

PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN
BABAK PENYISIHAN SMP

I. PETUNJUK UMUM:

1. Gunakan konstanta-konstanta berikut dalam menyelesaikan soal.

Konstanta	Simbol	Nilai
Kecepatan cahaya	c	$3,00 \times 10^8$ m/s
Konstanta gravitasi	G	$6,67 \times 10^{-11}$ m ³ /kg·s ²
Bilangan Avogadro	N_A	$6,02 \times 10^{23}$ mol ⁻¹
Konstanta gas umum	R	8,31 J/mol·K
Konstanta Boltzmann	k	$1,38 \times 10^{-23}$ J/K
Muatan elektron	e	$1,60 \times 10^{-19}$ C
Massa elektron	m_e	$9,11 \times 10^{-31}$ kg
Massa proton	m_p	$1,67 \times 10^{-27}$ kg
Permittivitas ruang hampa	ϵ_0	$8,85 \times 10^{-12}$ C ² /N·m ²
Permeabilitas ruang hampa	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A
Konstanta Planck	h	$6,63 \times 10^{-34}$ J·s
Percepatan gravitasi	g	9,80 m/s ² (kecuali ada keterangan lain)

2. Sebelum mengerjakan soal, telitilah terlebih dahulu jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah. Dalam naskah ini terdapat 40 soal pilihan ganda.
3. Tuliskan nama, nomor peserta, dan kelengkapan identitas peserta pada lembar jawaban.
4. Tuliskan jawaban Anda pada lembar jawaban yang tersedia dengan menggunakan pensil **2B**.
5. Diperbolehkan menggunakan kalkulator atau alat bantu hitung lainnya tetapi bukan *handphone* (*hp*).
6. Waktu mengerjakan soal 120 menit, mulai pukul 08.00 waktu setempat.
7. Penilaian babak penyisihan adalah:
- Benar : +5
 - Kosong : 0
 - Salah : -2

II. PETUNJUK KHUSUS:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Kerjakan soal dengan sebaik-baiknya. Mulailah dengan mengerjakan soal yang menurut Anda mudah terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan ke soal yang lebih rumit.
3. Teliti jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

SOAL INI DISUSUN OLEH TIM SOAL OLIMPIADE FISIKA 2015
Dilarang keras mengutip sebagian atau seluruh isinya tanpa se-izin
Tim Soal Olimpiade Fisika 2015
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang

Pilihlah jawaban berikut yang paling benar.

1. Perhatikan peristiwa berikut

- 1) Benda yang bergerak dengan kelajuan konstan dan arah yang berubah.
- 2) Benda yang bergerak dengan kelajuan konstan dan arah yang konstan.
- 3) Benda yang bergerak dengan kelajuan yang berubah dan arah yang berubah.
- 4) Benda yang bergerak dengan kelajuan yang berubah dan arah yang konstan.

Pernyataan yang paling benar untuk benda yang mengalami percepatan adalah

- | | |
|---------------|---------------|
| A. 1,2, dan 3 | C. 1,3, dan 4 |
| B. 1,2, dan 4 | D. 2,3, dan 4 |

2. Andi berlari menuju stasiun dengan percepatan konstan sepanjang lintasan 30 m. Setelah 10 sekon, ia sampai di stasiun. Dalam perjalanannya, Andi bergerak melambat dengan kelajuan akhir 2 m/s. Percepatan Andi berlari adalah

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| A. $0,2 \text{ m/s}^2$ | C. $-0,2 \text{ m/s}^2$ |
| B. $0,4 \text{ m/s}^2$ | D. $-0,4 \text{ m/s}^2$ |

3. Pada saat hujan yang lebat suara halilintar yang terdengar 12,0 sekon setelah terlihat adanya kilat. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/s dan kecepatan cahaya adalah $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, maka jarak antara sumber bunyi halilintar dengan pendengar adalah

- | | |
|-------------|------------|
| A. 0,480 km | C. 4,80 km |
| B. 4,08 km | D. 408 km |

4. Suatu besaran fisika A bergantung kepada besaran fisika B dan besaran fisika C menurut

persamaan $A = \sqrt{\frac{B}{C}}$. Jika A memiliki satuan m/s dan B memiliki satuan N/m^2 , maka besaran

fisika C adalah

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| A. Massa | C. Berat jenis |
| B. Massa jenis | D. Massa per satuan panjang |

