalah:

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

$$m_e c_e \Delta T_e + mL = m_a c_a \Delta T_a$$

$$0,1 \cdot 2.100 \cdot (0 - (-10)) + m \cdot 336.000 = 0,19048 \cdot 4.200 \cdot (50 - 0)$$

$$2.100 + 336.000m = 40.000,8$$

$$336.000m = 37.900,8$$

$$m = \frac{37.900,8}{336.000}$$

$$m = 0,1128 \text{ kg}$$

Massa es yang mencair melebihi massa es yang digunakan. Hal ini berarti **seluruh es telah mencair** dan masih terdapat kalor yang dapat digunakan untuk menaikkan suhu cairan es sehingga suhu kesetimbangan yang tepat adalah:

$$Q_{\text{terima}} = m_e (c_e \Delta T_{e,1} + L + c_a \Delta T_{e,2})$$

$$= 0,1(2.100 \cdot (10) + 336.000 + 2.100 \cdot (T - 0))$$

$$= 2.100 + 33.600 + 210T$$

$$= 35.700 + 210T$$

$$Q_{\text{lepas}} = m_a c_a \Delta T_a$$

$$= 0,19048 \cdot 4.200 \cdot (50 - T)$$

$$= 40.000,8 - 800,016T$$

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

$$35.700 + 210T = 40.000,8 - 800,016T$$

$$1.010,016T = 4.300,8$$

$$T = \frac{4.300,8}{1.010,016}$$

$$T = 4,26^\circ\text{C}$$

•.....▶ **Jawaban: C**

25. **Pembahasan:**

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \Rightarrow \frac{Q}{t} \sim \frac{k}{L}$$

Dari persamaan di atas, kecepatan rambat kalor sebanding dengan  $k/L$ . Jadi, semakin besar nilai  $k/L$  maka semakin cepat pula kalor merambat melalui kaca. Cek data satu per satu.

	Jenis kaca	Konduktivitas ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )	Ketebalan (m)	$k/L$
A.	I	0,6	$6 \cdot 10^{-3}$	100
B.	II	0,3	$6 \cdot 10^{-3}$	50

	Jenis kaca	Konduktivitas ( $W \cdot m^{-1} K^{-1}$ )	Ketebalan (m)	$k/L$
C.	III	0,3	$4 \cdot 10^{-3}$	75
D.	IV	0,6	$4 \cdot 10^{-3}$	150
E.	V	0,8	$4 \cdot 10^{-3}$	200

Jadi, jenis kaca yang tepat untuk digunakan Amir adalah kaca B.

**Jawaban: B**

### 26. Pembahasan:

Sifat-sifat gas ideal adalah:

- Gas terdiri atas partikel-partikel sangat kecil yang bergerak dengan kecepatan tetap ke arah sembarang (1)
- Gerakan partikel hanya dipengaruhi oleh tumbukan antara masing-masing partikel atau antara partikel dan dinding (2)
- Tumbukan antarpartikel atau antara partikel dengan dinding adalah tumbukan lenting sempurna
- Ukuran volume partikel sangat kecil dibandingkan ukuran volume ruang tempat partikel bergerak (4)
- Berlaku hukum-hukum Newton tentang gerak

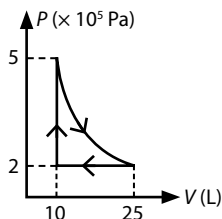
**Jawaban: B**

### 27. Pembahasan:

Proses termodinamika yang dialami gas:

- Isobarik,  $V = 25$  L menjadi 10 L
- Isokhorik,  $P = 2 \times 10^5$  Pa menjadi  $5 \times 10^5$  Pa
- Isotermik, kembali ke kondisi semula  $P = 2 \times 10^5$  Pa;  $V = 25$  L

Grafik yang paling tepat menggambarkan proses termodinamika yang dialami gas ideal tersebut adalah grafik C.