5. Andi melemparkan bola basket vertikal keatas dari atas gedung yang tingginya 10 m dengan kelajuan awal 5,0 m/s. Jika gerak dimulai dari tangan hingga ke tanah, maka kelajuan bola basket saat akan menyentuh tanah adalah

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 11 m/s | C. 15 m/s |
| B. 12 m/s | D. 17 m/s |

6. Agnes berusaha menangkap nyamuk yang bergerak lurus secara bolak-balik dengan kecepatan konstan 0,2 m/s tegak lurus dengan kedua telapak tangannya yang terpisah 20 cm satu sama lain. Jika tangan Agnes bergerak saling mendekat dengan kelajuan konstan

0,1 m/s. Maka suatu ketika nyamuk terjepit di antara kedua tangan. Jarak yang ditempuh nyamuk selama bergerak bolak – balik adalah

- A. 5 cm
 B. 10 cm
 C. 20 cm
 D. 25 cm

7. Apabila raksa dan air masing-masing dimasukkan dalam gelas, maka pernyataan yang benar adalah

- A. Permukaan raksa berbentuk cembung karena gaya adhesi lebih besar dibandingkan gaya kohesi sehingga sudut kontaknya lebih dari 90°
 B. Permukaan air berbentuk cekung karena gaya adhesi lebih kecil dibandingkan gaya kohesi sehingga sudut kontaknya kurang dari 90°
 C. Permukaan raksa berbentuk cembung karena gaya adhesi lebih kecil dibandingkan gaya kohesi sehingga sudut kontaknya kurang dari 90°
 D. Permukaan air berbentuk cekung karena gaya adhesi lebih besar dibandingkan gaya kohesi sehingga sudut kontaknya kurang dari 90°

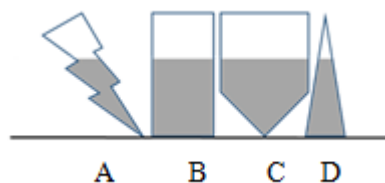
8. Albert dan Bima berlari dari posisi awal yang sama. Albert berlari dengan kelajuan awal sebesar 7 m/s sedangkan Bima berlari dengan kelajuan 5 m/s. Albert mendapatkan perlambatan sebesar 2 m/s^2 setelah 2 detik pertama. Setelah 4 detik berlari Ia mempercepat larinya sebesar 2 m/s^2 . Jika Bima setelah 2 detik pertama mempercepat larinya sebesar 2 m/s^2 maka mereka akan berada dalam posisi sejajar setelah berlari selama

- A. 3 detik
 B. 4 detik
 C. 5 detik
 D. 6 detik

9. Gaya 400 N dengan arah 60° dari sumbu horizontal bekerja pada balok bermassa 600 kg, sehingga balok mengalami percepatan. Jika lantai licin, maka kecepatan balok setelah mengalami percepatan dari kondisi diam hingga 15 m adalah

- A. $\sqrt{10}$ m/s
 B. $\sqrt{11}$ m/s
 C. $\sqrt{12}$ m/s
 D. $\sqrt{13}$ m/s

10. Keempat bejana seperti pada gambar memiliki ketinggian air yang sama namun memiliki volume yang berbeda, yaitu $V_c > V_b > V_a > V_d$. Tekanan hidrostatis yang dialami oleh dasar bejana yaitu



- A. $P_D > P_A > P_B > P_C$

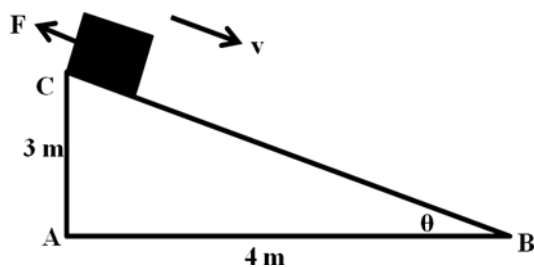
B. $P_C > P_B > P_A > P_D$

C. $P_A = P_B = P_C = P_D$

D. Tidak dapat ditentukan karena bentuk bejana yang tidak beraturan

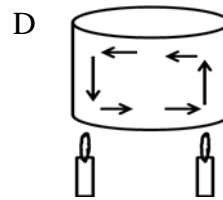
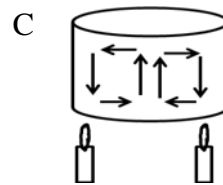
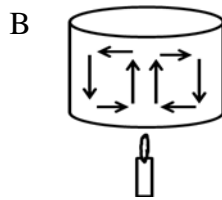
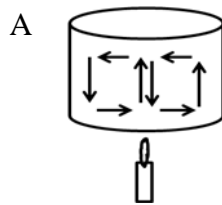
11. Ipul bermassa 70 kg meloncat dari tebing setinggi 10 m dan jatuh ke dalam air. Besar resultan gaya yang dialami oleh ipul selama di air sampai kedalaman 5 meter dari permukaan air adalah
- A. 0,7 kN
 B. 1,4 kN
 C. 2,1 kN
 D. 2,8 kN

12. Benda bermassa 0,50 kg pada bidang miring licin seperti pada gambar. Besar gaya yang dibutuhkan untuk menahan benda tersebut agar turun dengan kecepatan konstan sebesar 10 m/s adalah ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A. 3,0 N
 B. - 3,0 N
 C. 4,0 N
 D. - 4,0 N

13. Terdapat lima bejana berhubungan yang masing-masing berjari-jari $r_1 = 7 \text{ cm}$, $r_2 = 10 \text{ cm}$, $r_3 = 14 \text{ cm}$, $r_4 = 20 \text{ cm}$, dan $r_5 = 21 \text{ cm}$. Semua bejana ditutup oleh penghisap. Apabila bejana berjari-jari r_2 diberikan gaya sebesar 40 N, maka besar gaya pada penghisap lain secara berturut-turut adalah
- A. 16,90 N; 76,40 N; 160,0 N; 174,6 N
 B. 16,90 N; 76,40 N; 160,0 N; 176,4 N
 C. 19,60 N; 78,40 N; 160,0 N; 176,4 N
 D. 19,60 N; 78,40 N; 180,0 N; 174,6 N
14. Adi memiliki gelas dengan jari-jari alas 3,5 cm berisi air dengan volume 385 cm^3 . Semut terperangkap dalam gelas tersebut dan berusaha membebaskan diri. Jika $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ tekanan hidrostatis yang dialami semut di dasar gelas adalah
- A. 1000 Pa
 B. 3850 Pa
 C. 9800 Pa
 D. 10000 Pa
15. Berikut gambar gerakan partikel air ketika dipanaskan yang benar adalah



16. Perhatikan pernyataan berikut:

- (1) Muatan listrik tidak bersifat kekal.
- (2) Muatan listrik terdiri dari elektron dan proton.
- (3) Muatan listrik merupakan muatan terkuantisasi.
- (4) Muatan yang berlainan jenis akan tarik-menarik.
- (5) Ketika menggosokkan benda satu ke benda lainnya akan timbul muatan listrik.

Pernyataan yang menunjukkan sifat-sifat muatan listrik adalah

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

17. Toni dan Tono memiliki kapal pesiar dengan ukuran dan volume yang sama. Kapal Toni berlayar di sungai yang lebar dan besar berisi zat cair yang memiliki massa jenis 2000 kg/m^3 . Sedangkan kapal Tono berlayar di sungai yang lebar dan besar berisi zat cair yang memiliki massa jenis 1500 kg/m^3 . Perbandingan volume kapal pesiar Toni dan Tono yang tercelup adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 12 : 15 | C. 15 : 20 |
| B. 15 : 12 | D. 20 : 15 |

18. Pemanas air mampu menaikkan suhu 22 liter air dari 25°C menjadi 47°C dalam waktu 21 menit. Pemanas itu bekerja pada tegangan 220V dengan efisiensi daya 60%. Elemen pemanas itu memiliki hambatan listrik sebesar ($C_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kgK}$)