**Jawaban: C**

### 28. Pembahasan:

$$\eta = 20\%$$

$$\eta' = 60\%$$

Saat efisiensi mesin 20%:

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

$$0,2 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 0,8$$

$$T_2 = 0,8T_1$$

$$T_1 = \frac{T_2}{0,8}$$

Setelah efisiensi dinaikkan menjadi 60%:

Jika  $T_1' = T_1$ , besar  $T_2'$  adalah:

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

$$0,6 = 1 - \frac{T_2'}{T_1}$$

$$\frac{T_2'}{T_1} = 0,4$$

$$T_2' = 0,4T_1$$

$$T_2' = 0,4 \cdot \frac{T_2}{0,8} = \frac{1}{2} T_2$$

Jika  $T_2' = T_2$ , besar  $T_1'$  adalah:

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

$$0,6 = 1 - \frac{T_2}{T_1'}$$

$$\frac{T_2}{T_1'} = 0,4$$

$$T_2 = 0,4T_1'$$

$$0,8T_1 = 0,4T_1'$$

$$T_1' = 2T_1$$

**Jawaban: C**

### 29. Pembahasan:

Bahaya sinar ultraviolet di antaranya:

- (1) menyebabkan kanker kulit
- (2) menyebabkan katarak mata
- (3) memudarkan warna

**Jawaban: A**

### 30. Pembahasan:

$$\Delta m = \{Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - m_{inti}\}$$

$$= \{6 \cdot 1,0078 + (12 - 6)1,0087 - 12,0000\}$$

$$= \{6,0468 + 6,0522 - 12,0000\}$$

$$= \{12,099 - 12,0000\} = 0,099 \text{ sma}$$

**Jawaban: A**

31. **Pembahasan:**

Pilih salah satu data:

$$F = 18 \cdot 10^9 \text{ N}$$

$$r = 1 \text{ m}$$

$$Q_2 = 2Q_1$$

Besar  $Q_1$  adalah:

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$$

$$18 \cdot 10^9 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot Q_1 \cdot 2Q_1}{1^2}$$

$$2Q_1^2 = \frac{18}{9} = 2$$

$$Q_1^2 = 1$$

$$Q_1 = 1 \text{ C}$$

Besar  $Q_2$  adalah:

$$Q_2 = 2Q_1 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ C}$$

**Jawaban: B**

32. **Pembahasan:**

$C = 9 \mu\text{F}$ ;  $V = 10 \text{ V}$ ;  $Q = 120 \mu\text{C}$

Besar kapasitas kapasitor pengganti:

$$C_t = \frac{Q}{V} = \frac{120}{10} = 12 \mu\text{F}$$

Jadi, empat kapasitor harus dirangkai sedemikian rupa sehingga diperoleh kapasitas pengganti sebesar  $12 \mu\text{F}$  sehingga tidak mungkin semua kapasitor dirangkai secara seri atau secara paralel (**pilihan A dan B salah**).

Cek rangkaian opsi C:

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{3}{9}$$

$$C_s = \frac{9}{3} = 3 \mu\text{F}$$

$$C_t = C_s + C = 3 + 9 = 12 \mu\text{F}$$

Rangkaian C menghasilkan kapasitas pengganti sebesar  $12 \mu\text{F}$  sehingga pilihan C benar.

**Jawaban: C**

33. **Pembahasan:**

Medan listrik yang dialami titik P adalah:

$$E_p = \sqrt{\left(\frac{k \cdot 3Q}{r^2}\right)^2 + \left(\frac{k \cdot 4Q}{r^2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{kQ}{r^2}\right)^2 (9+16)} = \frac{kQ}{r^2} \sqrt{25}$$