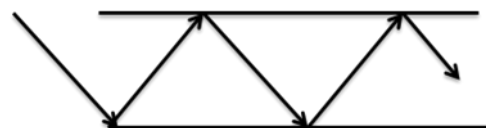
- | | |
|----------------|----------------|
| A. 50Ω | C. 85Ω |
| B. 65Ω | D. 90Ω |

19. Perhatikan pernyataan berikut.

- (1) Gerakan ayunan.
- (2) Gendang yang dipukul Coki .
- (3) Balok kayu pada permukaan air yang ditekan kemudian dilepaskan.
- (4) Gerakan jarum jam.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, yang termasuk dalam peristiwa getaran mekanik adalah

- A. 1,2, dan 3
 - B. 1,2, dan 4
 - C. 1, 3,dan 4
 - D. 2,3, dan 4
20. Feri terdampar di pulau yang tidak berpenghuni dan mendapati sebuah kapal pesiar bergerak dengan kelajuan konstan 17 m/s mendekati pulau tersebut. Feri yang berada di tepi pulau kemudian berteriak sekuat-kuatnya sehingga awak kapal mendengar suaranya dengan frekuensi bunyi sebesar 1800 Hz. Jika kelajuan bunyi di udara $v = 343$ m/s, maka besar frekuensi teriakan Feri adalah
- A. 1517 Hz
 - B. 1571 Hz
 - C. 1715 Hz
 - D. 1751 Hz
21. Seorang pedagang bakso mendorong gerobaknya dengan gaya 50 N sejauh 6 m. Pedagang rujak manis mendorong gerobaknya dengan gaya 60 N sejauh 5 m. Kemudian karena tidak memiliki gerobak pedagang pecel lebih memilih mengangkat barang dagangannya seberat 50 N dan membawanya sejauh 1 km. Jika lintasan para pedagang sepanjang perjalanan adalah horizontal maka pedagang yang melakukan usaha lebih besar adalah
- A. Pedagang bakso.
 - B. Pedagang pecel
 - C. Pedagang rujak manis
 - D. Pedagang bakso dan pedagang rujak manis
22. Bu Ida dapat membaca dengan jelas pada jarak paling dekat 50 cm. Jika bu Ida ingin membaca seperti orang bermata normal, maka jenis dan kekuatan lensa kaca mata yang seharusnya digunakan bu Ida adalah
- A. Konkaf dengan kuat lensa sebesar -2 dioptri
 - B. Konkaf dengan kuat lensa sebesar +2 dioptri
 - C. Konvek dengan kuat lensa sebesar -2 dioptri
 - D. Konvek dengan kuat lensa sebesar +2 dioptri
23. Dua buah cermin datar memiliki panjang yang identik 190 cm disusun seperti gambar. Suatu berkas sinar jatuh tepat pada salah satu ujung cermin dengan sudut 45° . Sinar keluar dari



kedua cermin setelah mengalami pemantulan sebanyak 20 kali. Jarak antara kedua cermin adalah

- A. 8 cm
 B. 9 cm
 C. 10 cm
 D. 11 cm

24. Dani memegang ujung sebatang tembaga dan menyentuhkan ujung lainnya ke api. Ujung yang Dani pegang akan terasa semakin panas, walaupun tidak ada kontak langsung dengan api.

- 1) atom berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah
 - 2) energi atom berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah
 - 3) kalor mencapai ujung yang lebih dingin dengan konduksi melalui bahan
 - 4) atom pada daerah panas memiliki rata-rata energi kinetik lebih besar daripada daerah dingin
- Pernyataan di atas yang benar dan paling sesuai dengan peristiwa yang dialami Dani adalah

- A. 1,2, dan 3
 B. 1,2, dan 4
 C. 1,3, dan 4
 D. 2, 3, dan 4

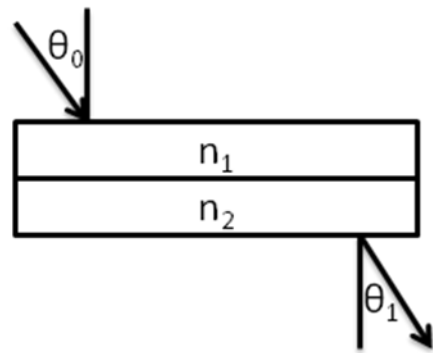
25. Syaiful memiliki gitar dengan enam senar dari bahan yang sama. Diketahui luas penampang senar ketiga dua kali luas penampang senar pertama. Jika gaya tegang semua senar pada gitar sama, maka perbandingan frekuensi antara senar senar pertama dengan senar ketiga adalah

- A. $\sqrt{2} : 1$
 B. $1 : \sqrt{2}$
 C. $1 : 2$
 D. $2 : 1$

26. Dua kaca memiliki indeks bias $n_1 = \frac{3}{2}$ dan

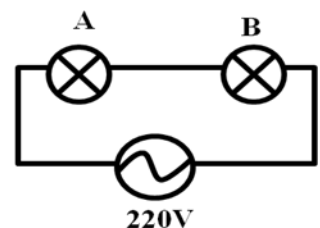
$n_2 = \frac{5}{4}$ disusun seperti pada gambar. seberkas cahaya

datang menuju permukaan kaca dari udara dengan $\theta_0=30^\circ$ dan indeks bias udara $n_u = 1$. Jika ketebalan masing-masing kaca adalah 15 cm, maka besar sudut yang terbentuk terhadap garis normal (θ_1) ketika cahaya keluar dari kaca adalah



- A. 15°
 B. 30°
 C. 45°
 D. 60°

27. Dua buah lampu listrik A dan B disusun seri pada tegangan 220 V seperti pada gambar. Spesifikasi lampu A adalah 36 W; 220 V dan lampu B adalah 18 W; 220 V. Pada susunan lampu tersebut berlaku:
 (1) Arus pada kedua lampu sama.



(2) Tegangan pada kedua lampu sama.

(3) Hambatan pada kedua lampu sama.

(4) Daya total dari kedua lampu 12 W.

Pernyataan yang benar sesuai rangkaian di atas adalah

A. (1) dan (2)

B. (1) dan (4)

C. (2) dan (3)

D. (3) dan (4)

28. Mobil bergerak dari keadaan diam dengan percepatan 4 m/s^2 selama 20 sekon, kemudian bergerak dengan kecepatan konstan. Setelah itu mobil diperlambat dengan perlambatan 6 m/s^2 selama 10 sekon. Jika kecepatan rata-rata mobil itu 60 m/s , maka mobil bergerak dengan kecepatan konstan selama

A. 15 s

C. 25 s

B. 20 s

D. 30 s

29. Bidang persegi panjang berukuran $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ berada pada medan listrik homogen sebesar 200 N/C . Jika posisi medan listrik sejajar dengan bidang persegi panjang tersebut, maka jumlah garis medan yang menembus bidang adalah

A. $0 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$

C. $6\sqrt{2} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$

B. $6 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$

D. $12 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$

30. Seorang pemain basket melemparkan bola untuk dimasukkan ke dalam ring yang berjarak 6 meter dari tempat ia berdiri. Tinggi pemain adalah $\frac{3}{4}$ tinggi ring. Jika tinggi ring 1,6 meter dan lemparan bolanya membentuk lintasan dengan sudut 45° dan kecepatan awal 9 m/s , maka bola akan

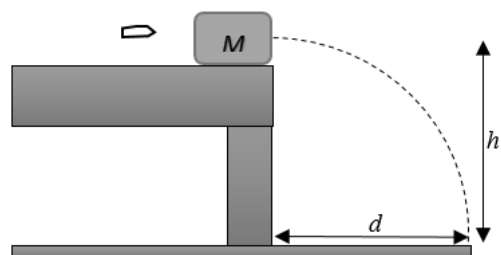
A. Melampaui ring

B. Tepat masuk ring

C. Membentur cincin ring

D. Melewati daerah bawah ring

31. Balok bermassa M di atas meja yang licin dengan tinggi h , dihantam oleh peluru bermassa m . Peluru bersarang di balok dan mengakibatkan balok jatuh dari meja. Jika benda tersebut jatuh sejauh d dari meja maka kecepatan awal peluru adalah