$$= \frac{5kQ}{r^2}$$

**Jawaban: E**

34. **Pembahasan:**

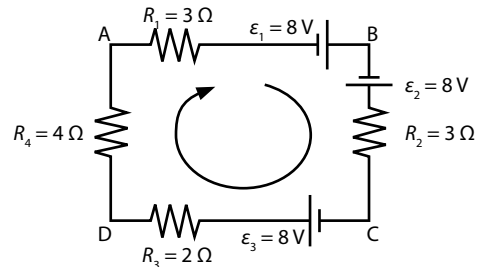
Besar kuat arus yang terukur adalah:

$$I = \frac{60}{100} \cdot 5 \text{ A} = 3 \text{ A}$$

**Jawaban: D**

35. **Pembahasan:**

Perhatikan gambar berikut:



Besar kuat arus yang mengalir dalam rangkaian:

$$\sum \varepsilon + \sum IR = 0$$

$$-8 - 8 - 8 + I(3 + 3 + 2 + 4) = 0$$

$$-24 + 12I = 0$$

$$I = \frac{24}{12} = 2 \text{ A}$$

Tegangan jepit adalah beda potensial di ujung-ujung hambatan. Besar tegangan jepit antara titik AB adalah:

$$V = IR_1 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ V}$$

**Jawaban: C**

36. **Pembahasan:**

$$R = 210 \Omega$$

$$X_L = \omega L = 250 \cdot 1,8 = 450 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{250 \cdot 16 \cdot 10^{-6}} = 250 \Omega$$

• Impedansi rangkaian:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{210^2 + (450 - 250)^2}$$

$$= \sqrt{44.100 + 40.000} = \sqrt{84.100} = 290 \Omega$$

(**pernyataan 1 benar**)

• Kuat arus maksimum rangkaian:

$$I_{maks} = \frac{V_{maks}}{Z} = \frac{5,8}{290} = 0,02 \text{ A} = 20 \text{ mA}$$

(**pernyataan 2 benar**)

• Rangkaian bersifat induktif karena  $X_L > X_C$

(**pernyataan 3 salah**)

• Tegangan efektif ujung bc:

$$V_{bc} = I_{maks} \cdot X_L = 0,02 \cdot 450 = 9 \text{ volt}$$

(**pernyataan 4 salah**)

**Jawaban: A**

37. **Pembahasan:**

$$N_p = 10 \text{ lilitan}$$

$$N_Q = 30 \text{ lilitan}$$

$$R_p = 5 \text{ cm}$$

$$R_Q = 20 \text{ cm}$$

$$i_Q = 20 \text{ A}$$

Besar kuat arus yang mengalir dalam kumparan P:

$$B_p + B_Q = 0$$

$$\frac{\mu_0 i_p N_p}{R_p} + \frac{\mu_0 i_Q N_Q}{R_Q} = 0$$

$$\frac{\mu_0 i_p \cdot 10}{0,05} = - \frac{\mu_0 \cdot 20 \cdot 30}{0,2}$$

$$200 i_p = -3.000$$

$$i_p = \frac{-3.000}{200} = -15 \text{ A}$$

Tanda negatif menunjukkan arah arus P berlawanan dengan arah arus Q.

..... **Jawaban: A**

38. **Pembahasan:**

Manfaat radioisotop Co-60 di antaranya:

- Membunuh sel kanker (2)
- Mensterilkan alat kesehatan (3)

..... **Jawaban: C**

39. **Pembahasan:**

$$m = 1,25m_0$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{m_0}{1,25m_0} = \frac{4}{5}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{16}{25}$$

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\frac{v}{c} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$v = 0,6c$$

..... **Jawaban: C**

40. **Pembahasan:**

Dari grafik pada soal, terlihat bahwa panjang gelombang maksimum yang dipancarkan cenderung turun saat suhunya naik, begitu pula sebaliknya. Hal ini sesuai dengan hukum pergeseran Wien yang dirumuskan:

$$\lambda_{maks} = \frac{C}{T}$$

dengan C adalah konstanta Wien.

..... **Jawaban: B**