A. $v_i = \left(\frac{M + m}{m}\right)\sqrt{\frac{gd^2}{2h}}$

B. $v_i = \left(\frac{M + m}{m}\right)\sqrt{\frac{2h}{gd^2}}$

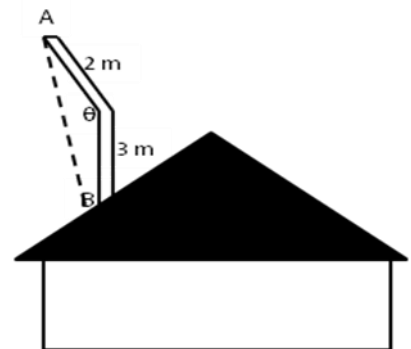
C. $v_i = \left(\frac{m}{M + m}\right)\sqrt{\frac{gd^2}{2h}}$

D. $v_i = \left(\frac{m}{M + m}\right)\sqrt{\frac{2h}{gd^2}}$

32. Balok dimasukkan dalam tabung berisi air sehingga $\frac{1}{15}$ tingginya muncul di permukaan air. Pada tabung kemudian dituangkan minyak sehingga tidak ada bagian balok yang muncul di permukaan. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan massa jenis minyak 800 kg/m^3 , maka perbandingan tinggi balok di minyak dan di air adalah

- A. 1 : 2
 B. 2 : 1
 C. 2 : 3
 D. 3 : 4

33. Rumah memiliki cerobong asap perapian seperti gambar. Perapian dinyalakan sehingga suhu cerobong asap meningkat dari 18°C menjadi 30°C . Jika $\theta = 120^\circ$ dan koefisien muai panjang cerobong α maka jarak titik A dan B pada ujung cerobong asap adalah



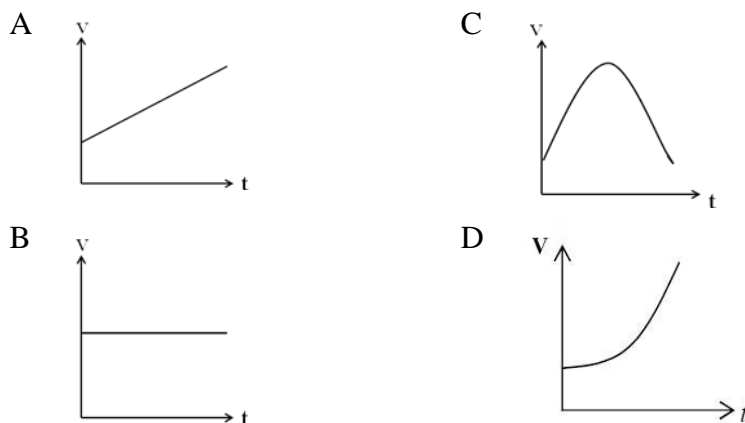
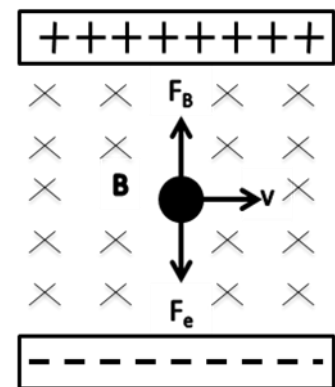
- A. $4\alpha\sqrt{63} \text{ m}$
 B. $5\alpha\sqrt{63} \text{ m}$
 C. $12\alpha\sqrt{19} \text{ m}$
 D. $13\alpha\sqrt{19} \text{ m}$

34. Andi menjatuhkan batu ke dalam sumur pada ketinggian 20 m dari permukaan air. Selang waktu yang dibutuhkan Andi dari dia menjatuhkan batu sampai mendengar suara batu menyentuh air dalam sumur adalah t . Jika kecepatan bunyi di udara adalah 340 m/s , maka waktu t adalah

- A. 0,06 s
 B. 1,94 s
 C. 2,06 s
 D. 3,00 s

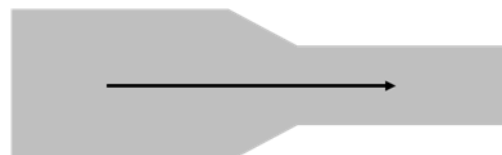
35. Bandul logam yang terbuat dari besi yang bermassa 100 gram, digantung pada langit-langit dengan tali yang panjangnya 80 cm dan massa tali diabaikan. Bandul disimpangkan dengan sudut kecil sehingga terjadi gerak harmonis sederhana. Jika panjang tali diubah menjadi $\frac{9}{16}$ kali panjang semula dan massa bandul diubah menjadi 3 kali massa semula, maka frekuensi bandul menjadi
- A. $\frac{2}{3}$ kali frekuensi semula
 B. $\frac{3}{4}$ kali frekuensi semula
 C. $\frac{3}{2}$ kali frekuensi semula
 D. $\frac{4}{3}$ kali frekuensi semula

36. Partikel bermuatan dapat bergerak lurus dalam medan magnet dan medan listrik yang saling tegak lurus seperti gambar. Jika besar F_B sama dengan F_e maka grafik yang menggambarkan kelajuan dari partikel tersebut adalah



37. Cahaya dari medium dengan indeks bias n_1 merambat menuju medium dengan indeks bias n_2 . Agar cahaya mengalami pemantulan total maka pernyataan yang benar adalah
- A. $n_1 > n_2$ sehingga terjadi pemantulan total terjadi ketika sudut biasnya 90°
 B. $n_1 < n_2$ sehingga terjadi pemantulan total terjadi ketika sudut biasnya 90°
 C. $n_1 > n_2$ sehingga pemantulan total terjadi ketika sudut datang cahaya adalah 0° .
 D. $n_1 < n_2$ sehingga pemantulan total terjadi ketika sudut datang cahaya adalah 0° .

38. Pada pipa yang menyempit seperti tampak pada gambar di bawah, hubungan antara debit, tekanan, dan energi kinetik fluida yang mengalir pada tabung tersebut adalah

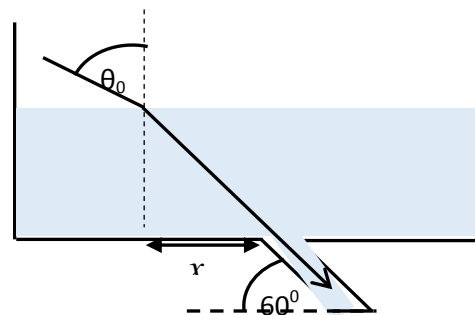


- A. Debit tetap, tekanan tetap, energi kinetik tetap
 B. Debit tetap, tekanan berkurang, energi kinetik berkurang
 C. Debit tetap, tekanan berkurang, energi kinetik bertambah

D. Debit berkurang, tekanan berkurang, energi kinetik tetap

39. Di Indonesia, stasiun siaran radio FM (*Frequency Modulation*) hanya dapat didengar pada daerah tertentu. Ketika Anda berpindah ke daerah lain maka nama stasiun radionya sudah berubah dan menyesuaikan dengan daerahnya masing-masing. Berbeda dengan radio AM (*Amplitude Modulation*), jika Anda pergi dari tempat tinggal Anda ke tempat lainnya, nama stasiun radio AM tersebut tidak berubah. Berdasarkan pernyataan tersebut, penyebab radio AM dapat tetap didengar adalah
- A. Jangkauan frekuensi sedang lebih luas jika dibandingkan dengan jangkauan frekuensi tinggi.
 - B. Jangkauan amplitudo sedang lebih luas jika dibandingkan dengan jangkauan amplitudo tinggi.
 - C. Jangkauan frekuensi sedang lebih sempit jika dibandingkan dengan jangkauan frekuensi tinggi.
 - D. Jangkauan amplitudo sedang lebih sempit jika dibandingkan dengan jangkauan amplitudo tinggi.

40. Kolam dengan kedalaman 2 meter diisi dengan zat cair. Di dalam kolam terdapat lubang dengan kemiringan 60° terhadap horizontal (seperti pada gambar). Jika kecepatan cahaya di dalam zat cair menjadi $\frac{1}{\sqrt{3}}$ kecepatan cahaya di udara, maka sudut datang dan jarak lubang dari titik jatuh cahaya di permukaan zat cair (x) adalah



- A. 30° dan $\sqrt{3}$ m
- B. 30° dan $2\sqrt{3}$ m
- C. 60° dan $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ m
- D. 60° dan $2\sqrt{3}$